

# **Was kostet eine sichere, lebenswerte und nachhaltige Zukunft?**

**Öffentliche Finanzbedarfe  
für die Modernisierung  
Deutschlands**

**Dezernat Zukunft**

Institut für Makrofinanzen

## Dezernat Zukunft – Institut für Makrofinanzen

### **Eine neue Finanzpolitik für Würde, Wohlstand und Demokratie**

Das Dezernat Zukunft ist ein überparteilicher Thinktank mit dem Ziel, Geld-, Finanz- und Wirtschaftspolitik verständlich zu erklären, einzuordnen und neu zu denken.

Mit unseren Denk- und Lösungsansätzen richten wir uns an politische Entscheidungsträger:innen, an Presse und Wissenschaft, sowie an Nachwuchsdenkler:innen. Damit wollen wir zur Debatte beitragen und Menschen bei der Bildung ihrer politischen Meinung unterstützen.

Bei dieser Arbeit sind wir geleitet von unseren Kernwerten: **Demokratie, Menschenwürde und breit verteilter Wohlstand.**

**Bitte zitieren als:** Felix Heilmann / Nils Gerresheim / Levi Henze / Dr. Vera Huwe / Axel Kölschbach Ortego / Dr. Max Krahe / Dr. Christian Mölling / Sara Schulte / Dr. Sabrina Schulz / Dr. Florian Schuster / Philippa Sigl-Glöckner / Joke Steinwart / Janek Steitz (2024): "Was kostet eine sichere, lebenswerte und nachhaltige Zukunft? Öffentliche Finanzbedarfe für die Modernisierung Deutschlands", Dezernat Zukunft.

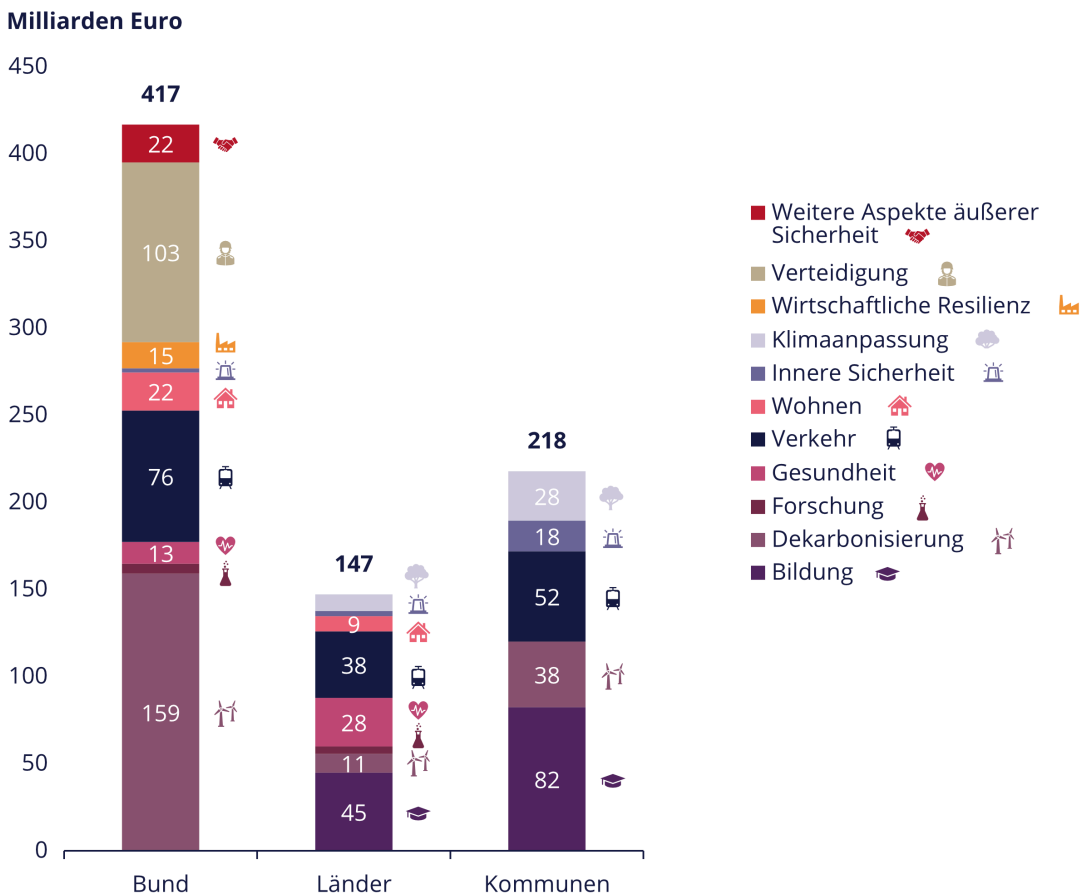
## Executive Summary

Die Bundesrepublik steht vor der historischen Aufgabe, inmitten sich überlagernder Krisen und nach langem Modernisierungstau das zu tun, was nötig ist, um auch in den kommenden Jahren Produktivität, Daseinsvorsorge und Sicherheit zu gewährleisten. Dies erfordert auch einen zielgerichteten Einsatz öffentlicher Finanzmittel. In dieser Studie haben wir versucht, die zusätzlichen öffentlichen Finanzbedarfe zur Erreichung breit akzeptierter Ziele in zentralen Zukunftsfeldern abzubilden. Unseres Wissens ist dies die umfassendste aktuelle Analyse öffentlicher Finanzbedarfe. So beziehen wir auch das Gesundheitswesen und vor allem die Großaufgabe Verteidigung mit ein.

Ein solches Vorhaben geht zwangsweise mit herausfordernden Abwägungsentscheidungen und Unschärfen einher. Durch zahlreiche Konsultationen mit Expert:innen und Politiker:innen verschiedener Parteien haben wir versucht, die herausfordernden methodischen Entscheidungen in möglichst informierter und ausgewogener Weise zu treffen. Um allen Leserinnen und Lesern selbst das Urteil zu überlassen, präsentieren wir im Folgenden nicht nur Ergebnisse, sondern beschreiben auch detailliert unsere Schätzmethode für die einzelnen Bereiche.

Insgesamt schätzen wir über die föderalen Ebenen hinweg einen zusätzlichen Bedarf von 782 Milliarden Euro von 2025 bis 2030. Das entspräche pro Jahr durchschnittlich circa 3 Prozent des Bruttoinlandsprodukts (BIP). Das Niveau der Staatsausgaben in Deutschland läge damit, sofern nicht an anderer Stelle gespart wird, im internationalen Vergleich in etwa auf dem Niveau der Staatsausgaben in Österreich und unter dem Finnlands. Unsere Ergebnisse stehen im Einklang mit und ergänzend zu anderen in diesem Jahr veröffentlichten Bedarfsschätzungen. Die Notwendigkeit signifikanter zusätzlicher öffentlicher Finanzmittel für die Zukunftsfähigkeit und Modernisierung des Landes kann somit zunehmend als Konsens angesehen werden.

### Zusätzliche öffentliche Finanzbedarfe zur Erreichung breit akzeptierter Ziele bis 2030



# Danksagung

Diese Studie basiert in zentralen Teilen auf dem Input von Fachexpert:innen im Rahmen von bilateralen Gesprächen und der Kommentierung von Arbeitsentwürfen sowie dem Austausch mit Haushaltsexpert:innen im Rahmen eines Workshops in Berlin am 27. Juni 2024. Alle Inhalte der Studie und die darin geäußerten Ansichten sind die alleinige Meinung der Autor:innen.

## **Für ihre wertvollen Beiträge danken wir unter anderem:**

Prof. Dr. Boris Augurzky (RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung), Jürgen Berlitz (Allgemeiner Deutscher Automobil-Club), Prof. Dr. Irene Bertschek (ZEW – Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung), Dr. Martin Beznoska (Institut der deutschen Wirtschaft Köln), Dr. Felix Bronisch, Jürgen Bühl (IG Metall), Prof. Dr. med. Reinhard Busse (Technische Universität Berlin), Frederik Digulla (Sozialklimarat), Dr. Tillmann Disselhoff (Naturschutzbund Deutschland), Dr. Dieter Dohmen (Forschungsinstitut für Bildungs- und Sozialökonomie), Dr. Florian Eck (Deutsches Verkehrsforum), Carl-Friedrich Elmer (Agora Verkehrswende), Otto Fricke, MdB (FDP-Bundestagsfraktion), Dr. Andreas Geißler (Allianz pro Schiene), Dr. Andreas Geyer (Zentralverband Deutsches Baugewerbe), Bettina Hagedorn, MdB (SPD-Bundestagsfraktion), Clemens Haße (Umweltbundesamt), Dr. Roman Jaich (ver.di), Dr. Stefan Joeres (Robert Bosch & Rat für technologische Souveränität), Sven-Christian Kindler, MdB (Bundestagsfraktion Bündnis 90/Die Grünen), Sarah Kleemann (Gewerkschaft Erziehung und Wissenschaft), Max Kolb (Naturschutzbund Deutschland), Prof. Dr. Wilhelm Krull, Thomas Losse-Müller (Stiftung Klimaneutralität), Dr. Urs Maier (Agora Verkehrswende), Prof. Dr. Isabelle Mejean (SciencesPo), Dr. Michael Mörsch (Deutsche Krankenhausgesellschaft), Sara Moskal (Allgemeiner Deutscher Automobil-Club), Simon Müller (Agora Energiewende), Lukas Nöh, Ph.D. (Wissenschaftlicher Stab des Sachverständigenrates Wirtschaft), Dr. Ferdinand Pavel (Ernst & Young), Frank Peter (Agora Industrie), Philipp Rotmann (Global Public Policy Institute), Dr. Katja Rietzler (Institut für Makroökonomie und Konjunkturforschung), Pierre Rousseaux (Ecole Polytechnique - ENSAE), Dr. Stefan Schneider (Deutsches Institut für Urbanistik), Prof. Dr. Jonas Schreyögg (Universität Hamburg), Prof. Dr. Moritz Schularick (Kiel Institut für Weltwirtschaft), Elisabeth Staudt (Deutsche Umwelthilfe), Prof. Dietmar Walberg (Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen), Prof. Dr. Christoph Walther (M-Five), Franziska Weindauer (TÜV Al.Lab), Jakob von Weizsäcker (Minister der Finanzen und für Wissenschaft des Saarlandes), Johanna Wietschel (Agora Verkehrswende), Marco Wunsch (Prognos), Fabian Zacharias (Bitkom), Dr. Marc Zebisch (Eurac Research), Dr. Dirk Zorn (Bertelsmann Stiftung), sowie allen weiteren Gesprächspartner:innen, die anonym bleiben möchten.

Außerdem danken wir unseren Kolleg:innen Kevin Einenkel, Leonard Mühlenweg, Julia Propp und Gerrit Schröter für Ihre Unterstützung.

Unser Dank gilt auch Dr. Christian Mölling und seinem Team, die in unserem Auftrag die Analyse des Finanzbedarfs im Verteidigungsbereich erstellt und das entsprechende Kapitel verfasst haben.



# Autorinnen und Autoren

<b>Einleitung</b>	Felix Heilmann, Dr. Florian Schuster, Dr. Max Krahé, Sara Schulte, Janek Steitz, Philippa Sigl-Glöckner
<b>Bildung</b>	Felix Heilmann, Sara Schulte
<b>Dekarbonisierung</b>	Janek Steitz, Levi Henze, Joke Steinwart, Felix Heilmann, Dr. Vera Huwe, Axel Kölschbach Ortego
<b>Digitalisierung</b>	Felix Heilmann, Dr. Max Krahé
<b>Forschung</b>	Felix Heilmann, Dr. Max Krahé
<b>Gesundheit</b>	Felix Heilmann
<b>Verkehr</b>	Felix Heilmann
<b>Wohnen</b>	Felix Heilmann
<b>Innere Sicherheit</b>	Dr. Max Krahé, Dr. Sabrina Schulz
<b>Klimaanpassung</b>	Felix Heilmann
<b>Wirtschaftliche Resilienz</b>	Dr. Max Krahé, Nils Gerresheim, Axel Kölschbach Ortego
<b>Verteidigung</b>	Dr. Christian Mölling, Torben Schütz, Noah Heinemann, Benedikt Bäuerlein, Lisa Becker, Dr. Sebastian Bruns, Alexander Luck, Maike Kreuter
<b>Weitere Aspekte äußerer Sicherheit</b>	Dr. Max Krahé

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung</b> .....	<b>11</b>
1. Methodik.....	15
2. Ergebnisse im Überblick .....	18
3. Übersicht: Zusätzliche Finanzbedarfe 2025-2030.....	22
4. Vergleich der Ergebnisse mit anderen Studien.....	23
5. Nicht-finanzielle Umsetzungshürden.....	30
<b>Produktivität und Daseinsvorsorge</b> .....	<b>34</b>
<b>I. Bildung</b> .....	<b>35</b>
1. Einleitung.....	35
2. Ergebnisse im Überblick .....	37
3. Instandsetzung Schulgebäude.....	40
4. Ausreichendes Lehrpersonal an Schulen .....	42
5. Schuldigitalisierung .....	43
6. Rechtsanspruch auf Ganztagsbetreuung umsetzen .....	44
7. Rechtsanspruch Kitaplatz umsetzen .....	47
8. Instandsetzung Hochschulgebäude .....	50
<b>II. Dekarbonisierung</b> .....	<b>53</b>
1. Zusammenfassung .....	53
2. Einleitung.....	59
3. Sektorübergreifender Rahmen .....	66
4. Energiesektor .....	73
5. Industriesektor.....	84
6. Gebäudesektor .....	89
7. Verkehrssektor.....	96
8. Landwirtschaft und LULUCF.....	102
<b>III. Digitalisierung</b> .....	<b>107</b>
<b>IV. Forschung</b> .....	<b>111</b>
<b>V. Gesundheit</b> .....	<b>113</b>
1. Einleitung.....	113
2. Ergebnisse im Überblick .....	115
3. Strukturelle Reform des Krankenhauswesens.....	117
4. Schließung bestehender Investitionslücken .....	119
5. Klimaschutz in Krankenhäusern.....	120
6. Digitalisierung im Gesundheitswesen.....	121
<b>VI. Verkehr</b> .....	<b>125</b>

1. Einleitung .....	125
2. Ergebnisse im Überblick .....	126
3. Bahn .....	127
4. Erhalt der Straßeninfrastruktur .....	130
5. ÖPNV .....	132
<b>VII. Wohnen .....</b>	<b>135</b>
1. Einleitung und Überblick.....	135
2. Sozialer Wohnungsbau .....	137
<b>Innere und äußere Sicherheit .....</b>	<b>140</b>
<b>VIII. Innere Sicherheit .....</b>	<b>141</b>
1. Einleitung und Überblick.....	141
2. Zivil- und Katastrophenschutz .....	142
<b>X. Klimaanpassung.....</b>	<b>147</b>
1. Einleitung und Überblick.....	147
2. Maßnahmen zur Klimaanpassung.....	148
<b>XI. Wirtschaftliche Resilienz .....</b>	<b>151</b>
1. Einleitung und Überblick.....	151
2. Kontext: Wirtschaftliche Resilienz.....	153
3. Resiliente Versorgung mit kritischen und strategischen Rohstoffen.....	155
4. Sichere Lieferketten für Energiewendetechnologien.....	159
5. Sichere Lieferketten für Halbleiter .....	161
<b>XII. Verteidigung .....</b>	<b>163</b>
1. Einleitung und Überblick.....	163
2. Kontext und Problemstellung .....	166
3. Finanzbedarf - Herangehensweisen.....	168
4. Top-down- & Meso-Ebene-Schätzungen .....	171
5. Bottom-up-Schätzungen .....	179
6. Heer .....	180
7. Luftwaffe.....	186
8. Marine .....	191
9. Cyber- und Informationsraum (CIR) .....	194
10. Sanitätsdienst der Bundeswehr .....	196
11. Streitkräftebasis – Logistik.....	200
12. Methodischer Annex .....	201
<b>IX. Weitere Aspekte der äußeren Sicherheit .....</b>	<b>203</b>
1. Einleitung und Überblick.....	203
2. Diplomatie, humanitäre Hilfe und Entwicklungszusammenarbeit .....	205
3. Nachrichtendienste und Unterstützung von Partnerstaaten, insb. Ukraine.....	208

# Abbildungsverzeichnis

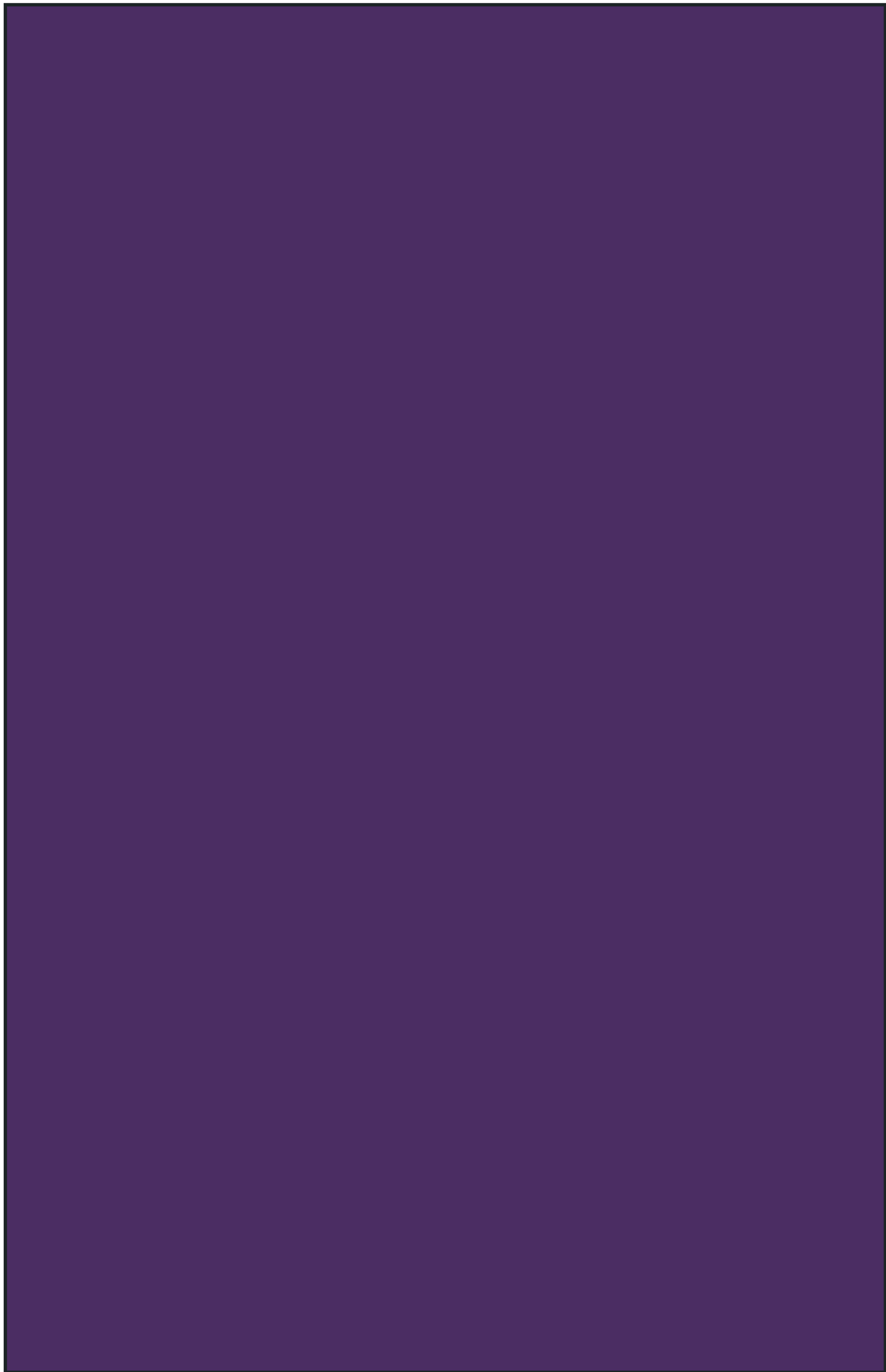
Abbildung 1:	Zusätzliche öffentliche Finanzbedarfe 2025-2030.....	12
Abbildung 2:	Zusätzliche öffentliche Finanzbedarfe 2025-2030 .....	12
Abbildung 3:	Vergleich unterschiedlicher Studien zu öffentlichen Finanzbedarfen .....	13
Abbildung 4:	Aufteilung der zusätzlichen öffentlichen Finanzbedarfe nach Investitionen und Betriebskosten .....	17
Abbildung 5:	Nicht-finanzielle Umsetzungshürden nach Zielfeldern.....	30
Abbildung 6:	Bildungsausgaben 2008–2022 .....	36
Abbildung 7:	Zusätzliche öffentliche Finanzbedarfe im Bildungsbereich.....	38
Abbildung 8:	Öffentlicher Finanzierungsbedarf des Bundes im Niedrigpreis- und Hochpreisszenario .....	54
Abbildung 9:	Jährlicher Gesamt- und Netto-Zusatzbedarf des Bundes im Niedrigpreis- und Hochpreisszenario .....	55
Abbildung 10:	Jährlicher Zusatzbedarf der Kommunen und Länder für ausgewählte Bereiche...	56
Abbildung 11:	Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Deutschland .....	63
Abbildung 12:	Kumulierte Zielerreichung/Zielverfehlung der KSG-Sektoren und gesamt .....	64
Abbildung 13:	Finanzplan Klima- und Transformationsfonds 2025-2028 .....	65
Abbildung 14:	Angesetzte Einnahmen aus der Emissionsbepreisung je Szenario sowie gemäß Bundesfinanzplan .....	70
Abbildung 15:	Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Sektor Energiewirtschaft .....	73
Abbildung 16:	Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Sektor Industrie .....	84
Abbildung 17:	Geplante Bundesausgaben für die Industrietransformation.....	85
Abbildung 18:	Annualisierte Wirtschaftlichkeitslücke durch Vermeidungsmaßnahmen im Industriesektor in Abhängigkeit des CO <sub>2</sub> -Preises .....	87
Abbildung 19:	Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Sektor Gebäude.....	90
Abbildung 20:	Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Sektor Verkehr.....	97
Abbildung 21:	Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Sektor Landwirtschaft.....	103
Abbildung 22:	Zusatzbedarfe für öffentliche Forschungsförderung .....	112
Abbildung 23:	Zusätzliche öffentliche Finanzbedarfe im Gesundheitswesen .....	116
Abbildung 24:	Zusätzliche öffentliche Finanzbedarfe im Verkehrswesen .....	127
Abbildung 25:	Öffentliche Finanzbedarfe für die Bahn.....	129
Abbildung 26:	Öffentliche Finanzierung (Bund) und Finanzierungsbedarfe für den ÖPNV .....	134

Abbildung 27: Zusätzliche öffentliche Finanzbedarfe für den sozialen Wohnungsbau.....	136
Abbildung 28: Zusätzliche öffentliche Finanzbedarfe für die innere Sicherheit .....	142
Abbildung 29: Haushaltsmittel der Bundessicherheitsbehörden und des Zolls .....	143
Abbildung 30: Mehrbedarfe von Bund, Ländern und Kommunen zur Stärkung des Zivil- und Katastrophenschutzes.....	145
Abbildung 31: Zusätzliche öffentliche Finanzbedarfe für Klimaanpassungsmaßnahmen .....	148
Abbildung 32: Zusätzliche öffentliche Finanzbedarfe für wirtschaftliche Resilienz.....	151
Abbildung 33: Zusätzliche öffentliche Finanzbedarfe für militärische Verteidigungsfähigkeit ....	164
Abbildung 34: Verteidigungsausgaben Deutschlands als Prozente am BIP (1953–2023).....	172
Abbildung 35: BIP-basierte Szenarien deutscher Verteidigungsausgaben & Verteidigungshaushalte (EP14) .....	173
Abbildung 36: Finanzierungslücken zwischen BIP-basierten Szenarien und aktueller Ausgabenplanung.....	174
Abbildung 37: BMVg Planungen vs. aktuelle Haushaltsplanung der Bundesregierung .....	175
Abbildung 38: Anteil investiver Ausgaben am Verteidigungshaushalt (2016–2030) .....	176
Abbildung 39: Trendentwicklung Betriebskosten Bundeswehr (2016–2030) .....	177
Abbildung 40: Trendentwicklung Verteidigungshaushalt bei Trendfortsetzung und 20 % Investitionsanteil.....	178
Abbildung 41: Rettungskette der sanitätsdienstlichen Versorgung .....	197
Abbildung 42: Zusätzliche öffentliche Finanzbedarfe für weitere Aspekte einer umfassenden Sicherheitsstrategie .....	204
Abbildung 43: Finanzbedarfe Auswärtiges Amt .....	207
Abbildung 44: Finanzbedarfe Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung.....	207
Abbildung 45: Haushaltsmittel des Bundesnachrichtendienstes.....	209

# Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Zusätzliche öffentliche Finanzbedarfe 2025-2030 nach Zielen und Maßnahmen.....	22
Tabelle 2:	Studienvergleich nach berücksichtigten Bereichen .....	23
Tabelle 3:	Vergleich der ausgewiesenen Bildungsbedarfe.....	25
Tabelle 4:	Vergleich der ausgewiesenen Gesamt- und Zusatzbedarfe für Dekarbonisierungsmaßnahmen.....	26
Tabelle 5:	Vergleich der ausgewiesenen Verkehrsbedarfe .....	27
Tabelle 6:	Vergleich der ausgewiesenen Bedarfe im Bereich Wohnen .....	28
Tabelle 7:	Vergleich der ausgewiesenen Bedarfe für Klimaanpassung.....	28
Tabelle 8:	Vergleich der ausgewiesenen Bedarfe für wirtschaftliche Resilienz .....	29
Tabelle 9:	Übersicht des zusätzlichen öffentlichen Finanzbedarfs im Bildungsbereich.....	39
Tabelle 10:	Kommunaler Investitionsrückstand und geplante Investitionen für Schulgebäude ..	40
Tabelle 11:	Zusatzbedarf zur Instandsetzung von Schulgebäuden.....	41
Tabelle 12:	Mehreinstellungsbedarf zur Beibehaltung der Schüler-Lehrkräfte-Relation.....	43
Tabelle 13:	Zusatzbedarf für zusätzliches Lehrpersonal .....	43
Tabelle 14:	Mehrbedarf für die Schuldigitalisierung .....	44
Tabelle 15:	Mehrbedarf zur Umsetzung des Rechtsanspruchs auf Ganztagsbetreuung.....	47
Tabelle 16:	Mehrbedarf für Umsetzung Rechtsanspruch Kitaplatz .....	49
Tabelle 17:	Mehrbedarf zur Schließung der Investitionslücke bei Hochschulen.....	51
Tabelle 18:	Übersicht der Bundes-Finanzierungsbedarfe für das Niedrigpreisszenario.....	57
Tabelle 19:	Übersicht der Bundes-Finanzierungsbedarfe für das Hochpreisszenario .....	58
Tabelle 20:	Übersicht zusätzlicher Finanzierungsbedarfe der Länder und Kommunen .....	59
Tabelle 21:	Vergleich der BMWK-Langfristszenarien 045-Strom und 045-H2.....	61
Tabelle 22:	Angesetzter Finanzierungsbedarf für EE-Förderung je Emissionspreisszenario .....	78
Tabelle 23:	Angesetzter Finanzierungsbedarf für EE-Förderung je Emissionspreisszenario .....	78
Tabelle 24:	Angesetzter Finanzierungsbedarf für steuerbare Kapazitäten.....	79
Tabelle 25:	Angesetzter Finanzierungsbedarf für Wasserstoffherzeugung und -Import .....	82
Tabelle 26:	Angesetzter Finanzierungsbedarf für klimafreundliche Industrieproduktion .....	88
Tabelle 27:	Angesetzter Finanzierungsbedarf für Strompreiskompensation .....	89
Tabelle 28:	Geplante Bundesausgaben für Klimaschutzmaßnahmen im Gebäudesektor .....	91
Tabelle 29:	Angesetzter Finanzierungsbedarf für Sanierung und Heizungswechsel .....	94

Tabelle 30: Angesetzter Finanzierungsbedarf für den Investitionsanteil von Bund, Ländern und Kommunen für Sanierungsmaßnahmen und Heizungswechsel.....	95
Tabelle 31: Angesetzter Finanzierungsbedarf für Fernwärme Aus- und Umbau .....	96
Tabelle 32: Geplante Bundesausgaben für Klimaschutzmaßnahmen im Verkehrssektor.....	98
Tabelle 33: Angesetzter Finanzierungsbedarf für Kleinwagen-BEV-Zuschuss .....	100
Tabelle 34: Angesetzter Finanzierungsbedarf für Lade- und Tankinfrastruktur .....	101
Tabelle 35: Geplante Bundesausgaben für Klimaschutzmaßnahmen in den Sektoren Landwirtschaft und LULUCF .....	104
Tabelle 36: Angesetzter Finanzierungsbedarf für natürlichen Klimaschutz und Naturschutz ....	105
Tabelle 37: Berechnung der Zusatzbedarfe für öffentliche Forschungsförderung.....	112
Tabelle 38: Übersicht des öffentlichen Zusatzbedarfes im Gesundheitswesen .....	116
Tabelle 39: Mehrbedarf für die Strukturreform im Krankenhauswesen.....	118
Tabelle 40: Mehrbedarf zur Schließung der Investitionslücke in Krankenhäusern .....	120
Tabelle 41: Mehrbedarf für Klimaschutzmaßnahmen in Krankenhäusern.....	121
Tabelle 42: Übersicht des öffentlichen Zusatzbedarfes im Bereich des Verkehrswesens .....	126
Tabelle 43: Ableitung der Mehrbedarfe für den Schienenverkehr.....	130
Tabelle 44: Mehrbedarfe im Bereich der Straßenverkehrsinfrastruktur.....	132
Tabelle 45: Berechnung Mehrbedarfe ÖPNV .....	134
Tabelle 46: Übersicht des öffentlichen Zusatzbedarfes im Bereich Wohnen bis 2030.....	137
Tabelle 47: Mehrbedarfe für den sozialen Wohnungsbau .....	138
Tabelle 48: Öffentliche Mehrbedarfe für die innere Sicherheit .....	141
Tabelle 51: Übersicht des öffentlichen Zusatzbedarfes für wirtschaftliche Resilienz.....	152
Tabelle 52: Rohstoffabhängige Schätzung .....	157
Tabelle 53: Untere Spanne der Mehrbedarfe für kritische und strategische Rohstoffe.....	157
Tabelle 54: Obere Spanne der Mehrbedarfe für kritische und strategische Rohstoffe.....	159
Tabelle 55: Mehrbedarfe für Resilienz bei Energiewendetechnologien .....	161
Tabelle 56: Übersicht des öffentlichen Zusatzbedarfes für militärische Verteidigungsfähigkeit	165
Tabelle 57: Wesentliche Beschaffungsvorhaben des Heeres .....	185
Tabelle 58: Wesentliche Beschaffungsvorhaben der Luftwaffe.....	190
Tabelle 59: Wesentliche Beschaffungsvorhaben der Marine.....	193
Tabelle 60: Finanzbedarfe für weitere Aspekte eines umfassenden Sicherheitsstrategie.....	204
Tabelle 61: Ableitung der Mehrbedarfe für das Auswärtige Amt .....	206
Tabelle 62: Ableitung der Mehrbedarfe für das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung.....	208





# Einleitung

Felix Heilmann, Dr. Florian Schuster, Dr. Max Krahe, Sara Schulte, Janek Steitz, Philippa Sigl-Glückner

Die Bundesrepublik Deutschland steht vor einer historischen Herausforderung. Inmitten sich überlagernder Krisen, internationaler Konflikte und innenpolitischer Fragmentierung muss das Land fit für das 21. Jahrhundert werden, indem Versäumnisse der Vergangenheit aufgeholt und darüber hinaus notwendige Modernisierungsschritte umgesetzt werden. Die Modernisierung einer vielfach veralteten Infrastruktur, die Überholung wichtiger Fundamente der Daseinsvorsorge, die zukunftsorientierte Ausrichtung der Wirtschaftsstruktur, die Sicherung der Verteidigungsfähigkeit und der Stabilität im In- und Ausland sowie Fortschritte auf dem Weg zur Klimaneutralität sind gesamtgesellschaftliche Aufgaben, die nur gelingen können, wenn alle staatlichen Ebenen und insbesondere auch private Akteure, Unternehmen ebenso wie Privatpersonen und Investoren, wirksam einbezogen werden.

Diese Studie untersucht konkret die Rolle öffentlicher, also staatlicher, Finanzierung in der für die Bewältigung dieser Aufgaben notwendigen Schritte. Hierfür ermitteln wir als Ergebnis einer umfassenden Expert:innenbeteiligung und auf Grundlage eigener Recherchen den Mindestbedarf an zusätzlichen öffentlichen Mitteln von 2025 bis 2030, der erforderlich ist, um breit akzeptierte politische Ziele zu erreichen.

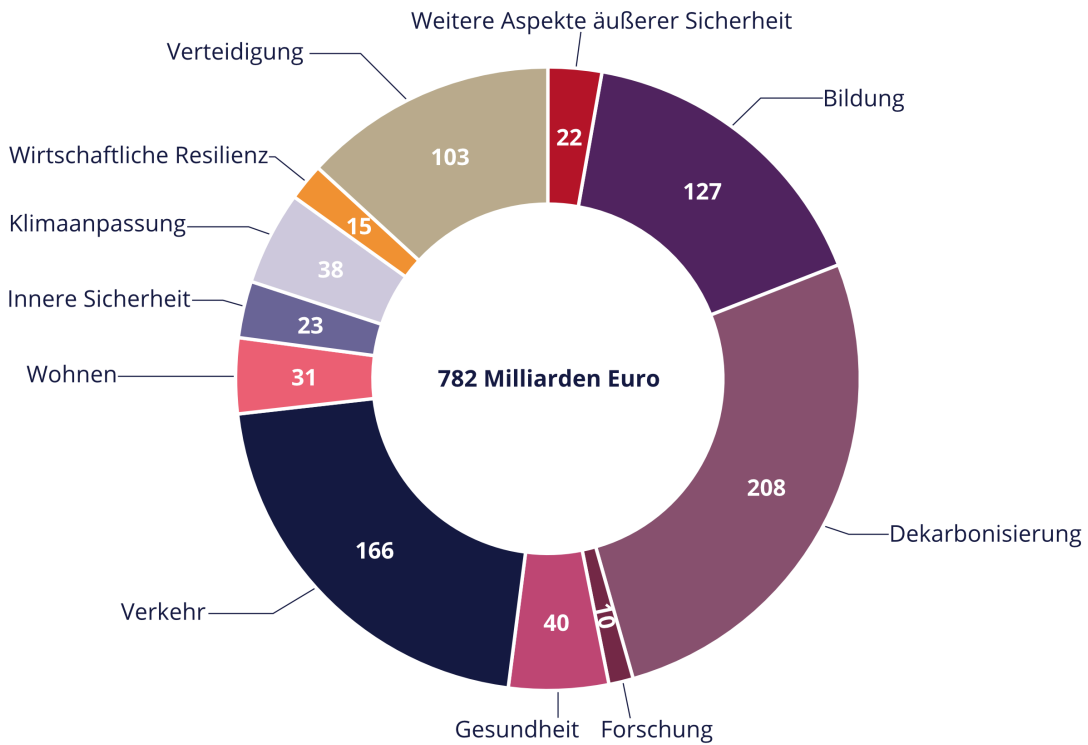
Im Ergebnis zeigt sich, dass alle föderalen Ebenen – Bund, Länder und Kommunen – vor signifikanten Finanzierungsherausforderungen stehen. Der von uns ermittelte jährliche Finanzbedarf der jeweiligen föderalen Ebenen entspricht für den Bund durchschnittlich 11 Prozent seiner heutigen Gesamtausgaben, für die Länder 5 Prozent und für die Kommunen 10 Prozent.<sup>1</sup> Pro Jahr entspricht dies durchschnittlich circa 3 Prozent des Bruttoinlandsprodukts (BIP). Würden alle identifizierten zusätzlichen Bedarfe realisiert, läge das Niveau der Staatsausgaben in Deutschland, sofern nicht an anderer Stelle gespart wird, im internationalen Vergleich damit etwa auf dem Niveau der Staatsausgaben in Österreich und unter dem Niveau der Staatsausgaben in Finnland (gemessen als Anteil am BIP, vgl. Eurostat 2024a).

Insgesamt ermitteln wir für die Jahre 2025 bis 2030 einen Zusatzbedarf von 782 Milliarden Euro (Abbildungen 1, 2). Für die Bereiche Dekarbonisierung und wirtschaftliche Resilienz haben wir jeweils eine Bedarfsspanne berechnet. Die Gesamtzahl beinhaltet die untere Bedarfsspanne für wirtschaftliche Resilienz sowie den Mittelwert aus den beiden zur Dekarbonisierung berechneten Szenarien.

<sup>1</sup> Berechnet als Anteil der Zusatzbedarfe im Jahr 2030 relativ zu den kaufkraftbereinigten Ausgaben von Bund, Ländern und Kommunen im Jahr 2023, inflationsbereinigt auf 2024 (Destatis

2024a). Aufteilung der Bedarfsposten auf föderale Ebenen entsprechend der grundsätzlichen Zuständigkeiten (vgl. Methodik, S. 15-17).

## Öffentliche Finanzbedarfe zur Erreichung breit akzeptierter Ziele 2025-2030, in Milliarden Euro (nur zusätzliche Bedarfe)

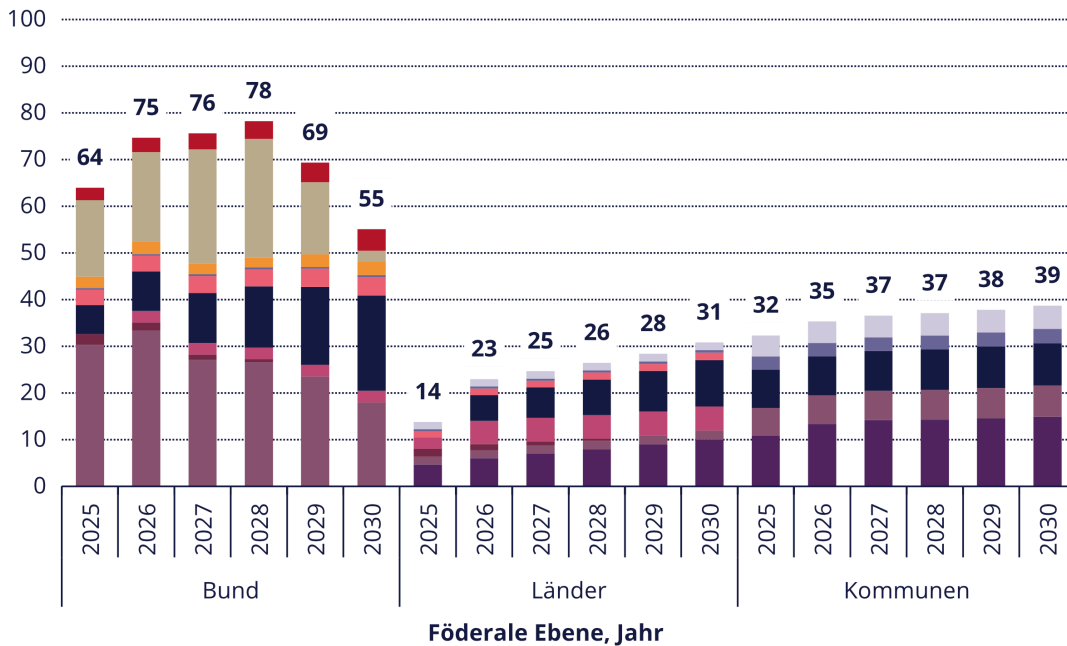


### Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzen

- Bildung
- Innere Sicherheit
- Dekarbonisierung
- Klimaanpassung
- Forschung
- Wirtschaftliche Resilienz
- Gesundheit
- Verteidigung
- Verkehr
- Weitere Aspekte äußerer Sicherheit
- Wohnen

#### Milliarden Euro



### Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzen

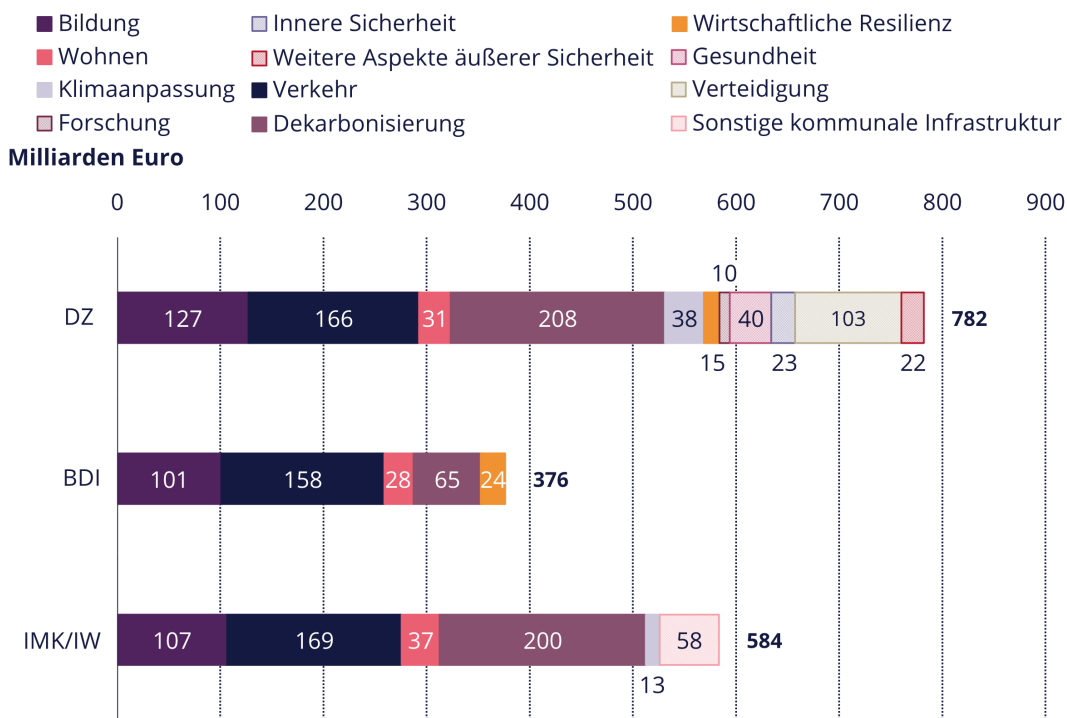
Abbildungen 1, 2: Zusätzliche öffentliche Finanzbedarfe 2025-2030; **Quelle:** eigene Berechnungen

Dass signifikante öffentliche Investitions- und Finanzierungsbedarfe bestehen, kann zunehmend als Konsens angesehen werden. Die Ergebnisse unserer Studie – die sich an der Erreichung breit akzeptierter Ziele orientiert und auf der Grundlage umfassender Konsultationen mit Expert:innen und Politiker:innen verschiedener Parteien erstellt wurde – stehen im Einklang mit kürzlichen Berechnungen des Bundesverbands der Deutschen Industrie (BDI) sowie des Instituts für Makroökonomie und Konjunkturforschung (IMK) und des Instituts

der deutschen Wirtschaft (IW) (BDI 2024; Dullien et al. 2024). Unsere insgesamt höhere Summe ergibt sich aus einer umfassenderen Analyse der staatlichen Bedarfe. So beinhaltet diese Studie zum Beispiel erstmalig eine detaillierte Bottom-up-Analyse zusätzlicher Verteidigungsbedarfe. Die Abweichungen zwischen Posten, die in allen drei Studien geschätzt werden, ist größtenteils gering (Abbildung 3, für Details siehe Unterkapitel 4, Vergleich der Ergebnisse mit anderen Studien, S. 23-29).<sup>2</sup>

### Studien zu (zusätzlichen) öffentlichen Finanzbedarfe im Vergleich

Vergleich der Ergebnisse von Dezernat Zukunft (2024), BDI (2024) und IMK/IW (2024)



Bereiche, die jeweils nur von einer Studie abgedeckt werden, sind schraffiert dargestellt. Wirtschaftliche Resilienz: jeweils unteres Ende der Bedarfsschätzung, bei BDI (2024) inkl. Lokalisierungsanreize für grüne Technologien.

### Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzen

Abbildung 3: Vergleich unterschiedlicher Studien zu öffentlichen Finanzbedarfen; Quellen: BDI (2024), Dullien et al. (2024), eigene Berechnungen

<sup>2</sup> Wir ermitteln in den Bereichen Gesundheit, Forschung sowie der inneren und äußeren Sicherheit (inklusive Verteidigung),

die in den anderen Studien nicht abgedeckt werden, insgesamt einen Zusatzbedarf von 198 Milliarden Euro.

Mit dieser Studie wollen wir einen Beitrag dazu leisten, die finanzpolitische Diskussion wieder mehr an der Erreichung gesellschaftlicher Ziele zu orientieren. Die Frage, über welche Finanzierungswege diese Ziele erreicht werden sollen, ist nicht Gegenstand dieser Studie, die ausschließlich finanzielle Bedarfe als Ableitung politischer und gesellschaftlicher Zielsetzungen identifiziert. Die daraus abgeleiteten Bedarfe sind somit Ausgangspunkt für eine ergebnisoffene Auseinandersetzung darüber, über welche Finanzierungswege die identifizierten Bedarfe zur Erreichung der betrachteten Ziele am besten gedeckt werden können. Vorschläge hierzu machen wir in einer gesonderten und eigenständigen Veröffentlichung (Schuster et al. 2024), die hier vorliegende Ermittlung des zu-

sätzlichen Finanzbedarfs steht jedoch für sich und ist davon unabhängig.

Diese Studie ist wie folgt strukturiert: Nach einer Erläuterung des methodischen Vorgehens (S. 15ff.) werden die Ergebnisse zu den einzelnen Themenfeldern kurz zusammengefasst (S. 18ff., auf S. 22 findet sich eine Übersichtstabelle mit allen Bedarfsposten). Darüber hinaus vergleichen wir unsere Zahlen mit den Ergebnissen anderer aktueller Veröffentlichungen mit ähnlichen Fragestellungen (S. 23ff.) und diskutieren die Rolle nicht-finanzieller Umsetzungshemmnisse (S. 30ff.). Es folgen die Fachkapitel, in denen die Herleitung der einzelnen Bedarfspositionen im Detail erläutert wird.

## 1. Methodik

Aus der Forschungsfrage dieser Studie – „Welcher zusätzliche öffentliche Finanzbedarf besteht im Zeitraum 2025 bis 2030 für die Bundesrepublik Deutschland, um breit akzeptierte Ziele zu erreichen?“ – ergeben sich die zentralen methodischen Leitplanken, entlang derer die Erstellung der Studie erfolgte. Diese sind wie folgt:

### Zusätzliche Bedarfe

Um Prozessen zur Haushaltsplanung eine möglichst solide Grundlage zu bieten, haben wir nur zusätzliche Bedarfe über bereits eingestellte beziehungsweise eingeplante Bundesmittel oder, wo sinnvoll, aktuelle Ausgaben- und Investitionsniveaus hinaus bestimmt. Dies bedeutet, dass wir in Fällen, in denen wir uns auf Gesamt-Bedarfsschätzungen berufen, entsprechende Mittelansätze abgezogen haben. Dies ist in den jeweiligen Fachkapiteln detailliert erläutert.

### Abdeckung aller föderalen Ebenen der Bundesrepublik Deutschland

Wir decken alle föderalen Ebenen ab und weisen Bedarfe nach föderalen Ebenen aus.<sup>3</sup> Identifizierte zusätzliche Bedarfe wurden immer der grundsätzlich zuständigen Ebene zugeordnet, außer in Fällen, in denen klare Beschlüsse über eine andere zukünftige Zuordnung vorliegen.

### Breit akzeptierte Ziele

Ausgangsbasis für die Bestimmung der relevanten Ziele ist die übergeordnete Perspektive der Sicherung einer guten Zukunft, mit Fokus auf die Bundesrepublik Deutschland. Hierfür haben wir insgesamt zwölf Themenfelder untersucht, strukturiert in zwei Cluster („Produktivität und Daseinsvorsorge“ sowie „Sicherheit“). Neun der zwölf Themenfelder wurden von uns zu Projektbeginn festgelegt, drei weitere The-

menfelder wurden in Reaktion auf externes Feedback (s. u.) ergänzt.<sup>4</sup>

Zur Bestimmung breit akzeptierter Ziele innerhalb der Themenfelder spielte der Austausch mit Fachexpert:innen eine zentrale Rolle. Insgesamt haben wir über 70 Fachgespräche mit Expert:innen aus Wissenschaft, Privatwirtschaft und Verbänden geführt, um die entsprechenden Ziele sowie resultierende Handlungs- und Finanzierungsnotwendigkeiten zu identifizieren (siehe hierzu auch die Danksagung auf Seite 2). Dabei haben wir ein breites Akteurspektrum innerhalb der Themenfelder abgedeckt.

Für die Bedarfsermittlung wurden nur solche Ziele als breit akzeptiert eingestuft und somit berücksichtigt, die entweder in den Interviews mit den Fachexpert:innen übereinstimmend als notwendig und prioritär benannt wurden oder politisch eindeutig verabschiedet und nicht Gegenstand signifikanter Kontroversen sind (beispielsweise der Rechtsanspruch auf einen Kitaplatz oder Ganztagsbetreuung, die von aufeinanderfolgenden Bundesregierungen immer wieder bekräftigt wurden). Trotzdem wird es sicher auch zu den hier berücksichtigten Bedarfen noch unterschiedliche Meinungen geben. Auch aus diesem Grund weisen wir unsere Ergebnisse auf sehr granularem Niveau aus. So können Leser:innen die Rechnungen nachvollziehen und an ihre eigenen Präferenzen anpassen.

### Bestimmung von Mindestbedarfen

Auf dieser Grundlage haben wir den Mindestbedarf an zusätzlichen öffentlichen Mitteln zur Erreichung der zuvor identifizierten gemeinsamen Ziele ermittelt. Dabei orientieren wir uns im Zweifelsfall an Mindestbedarfsansätzen, die unter Fachexpert:innen als plausibel gelten. Die Abschätzung ist somit insgesamt vorsichtig und zurückhaltend.

<sup>3</sup> Bei der Bestimmung der relevanten Ziele gehen wir in erster Linie von bundespolitisch verankerten beziehungsweise diskutierten Zielen aus, sodass die Abdeckung auf Länder- und Kom-

munalebene weniger vollständig sein kann.

<sup>4</sup> Ergänzt wurden Forschung, innere Sicherheit sowie weitere Aspekte der äußeren Sicherheit.

Wo verfügbar, haben wir uns auf bestehende Studien und Veröffentlichungen gestützt.<sup>5</sup> In Fällen, in denen es keine allgemein anerkannten Studien oder Veröffentlichungen gab, haben wir eigene Bottom-up-Berechnungen durchgeführt, insbesondere auch für den Bereich der Verteidigung. Unseres Wissens ist diese Studie die erste, die die militärischen Kosten der Zeitenwende basierend auf einem klaren Fähigkeitsprofil der Bundeswehr granular und öffentlich zugänglich schätzt.

Wo es weder anerkannte Studien gab noch eine Bottom-up-Berechnung möglich war, haben wir eigene Top-down-Schätzungen vorgenommen, so zum Beispiel für Diplomatie und Entwicklungszusammenarbeit im Kontext eines erweiterten Sicherheitsbegriffs.

In den Fällen, in denen es relevante Diskrepanzen zwischen vorhandenen Studien gab, haben wir die Bandbreite der Daten (soweit uns bekannt) aufgelistet und im Zweifelsfall den niedrigsten Ansatz gewählt, sofern keine starken inhaltlichen Gründe dagegensprachen. Wo es solche Gründe gab, erläutern wir die Einzelentscheidungen in den jeweiligen Fachkapiteln.

Die daraus resultierenden Entwürfe haben wir erneut mit Fachexpert:innen geteilt und das entsprechende Feedback eingearbeitet. Die anschließenden Ergebnisse wurden außerdem in einem Workshop mit Haushaltsexpert:innen aus Politik und Wissenschaft vertraulich diskutiert. Selbstverständlich sind für alle Inhalte und Schlussfolgerungen dieser Studie allein die Autor:innen verantwortlich.

## Weitere Anmerkungen

Die resultierenden Bedarfszahlen sind nominal und in den Fachkapiteln jahresscharf für die Jahre 2025 bis 2030 ausgewiesen, mit der pauschalen Annahme einer Inflation von 2 Prozent pro Jahr ab 2024. Basisjahr der Rechnung ist 2024. Dementsprechend haben wir Bedarfszahlen, die für frühere Jahre beziehungsweise in diesen berechnet wurden, auf 2024 inflationsangepasst. Da für unsere Zwecke nicht nur die Entwicklung der Verbraucherpreise relevant ist sowie im Sinne einer einheitlichen und nachvollziehbaren Berechnung wurde hierfür der BIP-Deflator aus der Frühjahrsprojektion 2024 der Bundesregierung genutzt (BMWK & BMF 2024). Dies kann teilweise zu einer Unterschätzung der tatsächlichen Bedarfe führen, da insbesondere Baukosten stärker als der BIP-Deflator gestiegen sind und Infrastrukturmaßnahmen im Rahmen der ermittelten Bedarfe eine große Rolle spielen.

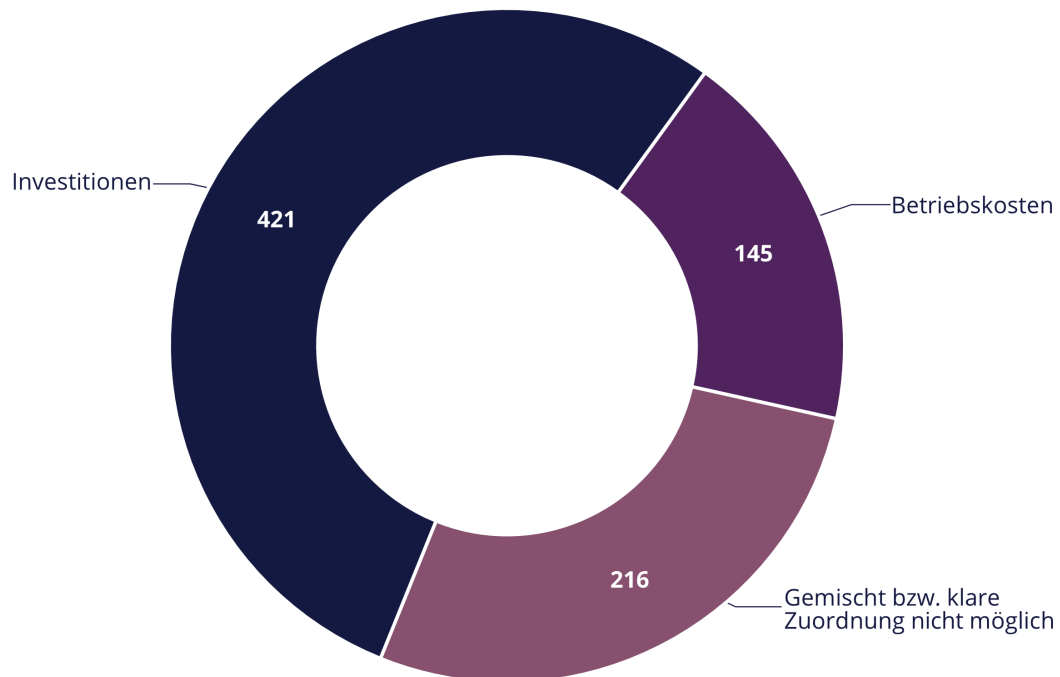
In Bereichen, in denen das Potenzial von Investitionen ansonsten nicht sinnvoll ausgeschöpft werden kann, weisen wir neben den relevanten Investitionsbedarfen auch zusätzlich anfallende Betriebskosten aus. Hierzu zählen beispielsweise Personalbedarfe im Bildungs- und Verteidigungsbereich. Abbildung 4 zeigt die entsprechende Aufteilung der Gesamtbedarfe. Für 28 Prozent der Bedarfe ist eine eindeutige Zuteilung nicht möglich, wie beispielsweise bei den Finanzbedarfen für den öffentlichen Personennahverkehr, die sowohl Investitionen als auch Betriebskosten umfassen. Die im Bereich Dekarbonisierung identifizierten Nettobedarfe wurden für diese Darstellung entsprechend der relativen Verteilung der Ausgabenarten im Durchschnitt der beiden untersuchten Szenarien aufgeteilt.

<sup>5</sup> Die Nutzung bestehender Studien und Publikationen ergibt sich wiederum aus dem Ziel, die Expertise der Akteur:innen in

den jeweiligen Themenfeldern möglichst umfassend zu nutzen.

## Aufteilung der identifizierten Zusatzbedarfe in Investitionen und Betriebskosten

In Milliarden Euro



### Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzien

**Abbildung 4:** Aufteilung der zusätzlichen öffentlichen Finanzbedarfe nach Investitionen und Betriebskosten; **Quelle:** eigene Berechnungen

Insgesamt haben wir in der Studie einen vorsichtigen und politisch zurückhaltenden Ansatz gewählt. Dies zeigt sich zum Beispiel darin, dass wir im Zweifelsfall die niedrigste Bedarfswahl zur Erreichung eines bestimmten Ziels angesetzt (s. o.), Umsetzungshemmnisse berücksichtigt (z. B. im Fall der kommunalen Straßen) und nur politisch breit getragene Ziele berücksichtigt haben (und daher z. B. die Halbleiterproduktion nicht berücksichtigen). Im Sinne dieses Ansatzes gehen wir auch grundsätzlich von der Beibehaltung bestehender gesetzlicher Regelungen zur

Finanzierungsverantwortung aus, sodass zum Beispiel der Ausbau der Stromnetze, der derzeit vollständig privatwirtschaftlich finanziert wird, nicht Teil der Betrachtung ist, obwohl es in diesem Zusammenhang aktuelle Debatten über eine stärkere Rolle des Staates gibt.

In bestimmten Fällen adressieren wir Unsicherheiten durch die Rechnung verschiedener Szenarien, aus denen heraus wir dann für die Bestimmung der Gesamt-Zusatzbedarfe einen plausiblen Ansatz bestimmen.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Im Falle der wirtschaftlichen Resilienz nutzen wir den niedrigeren Bedarfswert für die Berechnung der Gesamtsumme, im Bereich der Dekarbonisierung den Mittelwert der beiden be-

trachteten Szenarien, um Unsicherheiten bezüglich der zukünftigen Entwicklung der Emissionspreise zu berücksichtigen.

## 2. Ergebnisse im Überblick

Wie oben dargestellt ermitteln wir für den Zeitraum bis einschließlich 2030 einen zusätzlichen Bedarf an öffentlichen Mitteln in Höhe von 782 Milliarden Euro, verteilt auf zwölf Themenfelder. Im Folgenden werden die betrachteten Ziele und Ergebnisse für die jeweiligen Themenfelder kurz zusammengefasst, eine detaillierte Herleitung der Ergebnisse findet sich in den separaten Fachkapiteln (S. 34ff.).

### Produktivität und Daseinsvorsorge

#### Bildung

Zur Instandhaltung der Bildungsinfrastruktur und für ihren Ausbau entsprechend gesetzlich vereinbarter Ziele sowie demografischer Notwendigkeiten werden bis 2030 insgesamt mindestens 127 Milliarden Euro zusätzlicher öffentlicher Mittel benötigt. Die größten Mehrbedarfe ergeben sich im Bereich der allgemeinbildenden Schulen: Hier werden 57,1 Milliarden Euro zusätzlicher Mittel benötigt, um den Investitionsrückstand an Schulgebäuden abzubauen, sowie mindestens 15,6 Milliarden Euro, um den Lehrkräfte-Mehrbedarf zur Beibehaltung der heutigen Schüler-Lehrkräfte-Relation zu decken. Hinzu kommen 9,0 Milliarden Euro für die weitere Digitalisierung der Schulen sowie für die Umsetzung des Rechtsanspruchs auf Ganztagsbetreuung 1,9 Milliarden Euro Investitions- und 8,2 Milliarden Euro Personalmehrbedarfe.

Im Elementarbereich betrachten wir die Umsetzung des verankerten Rechtsanspruchs auf einen Kitaplatz sowie für den Abbau des bestehenden Investitionsrückstands. Hierfür sind für die Sanierung und den Ausbau der Infrastruktur 16,8 Milliarden Euro sowie weitere 13,6 Milliarden Euro für die Aufstockung des Personals erforderlich. Im Bereich der Hochschulen werden zusätzlich 5,1 Milliarden Euro für die Instandsetzung der Hochschulgebäude benötigt.

#### Dekarbonisierung

Für die Dekarbonisierung der deutschen Volkswirtschaft im Einklang mit den gesetzlichen Emissionsminderungszielen ermitteln wir einen öffentlichen *Gesamt*-Finanzierungsbedarf des Bundes von rund 340 Milliarden Euro im Zeitraum von 2025 bis 2030. Dies entspricht jährlich rund 56,7 Milliarden Euro oder 1,3 Prozent des BIP. Hierbei nicht berücksichtigt ist der Bedarf für die Bahn, der im Oberkapitel Verkehr erfasst wird.

Im Einklang mit der derzeitigen Klimaschutzfinanzierungsstrategie des Bundes ermitteln wir den öffentlichen *Zusatz*-Bedarf als Differenz des Gesamtfinanzierungsbedarfs und den erwartbaren Einnahmen aus der Bepreisung von Treibhausgasemissionen. In unserer Abschätzung unterscheiden wir zwischen einem Szenario mit moderatem und einem Szenario mit starkem Anstieg der Emissionspreise.<sup>7</sup> Einnahmen, Kompensationszahlungen sowie öffentliche Zuschussbedarfe schätzen wir soweit möglich und sinnvoll in Abhängigkeit der Emissionspreisentwicklung.

Der Gesamtfinanzierungsbedarf variiert in beiden Szenarien kaum, da sich im Hochpreisszenario der niedrigere Förderbedarf und höhere Kompensationsbedarf in etwa ausgleichen. Der zusätzliche öffentliche Finanzierungsbedarf des Bundes unterscheidet sich hingegen stark zwischen den Szenarien. Im Szenario mit einem moderaten Anstieg der Emissionspreise liegt er bei etwa 207 Milliarden Euro, im Szenario mit starken Preisanstiegen bei nur rund 111 Milliarden Euro. Dies entspricht jährlich einem Zusatzbedarf von 0,8 beziehungsweise 0,4 Prozent des BIP.

Die erforderlichen Finanzierungsbedarfe der Kommunen und Länder für die Erreichung der Klimaziele bis 2030 konnten wir im Rahmen dieser Studie nicht umfänglich ermitteln. Für ausgewählte Bereiche – energetische Sanie-

<sup>7</sup> Im Niedrigpreisszenario liegt der Emissionspreis im EU-EHS bei 124 Euro und im BEHG/EU-EHS-2 bei 88 Euro im Jahr 2030

(nominal). Im Hochpreisszenario bei 225 Euro (EU-EHS) und 197 Euro (BEHG/EU-EHS-2).



zung öffentlicher Gebäude, Wärmenetze und natürlicher Klimaschutz – haben wir den Zusatz-Finanzierungsbedarf indikativ geschätzt. Der ermittelte Zusatzbedarf beläuft sich im Betrachtungszeitraum auf 37,8 Milliarden Euro für die Kommunen und 10,8 Milliarden Euro für die Länder. Die Bedarfe für den ÖPNV werden im Oberkapitel Verkehr erfasst.

Insgesamt ergibt sich so über alle föderalen Ebenen ein zusätzlicher öffentlicher Finanzierungsbedarf für Dekarbonisierung von 159,6 bis 255,6 Milliarden Euro. Da die politischen und regulativen Bedingungen für das Eintreten des CO<sub>2</sub>-Hochpreisszenarios derzeit nicht gegeben sind, setzen wir den Durchschnitt der Zusatzbedarfe aus den beiden Preisszenarien auf Bundesebene an. Der in der Gesamtschau angesetzte Gesamtzusatzbedarf für Dekarbonisierung beträgt damit 207,6 Milliarden Euro.

### Digitalisierung

Nach Untersuchung der Bedarfe für (a) die Digitalisierung in den einzelnen Sektoren, (b) digitale Industriepolitik, (c) den Ausbau digitaler Netze sowie (d) die Verwaltungsdigitalisierung setzen wir keinen gesonderten zusätzlichen Bedarf im Bereich der Digitalisierung an. Für die Digitalisierung in den Bereichen Bildung und Gesundheit bestehen zusätzliche Bedarfe, die jedoch in den jeweiligen Fachkapiteln behandelt werden. Im Bereich der Verwaltungsdigitalisierung ist ein zusätzlicher Mittelbedarf wahrscheinlich; aufgrund der Datenlage und der hohen Relevanz nicht direkt finanzieller Hemmnisse (vgl. auch S. 30ff.) konnte im methodischen Rahmen dieser Studie jedoch kein zusätzlicher Bedarf quantifiziert werden. Der digitale Netzausbau ist auf Zielkurs, sodass hier kein zusätzlicher Mittelbedarf besteht; das Themenfeld der digitalen Industriepolitik ist politisch umstritten und liegt daher außerhalb des Rahmens dieser Studie.

### Forschung

Im Bereich der öffentlichen Forschungsförderung besteht ein zusätzlicher Bedarf von 9,9 Milliarden Euro, um das von Bund und Ländern angestrebte Ziel eines Anteils der Ausga-

ben für Forschung und Entwicklung am Bruttoinlandsprodukt von 3,5 Prozent zu erreichen. Bei der Berechnung gehen wir davon aus, dass das derzeitige Verhältnis zwischen öffentlichen und privaten Forschungsausgaben konstant bleibt und sich das durchschnittliche jährliche Wachstum der Forschungsausgaben der Jahre 2019 bis 2023 fortsetzt.

### Gesundheit

Im Gesundheitsbereich fokussieren wir uns auf den Krankenhaussektor, da hier (teil-)staatliche Finanzierung die größte Rolle spielt. Dort betrachten wir vier Ziele, für die wir in drei Fällen einen zusätzlichen Finanzierungsbedarf von insgesamt 40 Milliarden Euro identifizieren. Für die Umsetzung einer Krankenhausstrukturreform, wie sie derzeit geplant ist, werden 25 Milliarden Euro bis 2030 benötigt, für den Abbau eines Teils des bestehenden Investitionsstaus zusätzliche Mittel in Höhe von mindestens 8,4 Milliarden Euro und für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen in Krankenhäusern 7,1 Milliarden Euro. Ebenfalls berücksichtigt, aber aufgrund möglicher Überschneidungen mit den vorgenannten Maßnahmen nicht mit einem gesonderten Finanzierungsbedarf ausgewiesen, ist die Digitalisierung des Krankenhauswesens.

### Verkehr

Für den Erhalt und die Erneuerung der bestehenden Verkehrsinfrastruktur sowie den Ausbau von Angeboten, die vor dem Hintergrund der Klimaziele an Bedeutung gewinnen, werden bis 2030 mindestens 166 Milliarden Euro zusätzlich benötigt. Der Großteil dieses Mehrbedarfs entfällt auf die Schiene (62 Milliarden Euro) sowie auf den Mehrbedarf für den Erhalt der Straßeninfrastruktur (65 Milliarden Euro, ohne Landesstraßen). Für die Finanzierung des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) besteht ein weiterer Mehrbedarf in Höhe von 38 Milliarden Euro, der je nach angenommenem Ausbau- und Tarifszenario auch deutlich höher ausfallen kann.

## Wohnen

Für den sozialen Wohnungsbau ermitteln wir für die Erreichung des bundespolitischen Ziels 100.000 neuer Sozialwohnungen im Jahr einen Mindest-Zusatzbedarf von 30,6 Milliarden Euro, basierend auf der Annahme, dass die bis 2027 bereitgestellten Bundesmittel sowie ein entsprechender Co-Finanzierungsanteil der Länder von 40 Prozent auch in den Folgejahren bis 2030 weiter gesichert bereitgestellt wird.

## Sicherheit

### Innere Sicherheit

Für die innere Sicherheit ermitteln wir einen Zusatzbedarf in Höhe von 22,8 Milliarden Euro. Dieser dient der Ertüchtigung des Katastrophen- und Zivilschutzes durch Investitionen in die Infrastruktur zur Warnung der Bevölkerung, den flächendeckenden Schutz der Bevölkerung durch Bunker und ähnliche Schutzräume, den Aufbau nationaler Reserven, die Digitalisierung des Krisenmanagements sowie den Ausbau relevanter Behörden und Institutionen. Für Sicherheitsbehörden wie das Bundeskriminalamt, die Bundespolizei, den Zoll und den Verfassungsschutz hat ein Abgleich mit historischen Daten ergeben, dass für die kommenden Jahre auch kaufkraftbereinigt bereits eine überdurchschnittliche Mittelausstattung angesetzt ist, sodass wir hier keine Zusatzbedarfe festgelegt haben. Ob diese Mittel jedoch ausreichen, damit diese Behörden einen hinreichenden Beitrag zur inneren Sicherheit leisten können, muss im Laufe einer vertiefenden Studie separat geprüft werden.

### Klimaanpassung

Für Maßnahmen zur Klimaanpassung besteht bis 2030 ein zusätzlicher Bedarf in Höhe von mindestens 38,0 Milliarden Euro. Dieser ist abgeleitet aus einer Bedarfsschätzung der Umweltministerkonferenz 2022, auf die sich auch das Bundesumweltministerium im Kontext des kürzlich beschlossenen Klimaanpassungsge-

setzes bezieht.

## Wirtschaftliche Resilienz

Wir betrachten Ziele und schätzen finanzielle Mehrbedarfe in drei Bereichen der wirtschaftlichen Resilienz: in der Versorgung mit kritischen und strategischen Rohstoffen; der Sicherung angemessener Produktionskapazitäten für Energiewendetechnologien (insbesondere Batterien, Elektrolyseure, Solarpaneele, Windkraftanlagen und Wärmepumpen); und der Stärkung von Produktionskapazitäten im Halbleiterbereich. Insgesamt fallen in diesen Bereichen 15,1 bis 19,8 Milliarden Euro an Zusatzbedarfen an, von denen 1,6 bis 6,2 Milliarden auf Rohstoffe und 13,5 Milliarden auf Produktionskapazitäten für Energiewendetechnologien entfallen. Für Halbleiter setzen wir keine Mehrbedarfe an, da in diesem Bereich bereits signifikante Mittel eingestellt sind und eine Klärung möglicher Ziele, die über die bereits finanziell hinterlegten hinausgehen, noch aussteht.

## Verteidigung

Wir schätzen die Mehrkosten deutscher Verteidigungsfähigkeit bis 2030 auf 103,1 Milliarden Euro. Diese Zahl liegt unterhalb der 154,3 Milliarden Euro, die wir durch eine erstmalige Bottom-up-Schätzung von Verteidigungsbedarfen ermittelt haben. Da unsere Bottom-up-Schätzung sich aus methodischen Gründen auf den Zeitraum bis 2035 bezieht und nicht sauber auf die Jahre vor und nach 2030 heruntergebrochen werden kann, setzen wir das Ergebnis einer Meso-Ebenen-Schätzung an, die sich vor allem aus den Gesprächen mit Praktikern in der Verwaltung und ihren Methoden speist. In beiden Fällen liegt der Mehrbedarf deutlich oberhalb der 52 Milliarden Euro, die für die Einhaltung des 2-Prozent-Ziels der NATO notwendig wären. Da dieses Ziel jedoch nicht mit einem klar definierten Fähigkeitenprofil der Bundeswehr korrespondiert, sind die davon abgeleiteten Bedarfe für unsere Zwecke unzureichend begründet, zumal sie deutlich unter den Bedarfen liegen, die sich durch eine Bottom-up Betrachtung bis 2035 ergeben.

## Weitere Aspekte der äußeren Sicherheit

Nachrichtendienste, Diplomatie, humanitäre Hilfe, Entwicklungszusammenarbeit und die Unterstützung strategischer Partnerländer wie der Ukraine leisten wichtige Beiträge zu Deutschlands Sicherheit. Da es in allen diesen Bereichen viele Ungewissheiten und teils politische Differenzen bezüglich der optimalen Maßnahmenkonzepte gibt, verfolgen wir für diese weiteren Aspekte der äußeren Sicherheit einen konservativen Top-down-Ansatz. Diesem liegt die Annahme zugrunde, dass auch ohne Festlegung auf bestimmte Einzelmaßnahmen oder Ziele mindestens Finanzmittel in Höhe der kaufkraftbereinigten Durchschnitte der letzten drei Vor-Corona-Jahre nötig sind. Daraus leiten wir Zusatzbedarfe von 21,7 Milliarden Euro ab. In Bezug auf die Ukraine bieten wir eine qualitative Diskussion an, setzen aber aufgrund der Unvorhersehbarkeit der weiteren Lageentwicklung keine quantifizierten Mehrbedarfe an.

## Limitationen

Wie dargelegt ist es Ziel dieser Studie, Mindestbedarfe für die Erreichung breit akzeptierter Ziele zu ermitteln. Im Zweifelsfall haben wir uns daher immer für den niedrigeren Bedarfsansatz entschieden oder mögliche Bedarfsposten nicht aufgenommen. Somit ist die Gesamtzahl eine vorsichtige Abschätzung zusätzlicher Finanzbedarfe und hat keinen umfassenden Voll-

ständigkeitsanspruch.

Politisch umstrittene Posten wie beispielsweise die verschiedenen Aspekte der Unterstützung der Ukraine im Verteidigungskrieg, Subventionen für die inländische Halbleiterproduktion, eine stärkere direkte Rolle des Staates in der Energieinfrastruktur oder weitere Finanzhilfen für den freien Wohnungsbau gehen mit potenziell hohen zusätzlichen Bedarfen einher, wurden aber aufgrund der Prämissen der Studie nicht berücksichtigt. Für einige der aufgenommenen Positionen ist der verfügbare Forschungsstand, auf dem wir unsere Arbeit aufbauen, begrenzt, sodass die entsprechenden Ergebnisse nur als erste Einschätzungen zu verstehen sind und weitergehende Betrachtungen möglicherweise weitere Bedarfe identifizieren würden. Dies gilt beispielsweise für den Bereich der inneren und erweiterten äußeren Sicherheit oder für Maßnahmen zur Klimaanpassung.

Ebenfalls nicht Gegenstand der vertieften Betrachtung dieser Studie sind die Bedarfe im Bereich der kommunalen Extrahaushalte und Unternehmen, zum Beispiel im Bereich des Betriebs der Wasser- und Energieinfrastruktur. Auch hier bestehen mit hoher Wahrscheinlichkeit sehr hohe zusätzliche Bedarfe, die jedoch außerhalb des direkten Untersuchungsgegenstands dieser Studie liegen. Die Zusatzbedarfe der kommunalen Ebene sind daher nur für die betrachteten Bereiche aussagekräftig und kein Richtwert für ein plausibles Maximum.

## 3. Übersicht: Zusätzliche Finanzbedarfe 2025-2030

Bereich	Zusatzbedarf (in Mrd. EUR)		
	Bund	Länder	Kommunen
<b>Bildung (127,2 Mrd. EUR)</b>			
Schulgebäude (Abbau Investitionsrückstand)			57,1
Lehrkräfte (konstante Schüler-Lehrkräfte-Relation)		15,5	
Schuldigitalisierung		9,0	
Ganztagsbetreuung (Investitionen)			1,9
Ganztagsbetreuung (Personal)			8,2
Rechtsanspruch Kitaplatz (Investitionen)		8,4	8,4
Rechtsanspruch Kitaplatz (Personal)		6,8	6,8
Hochschulgebäude (Erhalt)		5,1	
<b>Dekarbonisierung (207,6 Mrd. Euro)</b>			
Zusatzbedarf des Bundes*	159,0		
Zusatzbedarfe der Länder und Kommunen		10,8	37,8
<b>Forschung (9,9 Mrd. Euro)</b>			
Öffentliche F&E-Finanzierung	5,7	4,2	
<b>Gesundheit (40,4 Mrd. Euro)</b>			
Strukturreform	12,5	12,5	
Schließung Investitionslücke		8,4	
Klimaschutzmaßnahmen in Krankenhäusern		7,1	
<b>Verkehr (165,5 Mrd. Euro)</b>			
Bahn	62,0		
Straßeninfrastruktur (Erhalt)	13,5		51,8
ÖPNV		38,2	
<b>Wohnen (30,6 Mrd. Euro)</b>			
Sozialer Wohnungsbau	21,9	8,7	
<b>Innere Sicherheit (22,8 Mrd. Euro)</b>			
Zivil- und Katastrophenschutz	2,3	3,0	17,5
<b>Klimaanpassung (38,0 Mrd. Euro)</b>			
Klimaanpassungsmaßnahmen		9,5	28,5
<b>Wirtschaftliche Resilienz (15,1–19,8 Mrd. Euro)</b>			
Energiewendetechnologien	13,5		
Kritische Rohstoffe	1,6–6,2		
<b>Verteidigung (103,1 Mrd. Euro)</b>			
Bundeswehr (Beschaffung und laufende Kosten)	103,1		
<b>Weitere Aspekte der äußeren Sicherheit (21,7 Mrd. Euro)</b>			
Diplomatie und humanitäre Hilfe	9,4		
Entwicklungszusammenarbeit	12,4		

**Tabelle 1:** Zusätzliche öffentliche Finanzbedarfe 2025-2030 nach Zielen und Maßnahmen, Summendifferenzen durch Rundungseffekte, \*Im Gegensatz zu den anderen betrachteten Bereichen wird der Zusatzbedarf für die Dekarbonisierung auf Bundesebene als Differenz zwischen Gesamtfinanzierungsbedarf und erwarteten Einnahmen aus der CO<sub>2</sub>-Bepreisung in zwei Preisszenarien berechnet. Aus diesem Grund wird der Bedarf als Sammelposten ausgewiesen, eine detaillierte Aufschlüsselung findet sich in Kapitel II. In die Gesamtübersicht geht der Mittelwert der beiden Szenarien ein.

#### 4. Vergleich der Ergebnisse mit anderen Studien

Kürzlich haben auch das Institut für Makroökonomie und Konjunkturforschung (IMK) und das Institut der Deutschen Wirtschaft (IW) (Dullien et al. 2024, im Folgenden auch „IMK und IW“ oder „IMK/IW“) sowie der Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI 2024) Schätzungen öffentlicher Finanzbedarfe veröffentlicht. Zur Einordnung der Ergebnisse werden im Folgenden die zentralen Unterschiede und Gemeinsamkeiten der verschiedenen Studien, inklusive unserer Bedarfsschätzung, dargestellt.

Der BDI veranschlagt einen zusätzlichen Bedarf von 376 bis 396 Milliarden Euro (BDI 2024), während das IMK und IW einen Bedarf von 596 Milliarden Euro schätzen (Dullien et al. 2024). Die von uns bestimmten Zusatzbedarfe liegen mit rund 782 Milliarden Euro höher als die Schätzungen der anderen beiden Studien.

Ein großer Teil der Differenzen geht auf Unterschiede in den Abgrenzungen der jeweiligen Studien zurück. In den Bereichen, die sowohl IMK/IW (2024) als auch wir abdecken, beträgt

der zusätzliche Gesamtbedarf bei uns 569 Milliarden Euro, der Gesamtbedarf bei IMK und IW 525 Milliarden Euro. In den Bereichen, die sowohl der BDI (2024) als auch wir abdecken, beträgt der zusätzliche Gesamtbedarf bei uns 546 Milliarden Euro, der Gesamtbedarf beim BDI 476 Milliarden Euro.

Wir berücksichtigen außerdem die Bereiche Digitalisierung, Forschung, Gesundheit, innere Sicherheit und Verteidigung sowie weitere Aspekte der äußeren Sicherheit, die in den BDI- und IMK/IW-Studien ausgeklammert werden. In den Feldern, die nur in unserer Studie betrachtet werden, haben wir einen Zusatzbedarf von 198 Milliarden Euro für Gesundheit und innere und äußere Sicherheit ermittelt.<sup>8</sup> Tabelle 2 stellt die jeweils in den Studien betrachteten Bereiche dar.

Innerhalb der Bereiche liegen wiederum einige Posten aus IMK/IW (2024) und BDI (2024) außerhalb des Rahmens unserer Studie. In der IMK/IW-Studie sind dies Bedarfe für

Bereich	Studie	Dezernat Zukunft	BDI	IMK/IW
<b>Bildung</b>		✓	✓	✓
<b>Dekarbonisierung</b>		✓	✓	✓
<b>Digitalisierung</b>		✓		
<b>Forschung</b>		✓		
<b>Gesundheit</b>		✓		
<b>Innere Sicherheit</b>		✓		
<b>Klimaanpassung</b>		✓		✓
<b>Kommunale Infrastruktur (allgemein)</b>		(Schulen, Kitas, ÖPNV, Kommunalstraßen und Infrastruktur für Brand- und Katastrophenschutz separat erfasst)		✓
<b>Wirtschaftliche Resilienz</b>		✓	✓	
<b>Verkehr</b>		✓	✓	✓
<b>Verteidigung</b>		✓		
<b>Wohnen</b>		✓	✓	✓
<b>Weitere Aspekte der äußeren Sicherheit</b>		✓		

<sup>8</sup> Im Bereich der Digitalisierung haben wir anhand unserer Methodik keinen Zusatzbedarf identifizieren können (Ausnahmen: Digitalisierung im Bildungswesen und im Gesundheits-

wesen, die jeweils in den Fachkapiteln separat behandelt werden).

kommunale Infrastruktur jenseits von Investitionen in Kommunalstraßen, Kitas, Schulgebäude, die Feuerwehr und den ÖPNV. Diese summieren sich auf Basis des KfW-Kommunalpanels (2023) auf rund 58 Milliarden Euro.<sup>9</sup>

Die Studie des BDI berücksichtigt jeweils in den Bereichen Verkehr, Dekarbonisierung, Wohnen und Resilienz Einzelmaßnahmen, die wir nicht einschließen. Insgesamt ergeben sich daraus laut BDI Bedarfe in Höhe von 54,3 Milliarden Euro (BDI 2024). Diese einzelnen Posten sind in den nachfolgenden Tabellen zu den jeweiligen Sektoren aufgeschlüsselt.<sup>10</sup>

Weitere Unterschiede ergeben sich aus unserer Berücksichtigung bereits eingestellter Mittel, weshalb wir tatsächliche Zusatzbedarfe ermitteln, und aus der Orientierung unserer Studie auch an spezifischen Zielbildern jenseits eines Abbaus historischer Investitionsrückstände. Wir identifizieren für alle Bereiche Zielbilder mit breiter gesellschaftlicher Akzeptanz. Die Ableitung der einzelnen Bedarfsposten erfolgt ausgehend von diesen Zielbildern. Diese Herangehensweise führt teilweise zu einem weiteren Rahmen als in den anderen Studien. Im Bildungsbereich bedeutet dies beispielsweise, ausgehend vom Zielbild leistungsfähiger Schulen, neben dem Infrastrukturbedarf auch den Personalbedarf zu berücksichtigen. Für alle einzelnen Posten weisen wir dabei reine Zusatzbe-

darfe aus und berücksichtigen Mittel, die absehbar bereits zur Verfügung stehen.

Die unterschiedlichen Zeithorizonte der Studien (i. d. R. zehn Jahre bei BDI und IMK/IW, sechs Jahre bis Jahresende 2030 in unserer Studie) spielen eine untergeordnete Rolle, da nur unsere Studie auf jahresscharf getroffenen Annahmen über Bedarfe und bereits eingestellte Mittel bis 2030 basiert. Eine analoge Aufschlüsselung ist in den anderen beiden Studien nicht gegeben. In vielen Fällen handelt es sich bei den dort eingestellten Bedarfen um reine Nachholbedarfe, deren Abbau über zehn Jahre angenommen wird, während wir in den meisten Fällen von einem Abbau bis Ende 2030 ausgehen. Für die Betrachtung der Gesamtwerte spielen die nominell unterschiedlichen Zeiträume hier also insgesamt keine große Rolle. Aus diesem Grund berücksichtigen wir die unterschiedlichen Zeithorizonte im folgenden Vergleich nur nachrangig.<sup>11</sup>

Darüber hinaus gibt es teilweise relevante Unterschiede in der methodischen Herangehensweise zu einzelnen Bedarfsposten. Zur Einordnung skizzieren wir hier die Abweichungen unserer Bedarfszahlen von den BDI- und IMK/IW-Werten in den Feldern, die in mindestens einer der anderen Studien erfasst werden. Hierbei erläutern wir alle Posten, in denen unsere Zahl signifikant (> 10 Prozent) von mindestens einer der anderen Studien abweicht.

<sup>9</sup> Diese Zahl ergibt sich aus dem Gesamtposten für kommunale Investitionen in Dullien et al. (2024) in Höhe von 177,2 Milliarden Euro abzüglich der Investitionsrückstände laut KfW-Kommunalpanel 2023 in Feuerwehr, Straßen, ÖPNV, Kitas und Schulgebäude, die wir ebenfalls behandeln.

<sup>10</sup> Die 54,3 Milliarden Euro setzen sich zusammen aus 18 Milliarden Euro für Bundeswasserstraßen und Häfen, 15 Milliarden Euro für Lade- und Tankinfrastruktur, 3 Milliarden Euro für CO<sub>2</sub>-neutrale Kraftstoffe und rund 18,3 Milliarden Euro für Wohnungsbau jenseits des sozialen Wohnungsbaus.

<sup>11</sup> Die Zusatzbedarfe für den Erhalt von Hochschulgebäuden stellen hier eine Ausnahme dar. Unsere Bedarfsschätzung liegt in diesem Bereich deutlich unter den Schätzungen in IMK/IW (2024) und BDI (2024), da wir im Einklang mit der Primärquelle eine Streckung des Bedarfs bis 2040 annehmen und aus diesem Zeitraum nur sechs Jahre betrachten. Neben dieser Annahme führt auch unsere Annahme zu bereits eingestellten Mitteln zu einem geringeren Zusatzbedarf (s. u.). Auch für den Ausbau der Kita-Infrastruktur rechnen wir mit einem Abbau des Investitionsrückstandes bis 2035, den wir dementsprechend nur anteilig betrachten.



## Bildung

Maßnahmen	Studie	Dezernat Zukunft	BDI	IMK/IW
Kita (Personal)		13,6	/	/
Kita (Investitionen)		16,8	12 (-)	13,1 (-)
Ganztagsbetreuung (Personal)		8,2	/	/
Ganztagsbetreuung (Investitionen)		1,9	6,7 (+)	6,7 (+)
Lehrkräfte		15,5	/	/
Schulgebäude		57,1	47,4 (=) <sup>12</sup>	52,0 (=)
Hochschulgebäude Erhalt		5,1	34,7 (+)	34,7 (+)
<b>Gesamt</b>		<b>127,2</b>	<b>100,8 (-)</b>	<b>106,5 (-)</b>

**Tabelle 3:** Vergleich der ausgewiesenen Bildungsbedarfe in Mrd. EUR. Abweichungen zur DZ-Studie mit +/- 10 % Toleranzrahmen in Klammern; **Quellen:** BDI (2024), Dullien et al. (2024), eigene Berechnungen

Unsere Bedarfsschätzung für den Bildungsbereich umfasst in Abgrenzung zu den Studien von BDI und IMK/IW neben den Investitionen in Infrastruktur auch Mehrbedarfe für Personal in der Kita- und Ganztagsbetreuung sowie in Schulen. Die Berücksichtigung dieser Bedarfe ergibt sich aus der zielorientierten Ausrichtung unserer Studie, da neben dem Ausbau der Infrastruktur die Einstellung qualifizierten Personals für die Bereitstellung eines qualitativ angemessenen Angebots in Kitas und Schulen selbstverständlich von entscheidender Bedeutung ist.

Für Kita-Investitionen übernehmen der BDI (2024) und IMK/IW (2024) die in Raffer und Scheller (2023) ausgewiesenen Bedarfe.<sup>13</sup> Diese beziffern ausschließlich die wahrgenommenen Investitionsrückstände in der bestehenden Kita-Infrastruktur. Um den Rechtsanspruch auf einen Kitaplatz sicherzustellen, braucht es aber auch eine Ausweitung des vorhandenen Platzangebots. Wir ermitteln deswegen den hierfür notwendigen Investitionsbedarf auf Basis von Berechnungen des Kitaplatz-Mehrbedarfs (Autor:innengruppe Kinder- und Jugendhilfestatistik 2024) und des durchschnittlichen Investitionsbedarfs je Platz (nach Rauschenbach et al.

2017). Außerdem nehmen wir an, dass parallel zum Ausbau des Angebots bis 2035 der Investitionsrückstand abgebaut wird.

Bei der Ermittlung der erforderlichen Investitionen für den Ausbau von Ganztagschulen liegt allen drei Studien mit Rauschenbach et al. (2021) dieselbe Bedarfsschätzung zugrunde. Wir ziehen von den dort ermittelten Bedarfen bereits zur Verfügung stehende Bundesmittel ab, wodurch sich in unserer Studie ein niedrigerer Zusatzbedarf ergibt.

Für die Gebäudeinfrastruktur der Hochschulen basieren die von uns bestimmten Zusatzbedarfe auf derselben Grundlage wie in IMK/IW (2024), nämlich einer Studie im Auftrag der Kultusministerkonferenz (2023a). Die von IMK und IW (2024) ausgewiesenen Bedarfe werden auch vom BDI (2024) übernommen. Entsprechend des Umsetzungsvorschlags der Kultusministerkonferenz legen wir eine Realisierung der Investitionen bis 2040 zugrunde. Durch die anteilige Betrachtung unserer Studie bis 2030 und die Annahme einer Fortführung der bisherigen Investitionslinie für Baumaßnahmen an Hochschulen (Destatis 2023a, 2024b) ergibt sich somit ein niedrigerer Bedarfswert.

<sup>12</sup> Allen Bedarfswerten liegt das KfW-Kommunalpanel zugrunde. Abweichungen ergeben sich daraus, dass IMK/IW und BDI sich auf das Kommunalpanel 2023 beziehen, während wir mit den aktuelleren Daten aus dem Kommunalpanel 2024 arbeiten. Die Abweichung zwischen IMK/IW und BDI kommt durch eine ausbleibende Inflationsanpassung in der BDI-Studie zustande. Aus

diesen Gründen bestehen keine signifikanten inhaltlichen Unterschiede zwischen den Studien.

<sup>13</sup> Die ausgewiesenen Mehrbedarfe der BDI- und IMK/IW-Studien unterscheiden sich nur aufgrund der Inflationsanpassung in Dullien et al. (2024).

## Dekarbonisierung

Maßnahme	Studie	DZ (niedrige CO <sub>2</sub> -Preise)	DZ (hohe CO <sub>2</sub> -Preise)	DZ (Durchschnitt)	BDI	IMK/IW
Einnahmen Emissionshandel		-133,2	-231,0	<b>-182,1</b>	/	/
Kompensation / Direktzahlungen		34,8	69,0	<b>51,9</b>	/	/
Kommunales Klimaschutzmanagement		6,0	6,0	<b>6,0</b>	/	/
Erneuerbare Energien, regelbare Kapazitäten, Wasserstoff, Speicher		100,0	86,7	<b>93,3</b>	/	/
Dekarbonisierung der Industrie		17,4	13,6	<b>15,5</b>	26,8	/
Ausgleichsmaßnahmen (Industrie)		24,0	31,7	<b>27,8</b>	/	/
Gebäudesanierung, Heizungswechsel		119,0	95,2	<b>107,1</b>	113,4	/
Wärmenetze		21,8	22,6	<b>22,2</b>	15,4	/
Emissionsarme Fahrzeuge und Kraftstoffe		4,6	4,6	<b>4,6</b>	3,0	/
Lade- und Tankinfrastruktur		7,6	7,6	<b>7,6</b>	20,0	/
Landwirtschaft, natürlicher Klimaschutz und Naturschutz		5,0	5,0	<b>5,0</b>	/	/
Zusatzbedarf		<b>207,0</b>	<b>111,1</b>	<b>159,0</b>	<b>65,1*</b>	<b>200,0</b>

**Tabelle 4:** Vergleich der ausgewiesenen Gesamt- und Zusatzbedarfe für Dekarbonisierungsmaßnahmen in Mrd. EUR. \*Vom BDI ermittelter Zusatzbedarf, der sich nach Abzug der eingestellten KTF-Mittel je Einzelposten ergibt

Der von IMK/IW überschlägig ermittelte Zusatzbedarf von 200 Milliarden Euro ist nicht direkt mit unserer Schätzung vergleichbar, da er Ausgaben für den ÖPNV enthält, die wir im Oberkapitel Verkehr erfassen. Da die IMK/IW-Studie zudem keine Einzelposten beziffert, sondern lediglich den Zusatzgesamtbedarf ausweist, ist ein Vergleich insgesamt nur schwer möglich.

Der von uns ermittelte Zusatzbedarf des Bundes liegt mit 111,1 bis 207,0 Milliarden Euro deutlich über dem vom BDI geschätzten Zusatzbedarf in Höhe von 65,1 Milliarden Euro. Während wir den Zusatzbedarf in zwei Szenarien als Differenz aus öffentlichem Gesamtfinanzierungsbedarf und erwartbaren Einnahmen aus der CO<sub>2</sub>-Bepreisung erfassen, leitet der BDI den Zusatzbedarf auf der Ebene der Einzelposten als Differenz aus Finanzierungsbedarf und eingestellten Mitteln im Klima- und Transformationsfonds (KTF) ab. Ein relevanter Vergleich ist deshalb nur auf der Ebene der Gesamtbedarfe je Einzelposten möglich.

Den Gesamtförderbedarf für die Dekarbonisierung der Industrie taxiert der BDI auf 26,8 Milliarden Euro. Wir schätzen den Gesamtförder-

bedarf hingegen auf 13,6 bis 17,4 Milliarden Euro, liegen also merklich unterhalb der BDI-Schätzung. Die Bedarfsansätze für die energetische Gebäudesanierung liegen in beiden Studien nah beieinander. Der BDI schätzt den jährlichen Gesamtbedarf auf 18,9 Milliarden Euro, insgesamt 113,4 Milliarden Euro für den Zeitraum 2025-2030; unsere Berechnungen ergeben einen Gesamtbedarf von 95,2 bis 119,0 Milliarden Euro.

Im Straßenverkehrsbereich unterschreiten unsere Bedarfsansätze die des BDI in Summe deutlich. Wir setzen einen Finanzierungsbedarf von 4,6 Milliarden Euro bis 2030 für emissionsarme Fahrzeuge an und schätzen den Bedarf für Lade- und Tankinfrastruktur auf 7,6 Milliarden Euro. Der BDI taxiert den öffentlichen Finanzbedarf für alternative Ladeinfrastrukturen auf 20 Milliarden Euro und sieht zudem einen Bedarf von 3 Milliarden Euro für den Hochlauf strombasierter Kraftstoffe.

Ein letzter zentraler Unterschied ist der Umgang mit Kompensationszahlungen. Während wir vor dem Hintergrund steigender CO<sub>2</sub>-Preise in beiden Szenarien die Einführung einer Kom-



pensation beziehungsweise Direktrückzahlung in Höhe von 50 Prozent der Einnahmen aus dem BEHG/EU-EHS-2 veranschlagen, wird dies

in der BDI-Aufstellung nicht berücksichtigt. Die dadurch entstehende Differenz liegt bei circa 50 Milliarden Euro.

## Verkehr

Maßnahmen	Studie	Dezernat Zukunft	BDI	IMK/IW
Bundesfernstraßen		13,5	13,3 (=) <sup>14</sup>	39 (+)
Kommunalstraßen		51,8	/	42,3 (=) <sup>15</sup>
ÖPNV		38,2	64 (+)	28,5 (-)
Bahn		62	63 (=)	59,5 (=)
Bundeswasserstraßen & Häfen		/	18	/
<b>Gesamt</b>		<b>167,0</b>	<b>158,3 (-)</b>	<b>169,3 (-)</b>

**Tabelle 5:** Vergleich der ausgewiesenen Verkehrsbedarfe in Mrd. EUR. Abweichungen zur DZ-Studie mit +/- 10 % Toleranzrahmen in Klammern; **Quellen:** BDI (2024), Dullien et al. (2024), eigene Berechnungen

Für Bundesfernstraßen stimmt unsere Bedarfsschätzung weitgehend mit jener des BDI (2024) überein. Das IMK und das IW (2024) ermitteln hingegen einen wesentlich höheren Bedarf von 39 Milliarden Euro über zehn Jahre. Dieser wird aus Daten der Erhaltungsbedarfsprognose 2016–2030 (BMDV 2019) hergeleitet. Die dort ausgewiesenen Zusatzbedarfe gleichen Dullien et al. (2024) mit Mitteln aus den Bundeshaushalten der Folgejahre ab, passen sie an das aktuelle Preisniveau an und berücksichtigen dabei auch Ausbaumaßnahmen, die wir nicht einbeziehen. Statt auf die ältere Erhaltungsbedarfsprognose stützen wir uns für unseren Mittelansatz auf eine aktuelle Bedarfsmeldung der Autobahn GmbH (Landmesser 2024). Analog zur Erhaltungsbedarfsprognose nehmen wir an, dass die Bedarfe für Autobahnen etwa dem Doppelten der Erhaltungsbedarfe für Bundesfernstraßen entsprechen (BMDV 2019). Daraus ergeben sich bis 2030 Mehrbedarfe von 13,5 Milliarden Euro.

Für den ÖPNV basiert unsere Schätzung auf einer szenarienbasierten Ermittlung des jährlichen Zuschussbedarfs im Auftrag des Bundesverkehrsministeriums (Berschlin et al. 2023), während sich sowohl BDI als auch IMK/IW auf

eine Ermittlung der Investitionsbedarfe durch das Deutsche Institut für Urbanistik beziehen (Arndt & Schneider 2023). Nach eigenen Angaben berücksichtigen IMK/IW hierfür nur Nachhol- und Erweiterungsbedarfe, während in der Studie des BDI Nachhol- und Ersatzbedarfe berücksichtigt werden (d. h. relativ zu IMK/IW keine Erweiterungsbedarfe, dafür aber Ersatzbedarfe).

Die unserer Abschätzung zugrunde liegende Studie berücksichtigt im Gegensatz zur Difu-Studie die bestehenden Finanzströme, Betriebskosten und Einnahmen sowie mögliche Umsetzungsrestriktionen und wird sowohl vom Bundesverkehrsministerium als auch von der Verkehrsministerkonferenz als Referenz herangezogen. Da sie somit die realen Verhältnisse insbesondere bezüglich der wichtigen Betriebskosten umfassender abbildet, wird sie hier als Grundlage verwendet. Gleichzeitig ist zu beachten, dass dies möglicherweise zu einer Unterschätzung des Investitionsbedarfs führt. Eine Verschneidung der beiden Studien war nicht möglich, da Überschneidungen der jeweils ermittelten Bedarfe nicht sicher ausgeschlossen werden konnten und somit die Gefahr von Doppelzählungen bestanden hätte.

<sup>14</sup> Wir fassen hier die in BDI (2024) separat aufgeführten Bedarfe für Bundesfernstraßen und Brückenmodernisierung zusammen.

<sup>15</sup> Beiden Bedarfszahlen liegt das KfW-Kommunalpanel zugrun-

de. Abweichungen ergeben sich daraus, dass IMK/IW sich auf das Kommunalpanel 2023 beziehen, während wir mit den aktuelleren Daten aus dem Kommunalpanel 2024 arbeiten. Somit bestehen keine signifikanten inhaltlichen Unterschiede zwischen den Studien.

## Wohnen

Maßnahmen	Studie	Dezernat Zukunft	BDI	IMK/IW
Sozialer Wohnungsbau		30,6	10 (-)	36,8 (+)
Freier Wohnungsbau		/	18,3	/
<b>Gesamt</b>		<b>30,6</b>	<b>28,3 (=)</b>	<b>36,8 (+)</b>

**Tabelle 6:** Vergleich der ausgewiesenen Bedarfe im Bereich Wohnen in Mrd. EUR. Abweichungen zur DZ-Studie mit +/- 10 % Toleranzrahmen in Klammern; **Quellen:** BDI (2024), Dullien et al. (2024), eigene Berechnungen

Wie in der Studie des IMK und des IW (2024) basiert unsere Bedarfsbestimmung für den sozialen Wohnungsbau auf einer Studie des Pestel Instituts (2022) mit dem Ziel, 100.000 neue Sozialwohnungen pro Jahr zu erreichen. Wir passen den vom Pestel Institut bestimmten Gesamtbedarf an die Inflation an und ziehen davon die bis 2027 bereits eingestellten Bundes- und Landesmittel ab (mit der Annahme einer 40-prozentigen Co-Finanzierung der Länder sowie einer konstanten Mittelbereitstellung nach 2027) und schreiben den Mittelansatz bis 2030 fort. In unserer Wahrnehmung berechnen IMK und IW den Bedarf für einen kürzeren Zeitraum, dafür aber ohne Abzug der bereits eingestellten Mittel. Der insgesamt niedrigere Bedarfsansatz ergibt

sich aus den von uns getroffenen Annahmen zur Mittelbereitstellung durch Bund und Länder.

Die Bedarfsberechnung des BDI (2024) für den sozialen Wohnungsbau basiert auf einer Fortschreibung der Bundesmittel für die Jahre nach 2027 (d. h., die Mehrbedarfe entsprechen den Bedarfen für eine lineare Fortschreibung der aktuellen Bundesmittel). Für den freien Wohnungsbau rechnet der BDI ebenfalls mit einer Verstetigung bestehender Mittel sowie einer Aufstockung des Förderprogramms Klimafreundlicher Neubau (KFN) aufgrund des hohen Mittelabflusses. Wir setzen hier aufgrund der Kontroversen über verschiedene Instrumente und Ziele keinen separaten Mehrbedarf an.

## Klimaanpassung

Maßnahmen	Studie	Dezernat Zukunft	BDI	IMK/IW
Klimaanpassung		38,0	/	13,2
<b>Gesamt</b>		<b>38,0</b>	<b>/</b>	<b>13,2 (-)</b>

**Tabelle 7:** Vergleich der ausgewiesenen Bedarfe für Klimaanpassung in Mrd. EUR. Abweichungen zur DZ-Studie mit +/- 10 % Toleranzrahmen in Klammern; **Quellen:** BDI (2024), Dullien et al. (2024), eigene Berechnungen

Im Bereich Klimaanpassung orientieren sich Dullien et al. (2024) an Raffer und Scheller (2023). Ihrem Bedarfswert von 13,2 Milliarden Euro liegt die Annahme zugrunde, dass geplante und notwendige Investitionen im Bereich Klimaanpassung im selben Verhältnis zueinander stehen wie bei Klimaschutz-Investitionen. Wir setzen als Richtwert die Berechnungen der Un-

terarbeitsgruppe Finanzbedarfe der Umweltministerkonferenz (2022) an, auf die sich auch das Bundesumweltministerium in jüngeren Aussagen zu den Finanzbedarfen für das Klimaanpassungsgesetz bezieht. Somit erwarten wir Zusatzbedarfe in Höhe von 38,0 Milliarden Euro.

## Wirtschaftliche Resilienz

Maßnahmen	Studie	Dezernat Zukunft	BDI	IMK/IW
Grüne Technologien		13,5	20 bis 40 (Sammelposten) plus 3,6 (Batterieförderung)	/
Kritische Rohstoffe, untere Spanne		1,6		/
Kritische Rohstoffe, obere Spanne		6,2		/
Halbleiter/Mikroelektronik		Qualitative Betrachtung		/
Chemie/Pharmazie		/		/
Rüstung		/		/
<b>Gesamt</b>		<b>15,1 bis 19,8</b>		23,6 bis 43,6 (+)

**Tabelle 8:** Vergleich der ausgewiesenen Bedarfe für wirtschaftliche Resilienz in Mrd. EUR. Abweichungen zur DZ-Studie mit +/- 10 % Toleranzrahmen in Klammern; **Quellen:** BDI (2024), Dullien et al. (2024), eigene Berechnungen

Im Bereich Resilienz schätzt der BDI einen Mehrbedarf von 20 bis 40 Milliarden Euro. Diese Summe ist als Sammelposten ausgewiesen und nicht auf einzelne Handlungsfelder aufgeteilt. Die Herleitung erfolgt qualitativ, erwähnt werden die Bereiche Halbleiter, Rohstoffe, grüne Industrie, Chemie und Pharmazie sowie Rüstung. Zusätzlich setzt die Studie 3,6 Milliarden Euro für die Batterieförderung an, die zwar unter Transformationsbedarfen ausgewiesen werden, jedoch auch auf Resilienz einzahlen.

Wir haben die Bereiche Rohstoffe, grüne Industrie und Halbleiter betrachtet und dabei für die ersten beiden finanzielle Mehrbedarfe ausge-

wiesen. Unsere Herleitung ist quantitativ. Für Rohstoffe haben wir mit eigenen Bottom-up- und Top-down-Analysen eine Spanne hergeleitet. Für grüne Industrien haben wir auf Grundlage einer detaillierten Gesamtkostenschätzung (Roland Berger 2023) und ihrer Überführung in europaweite öffentliche Finanzbedarfe (Buck et al. 2023) öffentliche Finanzbedarfe für Deutschland ermittelt. Von Letzteren haben wir auf Grundlage des Wirtschaftsplans des KTF im Bundeshaushalt 2024 2,7 Milliarden Euro für die Batterieförderung und 600 Millionen Euro für die Förderung von Produktionskapazitäten für Transformationstechnologien abgezogen.

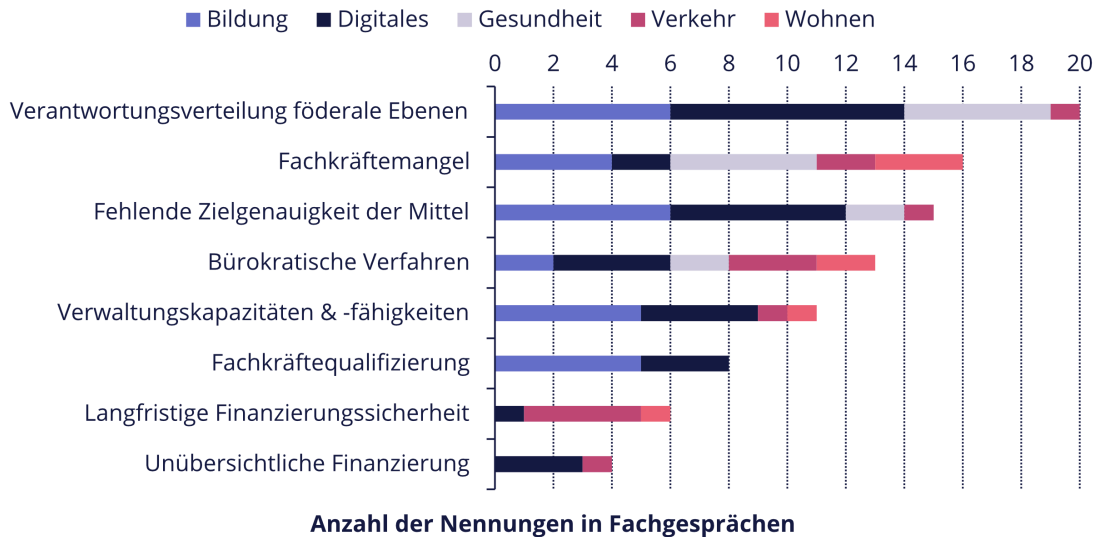
## 5. Nicht-finanzielle Umsetzungshürden

Neben unzureichenden Finanzmitteln erschweren nicht-finanzielle Hürden die Erreichung der definierten Ziele in der Daseinsvorsorge. Eine Auswertung der von uns bis zum 24. April 2024 geführten Fachgespräche zu den Themenfeldern Digitales, Bildung, Gesundheit, Verkehr und Wohnen illustriert näherungsweise die Breite und relative Relevanz dieser Umsetzungshürden (siehe Abbildung 5). Hierfür wurden Erwähnungen nicht-finanzieller Umset-

zungshürden in den Fachgesprächen quantitativ erhoben und nach Hürden und Zielfeldern zusammengefasst. Insgesamt liegen dieser Auswertung 33 Fachgespräche zugrunde. Diese Grundlage ermöglicht keine vollständige oder repräsentative Aufarbeitung nicht-finanzieller Umsetzungshürden, bietet aber dennoch Anhaltspunkte für eine Einschätzung ihrer relativen Bedeutung.

### Nicht-finanzielle Umsetzungshürden nach Zielfeldern

Qualitative Auswertung



Qualitative Auswertung von 33 im Bereich Produktivität und Daseinsvorsorge geführten Fachgesprächen. Zu Illustrationszwecken - nicht repräsentativ.

### Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzen

Abbildung 5: Nicht-finanzielle Umsetzungshürden nach Zielfeldern

Die in den Gesprächen identifizierten Hürden variieren deutlich in der Häufigkeit ihrer Erwähnung und Verteilung über die verschiedenen Zielfelder. Die Verantwortungsverteilung zwischen Bund, Ländern und Kommunen, Fachkräftemangel und eine fehlende Zielgenauigkeit von verfügbaren Mitteln wurden insgesamt

am häufigsten erwähnt. Nach Themenfeldern aufgeschlüsselt zeichnen sich nicht-finanzielle Hürden besonders in den Zielfeldern Digitales und Bildung als prominente Hindernisse ab. Im Folgenden beleuchten wir kurz die einzelnen Umsetzungshürden in absteigender Relevanz.

## 5.1 Umsetzungshürden im Überblick

- Die **Verantwortungsverteilung zwischen föderalen Ebenen** tritt besonders in den Zielfeldern Digitales, Bildung und Gesundheit als Umsetzungshürde hervor. Interessenkonflikte zwischen Bund und Ländern, etwa in der Co-Finanzierung von Investitionen im Bildungsbereich, erschweren die grundsätzliche Bereitstellung von Mitteln und ebenso deren effiziente Verwendung. Die Umsetzung grundlegender Reformprozesse wird dadurch aufgeschoben, wie zum Beispiel ein Blick auf langjährige Diskussionen über eine Krankenhausreform veranschaulicht.
- Gegenwärtiger oder bevorstehender **Fachkräftemangel** wurde in allen Zielfeldern als Umsetzungshürde diskutiert. Über die Zielfelder hinweg trägt dazu im Querschnitt der demografische Wandel und der damit einhergehende Rückgang der Erwerbsbevölkerung bei (Hellwagner et al. 2023). Dieser Trend wird durch zielfeldspezifische Ursachen weiter verstärkt: Im Gesundheits- wie im Bildungsbereich ergibt sich der aktuelle Fachkräftemangel maßgeblich als Folge unattraktiver Arbeitsbedingungen und Vergütung (Becka et al. 2023; Ständige Wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz 2023; SVR Gesundheit 2024; Weimann-Sandig & Kalicki 2024). Im Bausektor hingegen droht ein zukünftiger Fachkräftemangel besonders infolge eines Rückbaus an Kapazitäten unter der zuletzt gedämpften Auftragslage (Destatis 2024c).
- Auf **fehlende Zielgenauigkeit bestehender Mittel** wurde vor allem in den Feldern Digitales und Bildung hingewiesen. Im Bildungsbereich etwa kommt die standardmäßige Mittelverteilung nach dem Königsteiner Schlüssel einer Unterprivilegierung von Regionen mit schwachem Steueraufkommen gleich. Standortsspezifische Bedarfe können so nicht abgebildet werden. Während unzureichende Zielgenauigkeit also teilweise Bedarfe offen lässt, führt sie an anderer Stelle zu ineffizienter Mittelverwendung. Dies wurde im Rahmen der Fachgespräche etwa für die Forschungsförderung im Bereich Digitales erwähnt. Die Evaluation solcher Fehlallokationen ist über anekdotische Eindrücke hinaus gegenwärtig nur beschränkt möglich, da eine Erhebung entsprechender Daten kaum stattfindet.
- **Bürokratische Verfahren** ziehen sich als Umsetzungshürde im Querschnitt durch die Fachgespräche zu allen hier berücksichtigten Zielfeldern. Neben generell langwierigen Planungs- und Genehmigungsverfahren umfassen die benannten Herausforderungen eine zu enge Zweckbindung von Fördergeldern, zum Beispiel im Digitalpakt, und generell eine stark voraussetzungsreiche Förderlogik (vgl. auch Raffer & Scheller 2024). Dieses Bürokratievolumen bindet wiederum knappe Kapazitäten in der Verwaltung.
- Unzureichende **Verwaltungskapazitäten und -fähigkeiten** führen über die verschiedenen Zielfelder hinweg zu langen Bearbeitungszeiten für Antragsstellungen, Planungs- und Genehmigungsverfahren. Das aktuelle KfW-Kommunalpanel bestätigt diese Kapazitätsengpässe: Mehr als die Hälfte der Kommunen gaben an, dass Investitionsprojekte durch mangelnde Verwaltungskapazitäten beträchtlich verzögert oder überhaupt nicht durchgeführt werden (Raffer & Scheller 2024). Deswegen werden eigentlich verfügbare Mittel teilweise nicht abgerufen. Im Hinblick auf Verwaltungsfähigkeiten wurde in den Fachgesprächen vor allem auf mangelnde Digitalkompetenzen verwiesen.
- Auch über die Verwaltungsebene hinaus stellt die bedarfsgerechte **Qualifizierung von Fachkräften** eine Umsetzungshürde dar. Diesbezügliche Bedarfe wurden in den Fachgesprä-

chen für digitale Kompetenzen sowie im Bildungsbereich für die Berufsbildung und Integrationsaufgaben benannt.

- Abseits der reinen Höhe bereitgestellter Mittel schränkt die Jährigkeit und Jährlichkeit in der Mittelvergabe Projekte durch **fehlende langfristige Finanzierungssicherheit** ein. Das gilt zum Beispiel in Anbetracht langer zeitlicher Realisierungshorizonte im Ausbau von Verkehrsinfrastruktur oder im Wohnungsbau. Im Zielfeld Digitales wurde weiterhin eine unzureichende kurzfristige Flexibilität von Mitteln erwähnt.
- Vor allem im Bereich Digitales wurde in den Fachgesprächen außerdem auf **unübersichtliche Finanzierungsmöglichkeiten** hingewiesen. Die fehlende Klarheit und Bündelung von Fördermöglichkeiten im Zielfeld schafft Hürden in der Realisierung eigentlich förderfähiger Projekte.

Dieser – nicht repräsentative – Überblick über nicht-finanzielle Umsetzungshindernisse zeigt, dass neben der Mittelbereitstellung weitere Umsetzungsengpässe angegangen werden

müssen. So ist beispielsweise eine langfristig gesicherte Mittelbereitstellung eine wichtige Voraussetzung für die Sicherstellung ausreichender Fach- und Umsetzungskapazitäten. Bei der detaillierten Ableitung der einzelnen Bedarfe haben wir diese Hemmnisse so weit wie möglich berücksichtigt: So haben wir keinen zusätzlichen Bedarf für Digitalisierungsmaßnahmen angesetzt, obwohl dieser potenziell vorhanden ist, da in diesem Bereich erhebliche Strukturreformen für einen zielgerichteten Mitteleinsatz unabdingbar sind und nicht als mit ausreichender Wahrscheinlichkeit realisierbar angesehen werden können.

In anderen Bereichen, wie der Infrastruktur, erscheint es plausibel, dass die entsprechenden nicht-finanziellen Hemmnisse parallel und teilweise durch die Bereitstellung von Finanzmitteln überwunden werden können. Die Ergebnisse unterstreichen, dass für die Umsetzung eines umfassenden Modernisierungsprogramms neben der Bereitstellung ausreichender Mittel auch die Befähigung zur Umsetzung im Vordergrund stehen muss, zum Beispiel durch entsprechende Finanzierungsbedingungen, aber auch durch die Stärkung der lokalen Verwaltungen und Umsetzungskapazitäten.



# **Produktivität und Daseinsvorsorge**



# I. Bildung

Felix Heilmann, Sara Schulte

## 1. Einleitung

Bildung ist eine elementare Grundlage gesellschaftlicher Teilhabe. Eine hohe Qualität des Bildungssystems ist dabei nicht nur sozial wünschenswert, sondern auch für ökonomischen Wohlstand entscheidend. Die volkswirtschaftlichen Kosten schlechter Ausbildung sind immens (Wößmann & Piopiunik 2009), gleichzeitig erhöht eine qualitativ hochwertige Ausbildung in einem leistungsfähigen Bildungssystem das produktive Potenzial der Volkswirtschaft (Krebs & Scheffel 2019). Ein breites Spektrum an Akteuren teilt die Auffassung, dass das deutsche Bildungssystem dieser Verantwortung gegenwärtig nicht ausreichend Rechnung trägt. Davon zeugen die vielfältigen zivilgesellschaftlichen Bündnisse, die sich zuletzt um Forderungen nach grundlegenden Reformen im Bildungsbereich versammelt haben (Bildungswende JETZT 2024; #NeustartBildung-Jetzt 2024).

Für ein leistungsfähiges Bildungssystem ist eine angemessene Ausstattung mit Finanzmitteln eine wichtige Voraussetzung (Brugger et al. 2023). 2008 wurde auf dem Dresdner Bildungsgipfel das Ziel aufgestellt, bis 2015 die Ausgaben für Bildung und Forschung auf 10 Prozent des BIP zu erhöhen.<sup>1</sup> Dieses Ziel wurde seitdem in keinem einzigen Jahr erfüllt (siehe Abbildung 6). Nach einem deutlichen Anstieg der Ausgaben für Bildung und Forschung in Relation zum BIP 2009 stagnierten die Bildungsausgaben über mehrere Jahre bei etwa 9 Prozent. 2020 wurde das Ziel des Dresdner Bildungsgipfels mit einem Bildungsbudget von 9,8 Prozent des BIP fast erreicht – dieser relative Anstieg muss

allerdings im Kontext des Einbruchs des Bruttoinlandsprodukts durch die Coronapandemie gesehen werden.

Damit sind die deutschen Bildungsinvestitionen in Relation zur Wirtschaftsleistung im OECD-Vergleich unterdurchschnittlich (OECD 2023a).<sup>2</sup> Sie bleiben darüber hinaus hinter den selbst formulierten Ansprüchen zurück. An diesem Anspruch werden die Ausgaben für das deutsche Bildungssystem nach wie vor gemessen – der Richtwert von einem Budget in Höhe von 10 Prozent des BIP wird etwa in den Forderungen des Bündnisses „Bildungswende JETZT“ (2024) aufgegriffen. Die Realisierung der von uns identifizierten Mehrbedarfe würde ab 2025 voraussichtlich – unter Annahme einer Fortschreibung des Verhältnisses von Bildungsausgaben zum BIP von 2022 – die Lücke zum 10-Prozent-Ziel schließen.

### 1.1 Status Quo

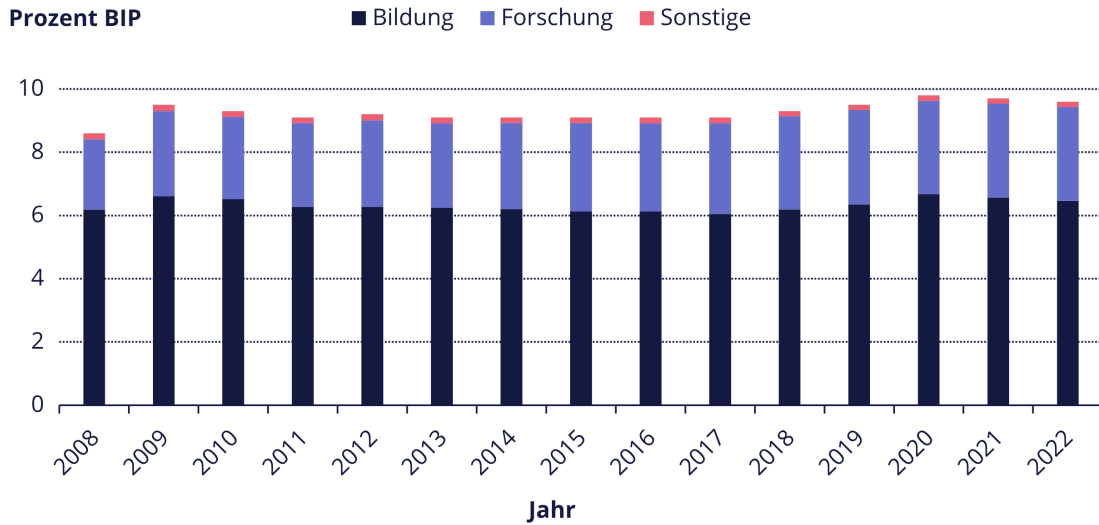
Für den Großteil der öffentlichen Bildungsausgaben sind die Länder verantwortlich. Die Schwerpunkte der Länder liegen dabei im Bereich der allgemeinbildenden Schulen und in der Hochschulbildung. Für die Kindertagesbetreuung im Elementarbereich sind die Kommunen finanziell hauptverantwortlich (Autor:innen-Gruppe Bildungsberichterstattung 2024).

Der Bundesanteil lag zuletzt bei etwa 7 Prozent der öffentlichen Bildungsausgaben (Brugger et al. 2023). Bundesmittel für den Schulbereich kommen oft aus Sondervermögen, zuletzt etwa

<sup>1</sup> Die standardmäßige Abgrenzung des Bildungsbudgets – auf die auch wir uns hier beziehen – umfasst dabei nicht allein öffentliche Ausgaben. Zuletzt kamen etwa 17 Prozent der im Bildungsbudget erfassten Ausgaben aus dem Privatbereich (Brugger et al. 2023).

<sup>2</sup> Dieser Vergleich wird allerdings auch durch Länderunterschiede im Anteil von Bildungsteilnehmenden an der Bevölkerung beeinflusst (Autor:innen-Gruppe Bildungsberichterstattung 2024).

## Bildungsausgaben 2008-2022



## Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzen

**Abbildung 6:** Bildungsausgaben 2008–2022; **Quellen:** Hetmeier et al. (2011, 2012), Destatis (2024) Budget für Bildung, Forschung & Wissenschaft

im Rahmen des Kommunalinvestitionsförderungs fonds oder des DigitalPakt Schule (Brugger et al. 2023). 2024 läuft unter Co-Finanzierung des Bundes mit dem „Startchancen-Programm“ eine Förderung für Schulen an sozioökonomisch benachteiligten Standorten an (Gemeinsame Verhandlungsgruppe des Bundesministeriums für Bildung und Forschung und der Länder 2023).

Die Qualität des deutschen Schulsystems steht spätestens seit dem ersten „PISA-Schock“ im Jahr 2000 infrage. Danach zeichnete sich zunächst über etwa zehn Jahre ein Anstieg des durchschnittlichen Kompetenzniveaus ab (Avvisati & Ilizaliturri 2023). Seitdem ist dieser Trend ins Gegenteil umgeschlagen: Nationale Erhebungen wie die IQB-Bildungstrends (Stanat et al. 2023) und die PISA-Tests (Avvisati & Ilizaliturri 2023; OECD 2023b) zeigen in den letzten Jahren einen deutlichen Rückgang der Schulleistungen über zentrale Kompetenzbereiche hinweg. Die Coronapandemie hat dabei zur jüngsten Beschleunigung des Abwärtstrends beigetragen (Autor:innengruppe Bildungsberichterstattung 2024).

Bildungserfolg hängt eng mit der sozioökonomischen Herkunft zusammen (Autor:innen- gruppe Bildungsberichterstattung 2024). Be-

stehende Unterschiede wurden in den letzten Jahren unter anderem durch die Auswirkungen der Coronapandemie zusätzlich verstärkt (Stanat et al. 2023). Nicht nur aus sozialen Gesichtspunkten, sondern auch im Hinblick auf die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit ist es wünschenswert, dieser Polarisierung entgegenzuwirken und gute Bildungschancen in der Breite zu verwirklichen (Autor:innengruppe Bildungsberichterstattung 2024).

Inwiefern eine bessere Finanzausstattung allein diese Qualitätslücken schließen kann, ist umstritten (Hanushek & Wößmann 2017). Umso entscheidender ist es, Investitionen im Bildungsbereich zielgerichtet einzusetzen (Spieß et al. 2016). Frühkindlicher Bildung kommt dabei eine besondere Priorität zu; Investitionen in diesem Bereich haben im Vergleich den größten Effekt auf den weiteren Bildungsweg (Heckman 2006). Diese Asymmetrie liegt im kumulativen Charakter des Erwerbs von Bildungskompetenzen begründet – durch eine umfassende frühe Förderung werden elementare Grundlagen für spätere Bildungserfolge gelegt. Eine gute Qualität im Kita- und Grundschulbereich ist also grundlegende Voraussetzung für eine Angleichung von Bildungschancen über sozioökonomische Gruppen hinweg und für eine höhere allgemeine

Bildungsqualität. Damit Bildungsinvestitionen eine möglichst weitreichende Wirkung entfalten können, bedarf es demnach einer angemessenen Mittelausstattung entlang des gesamten Bildungswegs.

Die dafür erforderliche Koordination bringt im föderalen Bildungssystem Herausforderungen mit sich. Wie oben erwähnt, unterscheiden sich die föderalen Zuständigkeiten über die verschiedenen Bildungsbereiche hinweg. Besonders in Bezug auf Schulen liegt der Schwer-

punkt klar bei den Ländern. Mit der Föderalismusreform 2006 wurde ein grundlegendes Kooperationsverbot zwischen den verschiedenen föderalen Ebenen instituiert. Dieses wurde mit einer neuerlichen Reform 2019 teilweise gelockert und damit der Weg für Maßnahmen wie den DigitalPakt Schule bereitet. Streitigkeiten über die Verteilung föderaler Zuständigkeiten bestehen allerdings fort und werden teilweise – wie im Fall des Digitalpakts – nur nach langen Vermittlungsverfahren beigelegt.

## 2. Ergebnisse im Überblick

Die folgende Schätzung der Finanzbedarfe berücksichtigt den Elementar-, Sekundär- und Tertiärbereich. Insgesamt bestimmen wir einen Zusatzbedarf von 127,2 Milliarden Euro bis 2030. Die quantitativ größten Mehrbedarfe ergeben sich im Bereich der allgemeinbildenden Schulen. Unsere Schätzungen decken dabei Investitionen in Schulgebäude mit einem Zusatzbedarf von insgesamt 57,1 Milliarden Euro, die Umsetzung des Rechtsanspruchs auf Ganztagsbetreuung mit einem zusätzlichen Investitionsbedarf von 1,9 Milliarden Euro sowie zusätzlichen Bedarfen zur Personalfinanzierung von 8,2 Milliarden Euro und den Lehrkräfte-Mehrbedarf zur Beibehaltung der heutigen Schüler-Lehrkräfte-Relation mit einem Zusatzbedarf von mindestens 15,5 Milliarden Euro ab. Für die Fortführung der Digitalisierung in Schulen besteht ein Zusatzbedarf von mindestens 9,0 Milliarden Euro. Im Sinne einer konservativen Bedarfsschätzung bleiben dabei weitreichendere Maßnahmen unberücksichtigt, die ebenfalls prominent gefordert und diskutiert werden. Hierzu zählen unter anderem eine Verbesserung der Personalschlüssel oder eine stärkere Verankerung multiprofessioneller pädagogischer Angebote.

Im Elementarbereich benennt unsere Analyse Mehrbedarfe für eine Umsetzung des veran-

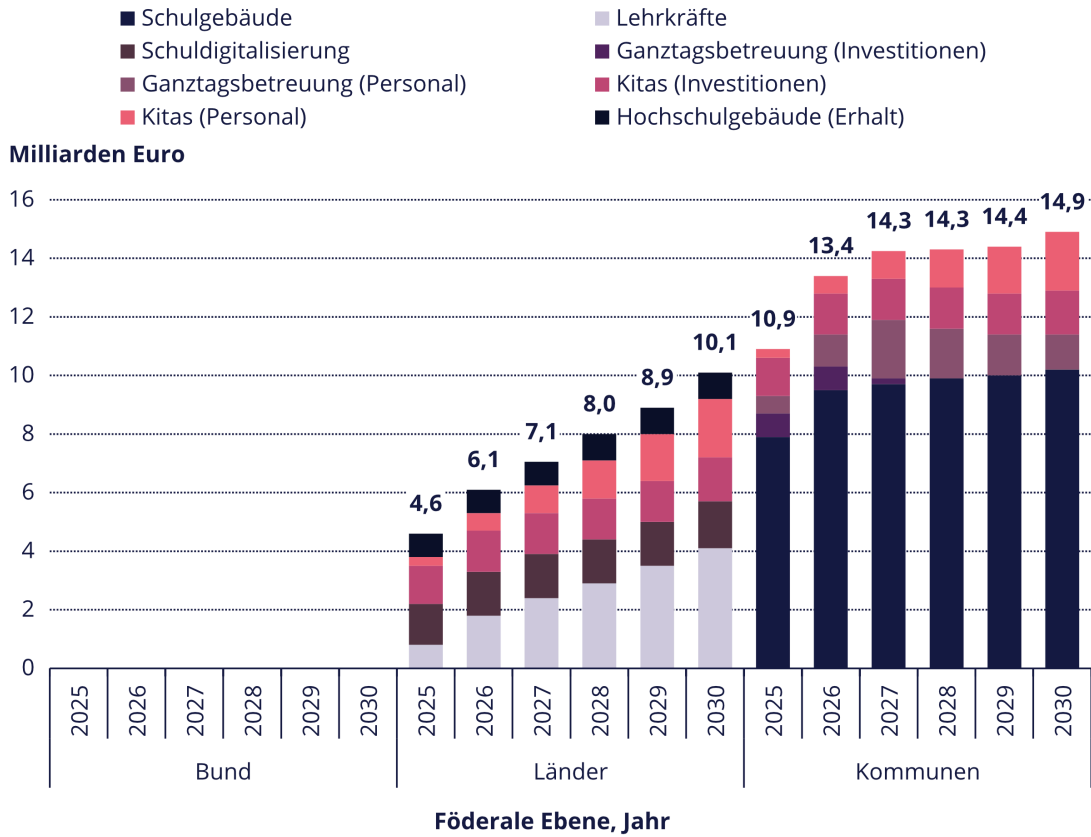
kerten Rechtsanspruchs auf einen Kitaplatz sowie für den Abbau des bestehenden Investitionsrückstands bei Kitas (BMFSFJ 2013). Zur Erreichung dieses Ziels sind die Sanierung und der Ausbau der räumlichen Infrastruktur (Zusatzbedarf von 16,8 Mrd. Euro) sowie die Aufstockung des Personals (Zusatzbedarf von 13,6 Mrd. Euro) erforderlich. Für die Umsetzung der Maßnahmen insbesondere im Elementar- und Sekundärbereich ist die Bereitstellung entsprechender Finanzmittel allein nicht ausreichend. Um ein entsprechendes Arbeitskräfteangebot sicherzustellen, muss außerdem die Attraktivität der Ausbildung und Arbeit in diesem Bereich gestärkt werden (Autor:innen-gruppe Bildungsberichterstattung 2024).

Für die Hochschulen fokussieren wir uns auf den Investitionsbedarf in der Gebäudeinfrastruktur. Hier besteht für die allgemeine Instandsetzung der Hochschulgebäude ein Zusatzbedarf von 5,1 Mrd. Euro.

Zusätzliche Bedarfe für die öffentliche Forschungsförderung betrachten wir in einem separaten Kapitel (S. 111). Grafik 7 und Tabelle 9 bieten einen Überblick über die von uns identifizierten Zusatzbedarfe im Bildungsbereich.

## Zusätzliche öffentliche Finanzbedarfe im Bildungsbereich

2025-2030, in Milliarden Euro



### Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzen

**Abbildung 7:** Zusätzliche öffentliche Finanzbedarfe im Bildungsbereich

Bereich	Zusatzbedarf (Mrd. €)							Zuteilung	Methodik
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Summe		
<b>Intakte und leistungsfähige Schulen</b>									
<b>Schulgebäude: Abbau Investitionsrückstand</b>	7,9	9,5	9,7	9,9	10,0	10,2	57,1	Kommunen	Gradueller Abbau des im KfW-Kommunalpanel ermittelten Investitionsrückstands
<b>Lehrkräfte (Zusätzliche Personalkosten)</b>	0,8	1,8	2,4	2,9	3,5	4,1	15,5	Länder	Personal-Mehrbedarf zur Beibehaltung heutiger Schüler-Lehrkräfte-Relation nach Klemm (2022), niedrigstes Einstiegsgehalt nach Schulform
<b>Schuldigitalisierung</b>	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	9,0	Länder	Fortführung DigitalPakt, Bedarfsansatz Kultusministerkonferenz (2024)
<b>Umsetzung Rechtsanspruch Ganztagsbetreuung</b>									
<b>Notwendige Investitionen</b>	0,8	0,8	0,2	0	0	0	1,9	Kommunen	Bedarfe aus Rauschenbach et al. (2021) abzüglich bereits zur Verfügung stehender Bundesmittel
<b>Fachkräfte (Zusätzliche Personalkosten)</b>	0,6	1,1	2,0	1,7	1,4	1,2	8,2	Kommunen	Bedarfe aus Rauschenbach et al. (2021) abzüglich bereits zur Verfügung stehender Bundesmittel (Änderung Umsatzsteuerverteilung)
<b>Umsetzung Rechtsanspruch Kitaplatz</b>									
<b>Notwendige Investitionen</b>	2,6	2,8	2,8	2,8	2,8	3,0	16,8	Häufig Länder/ Kommunen	Platz-Mehrbedarf aus AG Kinder- und Jugendhilfestatistik (2024), Investitionsbedarfe aus Rauschenbach et al. (2017), anteiliger Abbau Investitionsrückstand nach KfW-Kommunalpanel (2024)
<b>Fachkräfte (Zusätzliche Personalkosten)</b>	0,6	1,2	1,9	2,6	3,3	4,0	13,6	Häufig Länder/ Kommunen	Personal-Mehrbedarf aus AG Kinder- und Jugendhilfestatistik (2024) bei niedrigstem möglichem Einstiegsgehalt inkl. Sachkosten (vgl. Rauschenbach et al. 2017)
<b>Intakte Hochschulinfrastruktur</b>									
<b>Hochschulgebäude: Abbau Investitionsrückstand</b>	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	5,1	Länder	Bedarfe aus Kultusministerkonferenz (2023a), anteilig für Zeitraum bis 2030

**Tabelle 9:** Übersicht des zusätzlichen öffentlichen Finanzbedarfs im Bildungsbereich bis 2030. Summendifferenzen durch Rundungseffekte.

## 3. Instandsetzung Schulgebäude

### 3.1 Bestandsaufnahme und Zielbild

Für die allermeisten Schulgebäude in Deutschland sind direkt die Kommunen verantwortlich (Brand & Salzgeber 2022b). Dabei steht mehr als die Hälfte der Kommunen in Deutschland nach eigenen Angaben vor gravierenden (14 Prozent) oder nennenswerten (42 Prozent) Investitionsrückständen in örtlichen Schulen (Raffer & Scheller 2024). Eine jährliche Befragung der KfW im Rahmen des KfW-Kommunal-

panels weist Jahr für Jahr auf eine signifikante Lücke zwischen getätigten und notwendigen Investitionen hin (Tabelle 10).<sup>3</sup> In der aktuellen Umfrage wurde der Investitionsrückstand im Jahr 2023 auf kumuliert 54,8 Milliarden Euro beziffert, relativ zu im Folgejahr 2024 geplanten Investitionen in Höhe von 12,9 Milliarden Euro (Raffer & Scheller 2024). Es ist davon auszugehen, dass der nominale Anstieg des Rückstands zu einem großen Teil auf gestiegene Baupreise zurückzuführen ist (ebd.).

Jahr	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Investitionsrückstand</b>	43	44	47	46	47	55	-
<b>Geplante Investitionen</b>	7,3	8,5	9,8	11,0	11,8	11,9	12,9

Der 2015 geschaffene Kommunalinvestitionsförderungs fonds des Bundes sollte dazu beitragen, diese Lücke zu schließen. Der Fonds stellte 3,5 Milliarden Euro für kommunale Investitionen zur Verfügung (Kapitel 1) sowie bis zum Ende des Jahres 2025 weitere 3,5 Milliarden Euro für Finanzhilfen zur Verbesserung der Schulinfrastruktur finanzschwacher Kommunen bereit (Kapitel 2, vgl. Kommunalinvestitionsförderungsgesetz (KInvFG)).

Die Erfahrungen mit dem Fonds zeigen, dass die Zeitspanne zwischen Mitteleinstellung und Mittelabfluss bei solchen Infrastrukturprojekten oft sehr lang sein kann: Zum Jahresende 2023 wurden 2,1 Milliarden Euro der insgesamt 3,5 Milliarden Euro aus dem zweiten Kapital abgerufen, da sie für Begleichung fälliger Zahlungen erforderlich waren, also für bereits abgeschlossene (Bau-)Maßnahmen (BMF 2024b). Eine Verlängerung beziehungsweise Aufstockung des Fonds ist nicht geplant (Bundesregierung 2022a).

Mit Stand März 2023 wurden insgesamt 5.463 Vorhaben für die Sanierung, den Umbau und die Erweiterung von Schulgebäuden mit einem Gesamtinvestitionsvolumen von 6,6 Milliarden Euro angemeldet; davon 3,3 Milliarden Euro aus dem Sondervermögen des Kapitel 2 des Fonds. Aus Kapitel 1 wurden 2,7 Milliarden Euro an Schulinfrastrukturinvestitionen ermöglicht, darunter 1,8 Milliarden Euro für energetische Sanierungsmaßnahmen (Brugger et al. 2023). Mit Stand Januar 2024 wurden die Mittel aus Kapitel 1, dessen Förderzeitraum Ende 2023 endete, nahezu komplett abgerufen (97 Prozent, BMF 2024a).

### 3.2 Handlungs- und Finanzierungsbedarfe

Aufgrund der breiten Datenbasis und der relativen Konsistenz des Ergebnisses über Jahre hinweg kann der durch das KfW-Kommunalpanel bestimmte Investitionsrückstand in Höhe von rund 55 Milliarden Euro als guter Näherungswert angesehen werden. Dabei handelt es sich hierbei in erster Linie um Nachholbedarfe, um Infrastrukturen auf den heute notwendigen Zustand zu bringen (Raffer & Scheller 2023). Nicht berücksichtigt sind hier Bedarfe für den Schulausbau aufgrund steigender Schüler:innen-Zahlen.

<sup>3</sup> Zu beachten ist, dass hierbei durch das KfW-Kommunalpanel nicht nur Schulgebäude, sondern auch Einrichtungen der Erwachsenenbildung erfasst werden (z. B. Volkshochschulen).

<sup>4</sup> Jeweils für das Jahr, für das die Daten bereitgestellt wurden. So

wurden im Kommunalpanel 2024 der wahrgenommene Investitionsrückstand für 2023 und die geplanten Investitionen für 2024 bereitgestellt. Aus diesem Grund wird für 2024 kein Rückstau ausgewiesen.

Die Daten der letzten Jahre zeigen außerdem, dass die Investitionsmittel nicht unmittelbar den Investitionsstau abbauen, sondern zunächst Mittel für Erhaltungsinvestitionen benötigt werden. Zur Ermittlung des Erhaltungsinvestitionsbedarfs wird der Mittelwert der geplanten Investitionen für die Jahre 2020 bis 2024 herangezogen, in denen der reale Investitionsrückstand trotz dieser Investitionen insgesamt in etwa konstant geblieben ist. Daraus ergibt sich ein jährlicher Erhaltungsinvestitionsbedarf von rund 11 Milliarden Euro.<sup>5</sup> Gleichzeitig nehmen wir an, dass die Kommunen wie in den vergangenen Jahren in der Lage sind, diese Bedarfe zu bedienen und somit hier kein Mehrbedarf besteht. Auch dies führt vermutlich zu einer Unterschätzung der realen Bedarfe, da hier bereits Fördermittel aus dem nun auslaufenden Kommunalinvestitionsförderungsfonds mit eingeflossen sind (s. o.).

Dementsprechend ergibt sich der Mehrbedarf aus dem Investitionsrückstand, für dessen Abarbeitung wir einen gleichmäßigen Mitteleinsatz annehmen. Im Jahr 2025 ziehen wir die noch nicht abgerufenen 1,4 Milliarden Euro aus Kapitel 2 des Kommunalinvestitionsförderungsfonds ab (s. o.).<sup>6</sup> Somit ergibt sich insgesamt ein Zusatzbedarf in Höhe von 57,1 Milliar-

den Euro (Summe der nominalen Werte). Das Startchancen-Programm ist in diesem Kontext nicht relevant, da seine Mittel nicht für die Finanzierung ohnehin notwendiger Instandsetzungs- und Sanierungsmaßnahmen genutzt werden sollen (Gemeinsame Verhandlungsgruppe des Bundesministeriums für Bildung und Forschung und der Länder 2023).

Einen relevanten Engpass stellen die Umsetzungskapazitäten vor Ort dar, beispielsweise in der kommunalen Verwaltung wie den Bauämtern. Die Mittelbereitstellung zur Schließung von Investitionslücken (nicht nur) im Schulwesen muss daher zwingend mit Maßnahmen zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Verwaltung einhergehen, damit entsprechende Programme auch wirklich vor Ort umgesetzt werden können.

Sofern es nicht weitere Förderprogramme gibt, sind diese Ausgaben grundsätzlich bei den Kommunen zu verorten und werden somit dort zugeteilt. Die Erfahrungen der letzten Jahre deuten allerdings darauf hin, dass absehbar nicht davon ausgegangen werden kann, dass die Kommunen diese Mittel selbst aufbringen können.

Jahr	2025	2026	2027	2028	2029	2030
<b>Gesamtbedarf</b>	9,3	9,5	9,7	9,9	10,0	10,2
<b>Annahme bereits eingestellte Mittel</b>	1,4	0	0	0	0	0
<b>Mehrbedarf</b>	7,9	9,5	9,7	9,9	10,0	10,2

**Tabelle 11:** Zusatzbedarf zur Instandsetzung von Schulgebäuden (Mrd. EUR) mit Annahme einer Inflation von 2% p.a.

<sup>5</sup> Diese Annahme führt absehbar zu einer Unterschätzung des tatsächlichen Bedarfs, da nicht alle geplanten Investitionen auch verausgabt werden: Über alle Themenfelder hinweg betrug die Differenz zwischen geplanten und tatsächlich verausgabten Investitionen in Kommunen mit mehr als 2.000 Einwohn-

ern im Jahr 2023 37 Prozent (Raffer & Scheller 2024).

<sup>6</sup> Diese Mittel werden absehbar in Teilen bereits im nicht inkludierten Jahr 2024 verausgabt, sodass eine leichte Unterschätzung des Mehrbedarfs möglich ist.



## 4. Ausreichendes Lehrpersonal an Schulen

### 4.1 Bestandsaufnahme und Zielbild

Durch die in den 2010er-Jahren stark gestiegenen Geburtenzahlen und das Ausscheiden von Lehrkräften entsteht im Laufe des bevorstehenden Jahrzehnts ein deutlicher Bedarf an zusätzlichem Lehrpersonal auch bei Beibehaltung der jetzigen qualitativen Standards wie der Schüler-Lehrkräfte-Relation (Geis-Thöne 2022; Kultusministerkonferenz 2023b; Dohmen 2024).

Weitere bildungspolitische Entscheidungen, wie Maßgaben zu einer Verbesserung der pädagogischen Qualität, könnten zu einem zusätzlichen Anstieg des Lehrer:innen-Bedarfs führen. Dafür ist außerdem die Anstellung von multiprofessionellem Personal an Schulen, beispielsweise von sonderpädagogischen Lehrkräften, weiteren Fachkräften, zum Beispiel zur psychologischen Betreuung, zur Betreuung digitaler Systeme und in der gesamten Verwaltung, von hoher Bedeutung – sowohl zur Verbesserung des Angebots als auch zur Entlastung bereits beschäftigter Lehrkräfte (VBE 2016).

Mit Blick auf das in dieser Studie angelegte Ziel, Minimalbedarfe zu definieren, beschränkt sich die Analyse in diesem Bereich ausschließlich auf den Bedarf zusätzlichen Lehrpersonals zur Beibehaltung der heutigen Schüler-Lehrkräfte-Relation.

### 4.2 Handlungs- und Finanzierungsbedarfe

Die Bestimmung zukünftiger zusätzlicher Lehrpersonal-Bedarfe basiert auf der Auswertung von Klemm (2022) mit Bezug auf die Berechnung der Kultusministerkonferenz aus demselben Jahr (Klemm 2022). Entsprechend der vorsichtigen Annahme, dass die heutige Schüler-Lehrkräfte-Relation beibehalten werden soll, wird hier nur der Anstieg des prognostizierten Bedarfs 2024 auf den prognostizierten Bedarf 2030 nach Schularten untersucht. Die beste-

hende Unterdeckung des heutigen Bedarfs wird also nicht vertieft betrachtet, sondern die heutige Schüler-Lehrkräfte-Relation bis 2030 beibehalten.

Somit ergibt sich bis 2030 ein zusätzlicher Bedarf von 2.260 Stellen im Primarbereich, 19.662 Stellen im Sekundarbereich I (ohne Gymnasium, mit 80 Prozent Integrierten Gesamtschulen), 24.050 Stellen an Gymnasien und im Sekundarbereich II (mit 20 Prozent Integrierten Gesamtschulen Sekundarbereich I), 3.247 Stellen an berufsbildenden Schulen und 2.478 Stellen an Förderschulen, insgesamt also 51.697 Stellen.<sup>7</sup> Tabelle 12 zeigt die jeweiligen jährlichen Zuwächse bezogen auf das Jahr 2024. Dabei wird nur der zusätzliche Einstellungsbedarf berücksichtigt, Bedarfsrückgänge (insbesondere im Primarbereich) bleiben unberücksichtigt, da die Ausgangsbasis der aktuelle Lehrkräftebestand ist und nicht der tatsächliche Bedarf, der bereits heute nicht vollständig gedeckt ist. Mit der alternativen Annahme eines Rückgangs der Lehrkräftezahlen würde bewusst eine erneute Verschlechterung der Situation in Kauf genommen, was der Zielsetzung dieser Studie widerspräche.

Für die Berechnung des Gehaltsbedarfs wird aufgrund der Prämisse dieser Studie, Mindestbedarfe zu ermitteln, vereinfacht das bundesweit niedrigste Einstiegsgehalt für Lehrkräfte der jeweiligen Schulform angenommen (Einstiegsgehälter nach Kultusministerkonferenz 2023c). Hinzu kommt ein Versorgungszuschlag in Höhe von 30 Prozent (vgl. Landesamt für Finanzen 2024). Aufgrund ihrer relativ geringen Höhe werden Personalnebenkosten hierbei nicht berücksichtigt.

Zur Einordnung der Ergebnisse muss beachtet werden, dass die realen Gehälter in den meisten Fällen höher liegen werden: 2022 betrug das durchschnittliche Monatsbruttogehalt für Beschäftigte an öffentlichen Schulen 6.200 Euro im Monat, während die von uns angenomme-

<sup>7</sup> Hierfür wurden nur zusätzliche Einstellungsbedarfe berücksichtigt, vorübergehende Bedarfsrückgänge blieben unberück-

sichtigt.



Jahr	2025	2026	2027	2028	2029	2030
<b>Primarbereich</b>	1.849	2.260	2.260	2.260	2.260	2.260
<b>Sekundarbereich I</b>	2.901	6.383	10.203	13.950	17.364	19.662
<b>Sekundarbereich II</b>	5.221	13.241	15.904	18.868	21.446	24.050
<b>Berufsbildende Schulen</b>	0	0	462	1.102	1.567	2.870
<b>Förderschulen</b>	864	1.194	1.473	1.805	2.227	2.478

**Tabelle 12:** Kumulierter Mehreinstellungsbedarf (jeweils relativ zu 2024) zur Beibehaltung der heutigen Schüler-Lehrkräfte-Relation nach Schulform (VZA); **Quelle:** eigene Berechnungen basierend auf Klemm (2022)

nen Einstiegsgehaltsstufen A12/A13 deutlich darunter liegen (A12: 4.334,26 Euro/Monat; A13: 5.046,13 Euro/Monat, zur Vereinfachung nach TVöD Bund). Ein weiterer Unsicherheitsfaktor bei der Ermittlung dieser Zahl ist, dass der Einfachheit halber mit Stellen in Vollzeitäquivalenten gerechnet wurde, in der Praxis aber ein relevanter Anteil der Stellen auch in Teilzeit besetzt sein dürfte.

Insgesamt ergibt sich ein kumulierter Gesamtbedarf von 15,6 Milliarden Euro bis 2030, dessen jährliche Verteilung in Tabelle 13 dargestellt ist. Unstrittig ist, dass allein die Bereitstellung dieses Betrags zur Bewältigung der Herausforderungen nicht ausreichen wird und im Rahmen umfassenderer Lösungen unter anderem der qualitative und quantitative

Ausbau der Lehrkräfteausbildung von hoher Bedeutung ist.

Insbesondere aufgrund der Festlegung von 2024 als Ausgangsjahr bewegt sich dieser Ansatz am unteren Rand anderer Personalbedarfs-schätzungen: Das Institut der Deutschen Wirtschaft rechnet mit einem Anstieg des Lehrkräftebedarfs um 75.000 Personen zwischen dem Schuljahr 2020/2021 (761.000) und dem Schuljahr 2030/2031 (836.000) (Geis-Thöne 2022). Das Forschungsinstitut für Bildungs- und Sozialökonomie ermittelt einen Bedarfsanstieg um 66.000 Stellen, von 655.000 im Schuljahr 2022/2023 auf 721.000 im Jahr 2030 bei gleichbleibender Schüler-Lehrkräfte-Relation (Dohmen 2024).

Jahr	2025	2026	2027	2028	2029	2030
<b>Zusatzbedarf</b>	0,8	1,8	2,4	2,9	3,5	4,1

**Tabelle 13:** Zusatzbedarf für zusätzliches Lehrpersonal zur Beibehaltung der heutigen Schüler-Lehrkräfte-Relation (Mrd. EUR) mit Annahme einer Inflation von 2% p.a.

## 5. Schuldigitalisierung

### 5.1 Bestandsaufnahme und Zielbild

Eine Integration digitaler Kompetenzen im Schulsystem ist in einer zunehmend digitalisierten Gesellschaft unerlässlich. Dafür bedarf es einer angemessenen technischen Ausstattung und einer Qualifizierung des Fachpersonals für die Vermittlung digitaler Technologien und Fähigkeiten (Autor:innengruppe Bildungsberichterstattung 2020).

In der Schuldigitalisierung konnten in den letzten Jahren, vor allem im Zuge der Coronapan-

demie, Fortschritte verzeichnet werden (Autor:innengruppe Bildungsberichterstattung 2024). Dennoch bestehen sowohl in der Ausstattung als auch in der zeitgemäßen Vermittlung von Digitalkompetenzen weiterhin Defizite. 2022 berichteten nur rund zwei Drittel aller Schulen von einem flächendeckenden Zugang zum Breitbandinternet und zu WLAN (forsa 2022). Klassensätze an technischen Endgeräten sind an 10 Prozent aller Schulen überhaupt nicht vorhanden und nur an rund 15 Prozent der Schulen für alle Klassen (forsa 2023). Zusätzlich geben knapp die Hälfte aller Lehrer:innen an,

sich nicht gut auf den unterrichtsbezogenen Einsatz digitaler Medien vorbereitet zu fühlen (Robert Bosch Stiftung 2024).

## 5.2 Handlungs- und Finanzierungsbedarfe

Bereits erzielte Fortschritte in der Schuldigitalisierung gehen maßgeblich auf den DigitalPakt Schule zurück. Dieser wurde 2019 zwischen Bund und Ländern vereinbart und ist nach fünf Jahren im Mai 2024 ausgelaufen, auch wenn verbleibende Mittel noch abgerufen werden können. Anfänglich waren im Rahmen des Pakts Bundesmittel aus dem Sondervermögen „Digitale Infrastruktur“ in Höhe von 5 Milliarden Euro vorgesehen (BMBF 2019a). Im Zuge der Coronapandemie wurden diese auf 6,5 Milliarden Euro aufgestockt (BMBF 2024a). Gemäß der Verwaltungsvereinbarung zum DigitalPakt lag der Anteil an Bundesmitteln bei 90 Prozent.

Zwischen Bund und Ländern besteht Einigkeit darüber, dass mit einem DigitalPakt 2.0 an das auslaufende Programm angeknüpft werden soll (Anders & Kuhn 2024). Über die Ausgestaltung und finanzielle Zuständigkeit gehen die Vorstellungen allerdings deutlich auseinander. Ende April 2024 hat das Bundesforschungsministerium einen ersten Entwurf vorgelegt. Gemäß diesem soll für den Zeitraum von 2025 bis 2030 ein zweiter DigitalPakt aufgelegt werden, der hälftig von Bund und Ländern finanziert wird (BMBF 2024b). Nach 2030 soll die finanzielle Verantwortungsübernahme des Bundes

für Schuldigitalisierung komplett auslaufen.

Die Länder hingegen sprechen sich für eine höhere finanzielle Beteiligung des Bundes aus (KMK 2024). Die Kultusministerkonferenz fordert eine Fortsetzung des DigitalPakts mindestens im historischen Mittelumfang und mit einer Verstetigung der bisherigen Beteiligung des Bundes in Höhe von jährlich 1,3 Milliarden Euro (KMK 2024). Mit einem Länderanteil in Höhe von 10 Prozent wären damit jährlich etwa 1,4 Milliarden Euro für den DigitalPakt 2.0 veranschlagt. Eine Studie der GEW aus dem Jahr 2020 setzt die Gesamtkosten für Schuldigitalisierung deutlich höher an und veranschlagt einen Gesamtbedarf von 4,2 Milliarden Euro jährlich über alle Schulformen hinweg (George 2020).

Im Sinne der Ausrichtung unserer Studie am unteren Rand der Bedarfe übernehmen wir die Höhe der jährlichen Mittel aus dem ausgelaufenen DigitalPakt Schule als Zusatzbedarf. Da noch keine Einigung über die föderale Aufteilung vorliegt, weisen wir diese nach grundsätzlicher Zuständigkeit zu. Demnach veranschlagen wir für Schuldigitalisierung einen Mehrbedarf von 1,4 Milliarden Euro jährlich ab 2025, der komplett bei den Ländern verortet wird. Wir setzen keinen zusätzlichen Bedarf für etwaige Finanzierungslücken im ausgelaufenen DigitalPakt an, weil diese nicht abschließend geklärt und Gegenstand politischer Kontroversen sind (Der SPIEGEL 2024a).

Jahr	2025	2026	2027	2028	2029	2030
<b>Mehrbedarf</b>	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6
<b>Annahme bereits eingestellte Mittel</b>	0	0	0	0	0	0

**Tabelle 14:** Mehrbedarf für die Schuldigitalisierung (Mrd. EUR) mit Annahme einer Inflation von 2% p.a.

## 6. Rechtsanspruch auf Ganztagsbetreuung umsetzen

### 6.1 Bestandsaufnahme und Zielbild

Ab August 2026 haben alle Kinder der ersten Klasse einen Anspruch auf ganztägige Bildung und Betreuung. Dieser Anspruch wird in den Folgejahren auf die nachfolgenden Klassenstufen erweitert, sodass ab dem Schuljahr

2029/2030 allen Kindern bis zur vierten Klasse eine Ganztagsbetreuung gesetzlich zusteht, wie im Ganztagsförderungsgesetz (GaFöG) beschlossen (BMFSFJ 2024). Dieses von der Großen Koalition aus CDU/CSU und SPD eingebrachte und von der Ampelkoalition aus SPD, Bündnis 90/Die Grünen und FDP fortgeführte

gesetzliche Ziel übernehmen wir als Zielbild. Dieses Ziel erfordert einen Ausbau des Platzangebots innerhalb dieses Jahrzehnts um 31 bis 42 Prozent (Rauschenbach et al. 2021).<sup>8</sup>

## 6.2 Handlungs- und Finanzierungsbedarfe

Die finanziellen Mehrbedarfe zur Realisierung des Rechtsanspruchs auf Ganztagsbetreuung hängen in erster Linie von der angenommenen Nachfrage nach Ganztagsplätzen sowie dem Personalschlüssel ab. Die eigentlichen Kosten unterteilen sich in Investitionsbedarfe, beispielsweise für den Neu- oder Ausbau der Infrastruktur, und in zusätzliche laufende Ausgaben, beispielsweise für die Bezahlung zusätzlicher Pädagog:innen. In den vergangenen Jahren hat sich eine Reihe von Studien mit der Frage der zusätzlichen Finanzbedarfe auseinandergesetzt:

- Guglhör-Rudan & Alt (2019) nehmen in ihrer Bedarfsschätzung für das Deutsche Jugendinstitut eine wachsende Bevölkerung sowie eine parallel zum Ausbau steigende Nachfrage an. Hieraus ergibt sich ein zusätzlicher Bedarf zur Deckung der Nachfrage nach Ganztagsplätzen von 820.000 Plätzen, wofür Investitionen in Höhe von einmalig 5,3 Milliarden Euro sowie jährlich zusätzlich 3,2 Milliarden Euro zur Deckung der Betriebskosten erforderlich wären. Werden zusätzlich benötigte Halbtagsplätze (bis 14:30 Uhr) mitberücksichtigt, steigt der Ausbaubedarf auf insgesamt 1,1 Millionen Plätze, bei einem Investitionsbedarf von 7,5 Milliarden Euro sowie zusätzlichen Betriebskosten von 4,5 Milliarden Euro pro Jahr. Zieljahr der Analyse war 2025.
- In einer neueren Studie des Forschungsverbands aus Deutschem Jugendinstitut und Technischer Universität Dortmund rechnen Rauschenbach et al. (2021) in zwei Szenarien: zum einen einer Fortschreibung der aktu-

ellen Elternbedarfe (durch Fortschreibung des Mittelwerts der letzten drei Jahre), zum anderen mit einem Anstieg der Bedarfe parallel zur Einführung des Rechtsanspruchs auf Ganztagsbetreuung um 10 Prozent. Somit würde der Platzbedarf bis 2029/2030 um zwischen 507.800 und 691.600 Plätze ansteigen. Hierfür wären zusätzliche Investitionen zwischen 3,9 Milliarden und 5,3 Milliarden Euro erforderlich, außerdem jährliche Betriebskosten zwischen 1,6 Milliarden und 2,6 Milliarden Euro (Originalzahlen, nicht inflationsbereinigt). Letztere hängen auch vom Personalschlüssel, inklusive der Annahmen zum Ausgangspunkt (Ist-Personalschlüssel), und dem Grad des Fachkräfteeinsatzes ab.

- Im aktuellen Bericht zum Ausbaustand der Ganztagsangebote für die Bundesregierung wird, unter Fortschreibung aktueller Elternwünsche und mit Stichtatum Ende 2022, ein Platzbedarf von 480.000 Plätzen bis 2030 ermittelt, davon 470.000 bis zum Schuljahr 2026/2027. Bereits zur Erreichung dieser Ziele muss die Ausbaugeschwindigkeit deutlich ansteigen (ca. 95.000 Plätze zusätzlich pro Schuljahr, von einem durchschnittlichen Niveau von 75.000 Plätzen zusätzlich zwischen 2005/2006 und 2019/2020). Finanzielle Mehrbedarfe zur Erreichung dieses Ziels werden im Bericht nicht ermittelt (Huschik et al. 2023).
- Die Kostenschätzung aus dem parlamentarischen Verfahren zum Ganztagsförderungsgesetz (GaFöG) aus dem Mai 2021 rechnet mit Investitionsbedarfen zwischen 1,4 Milliarden und 3,2 Milliarden Euro und einem Aufwuchs der Betriebskosten bis 2030 auf zwischen 2,2 Milliarden und 3,4 Milliarden Euro (CDU/CSU & SPD 2021).

<sup>8</sup> Vergleich Ist 2019/2020 mit Soll 2029/2030.

Die Studienlage zeigt übereinstimmend, dass die Schaffung zusätzlicher Ganztagskapazitäten mit finanziellen Mehrbedarfen einhergeht. Für die weitere Arbeit rechnen wir mit inflationsangepassten Mittelwerten von Rauschenbach et al. (2021), da diese Studie die aktuellste und umfassendste Datenbasis darstellt und sich mit Blick auf die ermittelten Bedarfe am unteren Rand bewegt, sodass die Gefahr einer Überschätzung der Bedarfe geringer ist.<sup>9</sup> Dementsprechend gehen wir inflationsbereinigt von einem einmaligen zusätzlichen Investitionsbedarf von insgesamt 5,3 Milliarden Euro sowie zusätzlichen Betriebskosten von 2,4 Milliarden Euro pro Jahr aus. Hinzu können weitere Bedarfe für die Nachrüstung bestehender Ganztagsplätze kommen (Klemm et al. 2019). Diese werden hier jedoch nicht gesondert betrachtet, da keine aktuelle Datenbasis über den Stand der Nachrüstung und den dementsprechenden aktuellen Zusatzbedarf vorliegt.

Für den Ausbau der notwendigen Kapazitäten stellt der Bund den Ländern Finanzhilfen von 3,5 Milliarden Euro für Infrastrukturinvestitionen zur Verfügung, mit einer Mindest-Co-Finanzierung durch die Länder in Höhe von 30 Prozent (Anders 2023; BMFSFJ 2024). Der Bund beteiligt sich auch an den laufenden Kosten, mit einem geplanten Mittelaufwuchs auf bis zu 1,3 Milliarden Euro im Jahr 2030 durch eine Änderung der vertikalen Umsatzsteuer-

verteilung (BMFSFJ 2021; Bundesregierung 2024a).<sup>10</sup>

Von den Gesamtbedarfen ziehen wir die bereits zur Verfügung stehenden Mittel des Bundes ab, um die Finanzierungslücke zu bestimmen. Da es keine einheitliche Übersicht über die zukünftig von den Ländern zusätzlich bereitgestellten Mittel für den Ganztagschulsausbau gibt, werden eventuell bereits auf Landesebene zusätzlich bereitgestellte Mittel nicht berücksichtigt. Grundsätzlich sind zunächst die Kommunen beziehungsweise die Jugendämter in der Pflicht, den Rechtsanspruch umzusetzen, da es sich bundesgesetzlich um eine Regelung im Sozialgesetzbuch handelt. Dementsprechend weisen wir die Zusatzbedarfe den Kommunen zu.

Da in Rauschenbach et al. (2021) je nach Szenario zwischen 90 und 92 Prozent der zusätzlich notwendigen Plätze bis zum Beginn des Rechtsanspruchs 2026/2027 aufgebaut werden, nehmen wir an, dass rund 90 Prozent der Mittel bis zum Jahresende 2026 bereitgestellt sein müssen. Die verbleibenden Bedarfe werden dem Jahr 2027 zugeteilt.<sup>11</sup> Die Mehrbedarfe für jährliche Betriebskosten in Höhe von 1,1 Milliarden Euro im Jahr 2030 werden analog zur Entwicklung der Investitionsbedarfe ab dem Jahr 2027 in voller Höhe erreicht, in den Jahren davor erfolgt jeweils eine Verdopplung.

<sup>9</sup> Diese Bedarfe weichen von der Kostenschätzung aus dem parlamentarischen Verfahren zum GaFöG ab (höhere investive Bedarfe, geringere laufende Bedarfe). Aufgrund der transparenten Datenlage und der ausführlicheren Herleitung der Bedarfe rechnen wir mit den Werten von DJJ und TU Dortmund. Somit ist es auch möglich, basierend auf anderen Szenarienparametern andere Bedarfsansätze zu ermitteln. Der Mehrbedarf an Betreuungsplätzen (507.800 bei konstantem Elternbedarf) bewegt sich auch im Rahmen der Bedarfsermittlung im Auftrag der Bundesregierung durch Huschik et al. (2023) mit einem Umfang von 490.000 Plätzen bei konstantem Elternbedarf, eine

leichte Abweichung hiervon nach oben ist mit Blick auf die volkswirtschaftlichen Vorteile einer umfassenderen Ganztagsbetreuungsinhaltlich sinnvoll.

<sup>10</sup> Zwischen 2026 und 2029 werden stufenweise aufsteigend insgesamt 2,49 Milliarden Euro bereitgestellt, ab dem Jahr 2030 jährlich 1,3 Milliarden Euro (Bundesregierung 2024a).

<sup>11</sup> Dies ist auch sinnvoll, da eine schnelle Mittelbereitstellung zur rechtzeitigen Initiierung der notwendigen Infrastrukturmaßnahmen in Anbetracht längerer Planungs- und Bauprozesse essenziell ist.

Jahr	2025	2026	2027	2028	2029	2030
<b>Investitionen</b>						
Gesamtbedarf	2,4	2,4	0,5	0	0	0
Annahme bereits eingestellte Mittel (Bund)	1,6	1,6	0,3	0	0	0
<b>Mehrbedarf</b>	0,8	0,8	0,2	0	0	0
<b>Personal</b>						
Gesamtbedarf	0,6	1,2	2,5	2,5	2,5	2,6
Annahme bereits eingestellte Mittel (Bund/ Änderung Umsatzsteuerverteilung) <sup>12</sup>	0	0,1	0,5	0,8	1,1	1,3
<b>Mehrbedarf</b>	0,6	1,1	2,0	1,7	1,4	1,2

**Tabelle 15:** Mehrbedarf zur Umsetzung des Rechtsanspruchs auf Ganztagsbetreuung (Mrd. EUR). Summendifferenzen durch Rundungseffekte (Rundung auf 100 Mio.).

## 7. Rechtsanspruch Kitaplatz umsetzen

### 7.1 Bestandsaufnahme und Zielbild

Seit August 2013 besteht für alle Kinder ein Rechtsanspruch auf einen Kitaplatz (BMFSFJ 2013). Trotz erkennbarer Fortschritte ist dieses Ziel aber auch mehr als zehn Jahre nach Inkrafttreten des Rechtsanspruchs nicht erreicht, unter anderem aufgrund steigender Nachfrage nach Kitaplätzen. Nach Daten des „Ländermonitoring Frühkindliche Bildungssysteme“ der Bertelsmann Stiftung fehlen zur Erfüllung des Rechtsanspruchs (U3 und Ü3) derzeit rund 430.000 Kitaplätze, großteils in westdeutschen Bundesländern (385.900) (Bock-Famulla et al. 2024).

Neben der fehlenden Quantität sind auch Qualitätsmängel ein Problem, unter anderem mit Blick auf den für die langfristigen Erträge frühkindlicher Bildung wichtigen Personalschlüssel: Laut derselben Erhebung werden in den ostdeutschen Bundesländern fast 90 Prozent und in den westdeutschen Bundesländern rund 62 Prozent der Kita-Kinder in Gruppen mit einem nicht kindgerechten Personalschlüssel betreut (ebd.).

Eine Schließung dieser Kitaplatz-Lücke wäre nicht nur zur Erfüllung des bestehenden Rechtsanspruchs höchst erstrebenswert, sondern auch aufgrund der inhärenten volkswirtschaftlichen Vorteile eines umfassenden Kita-

platz-Angebots. So führt die Bereitstellung ausreichender und qualitativ hochwertiger Kitaplätze zu einer höheren Erwerbsbeteiligung der Eltern, insbesondere der Mütter, und erhöht die weiterführenden Bildungschancen insbesondere für Kinder aus relativ benachteiligten Hintergründen signifikant (Fritschi & Oesch 2008; Heckman 2011; Rainer 2013).

Zusätzlich zu der Lücke zur Erfüllung des allgemeinen Rechtsanspruchs bestehen auch in der existierenden Kita-Infrastruktur Investitionsrückstände. Das Kommunalpanel der KfW hat in einer Befragung der deutschen Kommunen einen wahrgenommenen Investitionsrückstand in Kitas in Höhe von 12,7 Milliarden Euro ermittelt (Raffer & Scheller 2024). Seit der Coronapandemie gehen die kommunalen Investitionen in Kindertagesstätten zurück und der Investitionsstau wächst (Brand & Salzgeber 2022a).

### 7.2 Handlungs- und Finanzierungsbedarfe

Es besteht also eine dreiteilige Herausforderung: Die Schaffung eines ausreichenden Platzangebots, die Aufarbeitung des Investitionsrückstands im bestehenden Platzangebot und die Sicherstellung einer angemessenen Personalausstattung für bestehende und neue Kitaplätze.

<sup>12</sup> Entsprechend der Einigung im Vermittlungsausschuss vom

6. September 2021.

Für die Schaffung zusätzlicher Plätze zitieren Rauschenbach et al. (2017) einen durchschnittlichen Investitionsbedarf von 36.000 Euro für einen U3-Platz im Neubau, verbunden mit der Annahme, dass Plätze in Erweiterungsbauten ungefähr die Hälfte eines Neubauplatzes kosten. Da dieser Wert auf Erhebungen aus den Jahren 2013 und 2014 beruht, muss er inflationsangepasst werden, wodurch sich ein Investitionsbedarf von rund 47.500 Euro pro Neubau-Platz ergibt beziehungsweise 23.750 Euro für Plätze in Erweiterungsbauten.<sup>13</sup>

Aufgrund der Veränderungen durch die zukünftige demografische Entwicklung kann das heutige Defizit von 430.000 Plätzen nicht einfach zur Bestimmung des Bedarfs bis 2030 herangezogen werden. Stattdessen wird auf die Daten der Kinder- und Jugendhilfestatistik zurückgegriffen, die in einer eigenen Projektion bis zum Jahr 2035 einen Bedarf von mindestens 375.000 neuen Plätzen ermittelt hat, alle in Westdeutschland. In Ostdeutschland ist bis 2035 eine Umstellung von Ü3- auf U3-Plätze erforderlich (Autor:innengruppe Kinder- und Jugendhilfestatistik 2024).

Zur vereinfachten Bedarfsbestimmung gehen wir von einem linearen Aufwuchs des Platzangebots um dementsprechend 37.500 Plätze im Jahr aus, woraus sich ein notwendiger Ausbau des Angebots um 225.000 Plätze bis Ende 2030 ergibt. Im Einklang mit Rauschenbach et al. (2017) nehmen wir vereinfacht an, dass die Hälfte des ermittelten Platzbedarfs durch Neubauten gedeckt wird, die andere Hälfte durch Erweiterungsbauten. Somit ergibt sich ein Investitionsbedarf in Neu- und Erweiterungsbauten in Höhe von insgesamt 8,6 Milliarden Euro (Tabelle 16, unten).

Analog nehmen wir an, dass der im Rahmen des KfW-Kommunalpanels ermittelte Investitionsrückstand in der bestehenden Infrastruktur (12,7 Mrd. Euro) ebenfalls bis zum Zieljahr 2035 abgebaut werden sollte. Hieraus ergibt sich an-

teilig bis Ende 2030 ein zusätzlicher Bedarf von 8,2 Milliarden Euro (Tabelle 16, unten). Insgesamt ergibt sich somit ein Investitionsbedarf in den Erhalt sowie die notwendige Erweiterung der Kita-Infrastruktur bis 2030 in Höhe von 16,8 Milliarden Euro.

Seit 2008 wurden vonseiten der Bundesregierung insgesamt fünf Investitionsprogramme für die Finanzierung von Kinderbetreuung bereitgestellt, mit einem Gesamtvolumen von 5,4 Milliarden Euro. Nach Auslaufen des aktuell laufenden 5. Investitionsprogramms plant die Bundesregierung keine weiteren Mittelbereitstellungen und verweist auf die Zuständigkeit der Länder für die Kindertagesbetreuung (Bundesregierung 2024a). Aus diesem Grund nehmen wir keine bereits eingestellten Mittel an.

Neben der Bereitstellung der notwendigen Infrastruktur besteht ein weiterer Handlungsbedarf in der Anstellung ausreichender Fachkräfte. Die Autorengruppe KJH-Statistik hat hierzu einen Bedarf von mindestens 102.000 zusätzlichen Fachkräften (Vollzeitäquivalente) bis zum Jahr 2035 ermittelt. Analog zur Ermittlung des Investitionsbedarfs gehen wir vereinfachend davon aus, dass sich dieser Zuwachs linear bis zum Jahr 2035 vollzieht und somit bis Ende 2030 ein zusätzlicher Personalbedarf in Höhe von 61.200 Vollzeitäquivalenten besteht.

Im Sinne einer Bestimmung der minimal zusätzlich notwendigen Finanzbedarfe legen wir in einer sehr vorsichtigen Schätzung das aktuelle Minimalgehalt für Erzieher:innen beim Berufseinstieg zugrunde (TVÖD SuE S8a Stufe 1), also 3.303,85 Euro pro Monat. Hinzu kommt ein Arbeitgeberanteil von rund 20 Prozent sowie Sachkosten von 20 Prozent (vgl. Rauschenbach et al. 2017)). Somit entstehen Betriebskosten von rund 4.625 Euro pro Stelle und Monat beziehungsweise 58.292 Euro pro Stelle und Jahr inklusive Jahressonderzahlung („Weihnachtsgeld“) in Höhe von 84,51 Prozent eines Monatsgehalts (Verlag PRO Kita 2022). Inse-

<sup>13</sup> Zuletzt plante die Bundesregierung, im Rahmen des 5. Investitionsprogramms „Kinderbetreuungsfinanzierung“ bis Ende Juni 2024 90.000 zusätzliche Betreuungsplätze durch Investitionen von einer Milliarde Euro zu schaffen (Bundesregierung 2024a). Dies entspricht deutlich niedrigeren Investitionen pro Platz (ca.

11.000 Euro). Aufgrund der höheren methodischen Transparenz und der Kongruenz der resultierenden Zahlen mit den Ergebnissen des KfW-Kommunalpanels rechnen wir nicht mit der impliziten Annahme der Bundesregierung, sondern der Zahl von Rauschenbach et al. (2017).



samt ergibt sich somit ein minimaler Zusatzbedarf für Personal- und Betriebskosten von mindestens 13,6 Milliarden Euro (Tabelle 16, unten).

Diese Zahl stellt einen absoluten Mindestbedarf dar: Zum einen führt die Annahme des niedrigstmöglichen Gehalts mit hoher Wahrscheinlichkeit zu einer Unterschätzung des tatsächlichen Bedarfs, da angemessene Gehälter oberhalb dieser Gehaltsstufe, auch für Quereinsteiger:innen zur Schließung von Personallücken, eine sehr wichtige Rolle spielen. Diese Annahme wurde lediglich im Sinne einer vereinfachten und nachvollziehbaren Berechnung

zur Ermittlung des Mindestbedarfs getroffen. Hinzu kommt, dass der tatsächliche Finanzbedarf durch jährliche Gehaltssteigerungen absehbar höher sein wird.

Außerdem sind angesichts eines stark geschrumpften Fachkräftereservoirs und an ihre Kapazitätsgrenzen stoßender Ausbildungssysteme zur Schließung von Personallücken auch andere Maßnahmen, wie zum Beispiel eine Verbesserung des Ausbildungssystems, erforderlich, die wiederum eigene finanzielle Handlungsnotwendigkeiten mit sich bringen, die hier nicht berücksichtigt wurden (Autorengruppe Fachkräftebarometer 2023).

Jahr	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Summe
<b>Investitionen</b>							
Investitions-Mehrbedarf (Erweiterung)	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	8,6
Investitions-Mehrbedarf (Erhalt/Abbau Rückstand)	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	8,2
<b>Investitions-Mehrbedarf (insgesamt)</b>	<b>2,7</b>	<b>2,8</b>	<b>2,8</b>	<b>2,8</b>	<b>2,8</b>	<b>3,0</b>	<b>16,7</b>
<b>Personal</b>							
<b>Betriebskosten-Mehrbedarf (Personal, Sachkosten)</b>	<b>1,2</b>	<b>1,2</b>	<b>1,9</b>	<b>2,6</b>	<b>3,3</b>	<b>4,0</b>	<b>13,6</b>

**Tabelle 16:** Mehrbedarf für Umsetzung Rechtsanspruch Kitaplatz (Mrd. EUR). Summendifferenzen durch Rundungseffekte.

Auch wenn die Bereitstellung von Kitaplätzen primär eine kommunale Aufgabe ist, teilen sich die Länder und Kommunen in der Regel die dafür anfallenden öffentlichen Ausgaben. Über die letzten Jahre betrug der Anteil der Länder und der Gemeinden an den Ausgaben jeweils knapp die Hälfte (Brugger et al. 2023).<sup>14</sup> Aus diesem Grund verteilen wir die anfallenden Bedarfe jeweils anteilig zu 50 Prozent auf Länder und Kommunen. Bezüglich der Notwendigkeit und Sinnhaftigkeit weiterer Förderprogramme durch die Bundesebene werden im Rahmen dieses Projekts keine Vorfestlegungen getroffen.

Allgemein ist anzumerken, dass Platzbedarfe und resultierende Investitionsbedarfe stark

von Annahmen bezüglich der Nachfrage vonseiten der Familien sowie zu den Qualitätsstandards (insbesondere dem Personalschlüssel) abhängen. Die oben referenzierten und genutzten Studien gehen von bestehenden Elternbedarfen aus und bewegen sich somit eher am unteren Rand der Bedarfsschätzung. Würde beispielsweise ein Kitabesuch aller Kinder angenommen, würden die Bedarfe noch einmal ansteigen. Diese Situation wäre mit Blick auf die Vorteile frühkindlicher Bildung durchaus erstrebenswert, liegt aber jenseits des Rahmens dieser Betrachtung. Einen Einblick in verschiedene mögliche Szenarien bietet beispielsweise das Fachkräfte-Radar der Bertelsmann Stiftung (Bock-Famulla et al. 2023).

<sup>14</sup> 2023: Länder 49 Prozent, Gemeinden 51 Prozent. 2022: Länder 50 Prozent, Gemeinden 50 Prozent. 2021: Länder: 49 Prozent,

Gemeinden 51 Prozent (Brugger et al. 2023).

## 8. Instandsetzung Hochschulgebäude

### 8.1 Bestandsaufnahme und Zielbild

Eine intakte Hochschulinfrastruktur ist Grundvoraussetzung für einen funktionierenden akademischen Lehr- und Forschungsbetrieb (Wissenschaftsrat 2022). Neben der reinen Bestandserhaltung bedarf es dabei im Wissenschaftsbereich einer dynamischen Anpassung der Infrastruktur an veränderliche Bedarfe in Forschung und Lehre (Stibbe 2018). Für eine Emissionsreduktion im öffentlichen Sektor spielt außerdem die energetische Sanierung des Hochschulimmobilienbestands eine bedeutsame Rolle. Etwa 40 Prozent des Gebäudebestands sind nach Erhebungen des HIS-Institut für Hochschulentwicklung vor 1995 errichtet worden und nach heutigen Standards unzureichend energetisch saniert (Kultusministerkonferenz 2023a).

Seit der Föderalismusreform 2005/06 liegt die Zuständigkeit für Hochschulbau ausschließlich bei den Ländern. Kooperationen zwischen Bund und Ländern sind jedoch weiterhin für Bauten mit überregionaler Bedeutung und in der Finanzierung von Forschungsbauten und Großgeräten vorgesehen (Wissenschaftsrat 2022). Außerhalb dieser Schwerpunkte gibt es derzeit keine Bundesförderprogramme für den Hochschulbau. Einige Länder haben teilweise Mittel des Förderprogramms „Hochschulpakt 2020“ für den Hochschulbau verwendet, der Umfang dessen lässt sich allerdings nicht präzise nachvollziehen und der Hochschulbau war als Förderschwerpunkt im Programm nicht explizit vorgesehen (Wissenschaftsrat 2024). Im Nachfolgeprogramm „Zukunftsvertrag Studium und Lehre stärken“ werden Investitionen in den Hochschulbau ebenfalls nicht explizit berücksichtigt (BMBF 2019a). Der Hochschulbau liegt damit weiterhin als Aufgabenfeld bei den Ländern, auch wenn diese in einigen Bereichen eine Co-Finanzierung durch den Bund anstreben (Kultusministerkonferenz 2023a).

### 8.2 Handlungs- und Finanzierungsbedarfe

Das HIS-Institut für Hochschulentwicklung schätzt die bestehende Investitionslücke zur In-

standsetzung und energetischen Sanierung der Hochschulen auf rund 76 Milliarden Euro (Kultusministerkonferenz 2023a, ausgewiesen in 2024er-Euro). Diese Schätzungen basieren auf dem aktuell sanierungsbedürftigen Bestand mit Baujahren vor 1995, zukünftig anfallende Sanierungsbedarfe in jüngeren Gebäuden werden nicht berücksichtigt. Damit liegt wahrscheinlich eine Unterschätzung der tatsächlichen Bedarfszahlen vor.

Mit 22,6 Milliarden Euro (für 2024 inflationsangepasst) entfallen rund 30 Prozent des Gesamtbedarfs auf energetische Sanierungsarbeiten der baulichen oder technischen Infrastruktur (Kultusministerkonferenz 2023a). Da wir den Finanzbedarf für die energetische Sanierung öffentlicher Gebäude im Rahmen der Analyse des zusätzlichen öffentlichen Finanzbedarfs für die Dekarbonisierung separat ausweisen, wird dieser Bedarf hier nicht berücksichtigt, um Doppelzählungen zu vermeiden.

Die Kultusministerkonferenz schlägt für die Schließung des identifizierten Mehrbedarfs einen Zeithorizont bis 2040 und eine gleichmäßige Aufteilung auf die Haushaltsjahre vor (2023a). Wir übernehmen diesen Rahmen mit einem Beginn der Mittelbereitstellung ab 2025 und rechnen entsprechend mit Bedarfen von 21,4 Milliarden Euro für die allgemeine Instandsetzung (3,6 Milliarden Euro jährlich).

Aus der Hochschulfinanzstatistik geht hervor, dass an den Hochschulen in den Jahren 2021 und 2022 jeweils rund 2,8 Milliarden Euro für Investitionen im Bereich Baumaßnahmen und Grundstücks- und Gebäudeerwerb aufgewandt wurden (Destatis 2023a, 2024b). Im Sinne einer möglichst konservativen Schätzung der Mehrbedarfe schreiben wir dieses Niveau über den Zeitraum bis 2030 fort und nehmen an, dass die gesamten 2,8 Milliarden Euro für Baumaßnahmen verausgabt werden. Damit verbleibt ein jährlicher Mehrbedarf für Investitionen in die Gebäudeinstandsetzung von etwa 0,8 Milliarden Euro. Entsprechend der grundsätzlichen Zuständigkeit der Länder für den Hochschulbau weisen wir diese Bedarfe den Ländern zu.



Jahr	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Gesamtbedarf	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
Annahme eingestellte Mittel	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
<b>Mehrbedarf</b>	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9

**Table 17:** Mehrbedarf zur Schließung der Investitionslücke bei Hochschulen (Mrd. EUR). Mehrbedarfe mit Annahme einer Inflation von 2% p.a.

Weiterhin stellt die Ausstattung der Hochschulen mit Grundmitteln ein bedeutendes Thema in der Auseinandersetzung mit Hochschulfinanzierung dar. Viele Akteure bemängeln einen unzureichenden Umfang an Grundmitteln (BdWi et al. 2024). Allerdings lassen sich aus diesen Forderungen nicht unmittelbar

zusätzliche Finanzbedarfe ableiten – stattdessen könnte die Grundfinanzierung zumindest in Teilen durch eine Umschichtung bestehender Gelder von Projekt- zu Grundfinanzierung verbessert werden (Wissenschaftsrat 2023). Daher klammern wir diesen Bereich aus unserer Bedarfsschätzung aus.



# II. Dekarbonisierung

Janek Steitz, Levi Henze, Joke Steinwart, Felix Heilmann, Dr. Vera Huwe,  
Axel Kölschbach Ortego

## 1. Zusammenfassung

In diesem Kapitel untersuchen wir den öffentlichen Finanzierungsbedarf für die Dekarbonisierung der deutschen Volkswirtschaft im Einklang mit den deutschen Emissionsminderungszielen im Zeitraum von 2025 bis 2030.

### 1.1 Gesamtfinanzierungsbedarf des Bundes

Wir schätzen den öffentlichen Gesamtfinanzierungsbedarf des Bundes auf rund 340 Milliarden Euro im Zeitraum von 2025 bis 2030 (in jeweiligen Preisen). Dies entspricht jährlich rund 56,7 Milliarden Euro oder 1,3 Prozent des Bruttoinlandsproduktes (BIP). Hierbei nicht berücksichtigt ist der Gesamtbedarf für die Bahn in Höhe von 171 Milliarden Euro, der in Kapitel 6, Verkehr, berücksichtigt ist. Inklusiv des Finanzierungsbedarfs für die Bahn steigt der Gesamtfinanzierungsbedarf des Bundes auf rund 511 Milliarden Euro beziehungsweise 85,1 Milliarden Euro jährlich, was circa zwei Prozent des BIPs entspricht.

### 1.2 Netto-Zusatzfinanzierungsbedarf des Bundes

Neben dem öffentlichen Gesamtfinanzierungsbedarf untersuchen wir auch den *zusätzlichen* öffentlichen Finanzierungsbedarf. Im Einklang mit der derzeitigen Klimaschutz-Finanzierungsstrategie des Bundes ermitteln wir den Zusatzbedarf als Differenz des Gesamtfinanzierungsbedarfs und den erwartbaren Einnahmen aus der Bepreisung von Treibhausgasemissionen.

In unserer Abschätzung unterscheiden wir zwischen einem Szenario mit moderatem und einem Szenario mit starkem Anstieg der Emissionspreise.<sup>1</sup> Einnahmen, Kompensationszahlungen sowie öffentliche Zuschussbedarfe schätzen wir soweit möglich und sinnvoll in Abhängigkeit der Emissionspreisentwicklung.

In beiden Szenarien liegt der Gesamtfinanzierungsbedarf robust bei circa 340 Milliarden Euro im Betrachtungszeitraum. Das liegt daran, dass sich im Hochpreisszenario der niedrigere Förderbedarf und höhere Kompensationsbedarf in etwa ausgleichen. Der zusätzliche öffentliche Finanzierungsbedarf des Bundes unterscheidet sich hingegen stark zwischen den Szenarien. Im Szenario mit moderatem Anstieg der Emissionspreise liegt er bei etwa 207 Milliarden Euro und im Szenario mit starken Preisanstiegen bei nur rund 111 Milliarden Euro. Dies entspricht jährlich einem Zusatzbedarf von 0,8 beziehungsweise 0,4 Prozent des BIP.

Dabei nehmen wir an, dass die Einnahmen aus der Emissionsbepreisung vollständig zur Finanzierung von Klimaschutzmaßnahmen zur Verfügung stehen. In der Praxis ist dies derzeit nicht der Fall, da aus dem Klima- und Transformationsfonds auch Fördermaßnahmen für die Halbleiterproduktion mit einem Volumen von 14,9 Milliarden Euro zwischen 2025 und 2028 finanziert werden. Sofern dies fortgesetzt wird, würde sich der Netto-Zusatzfinanzierungsbedarf um den entsprechenden Betrag erhöhen.

<sup>1</sup> Im Niedrigpreisszenario liegt der Emissionspreis im EU-EHS bei 124 Euro und im BEHG/EU-EHS-2 bei 88 Euro im Jahr 2030

(nominal). Im Hochpreisszenario bei 225 Euro (EU-EHS) und 197 Euro (BEHG/EU-EHS-2).

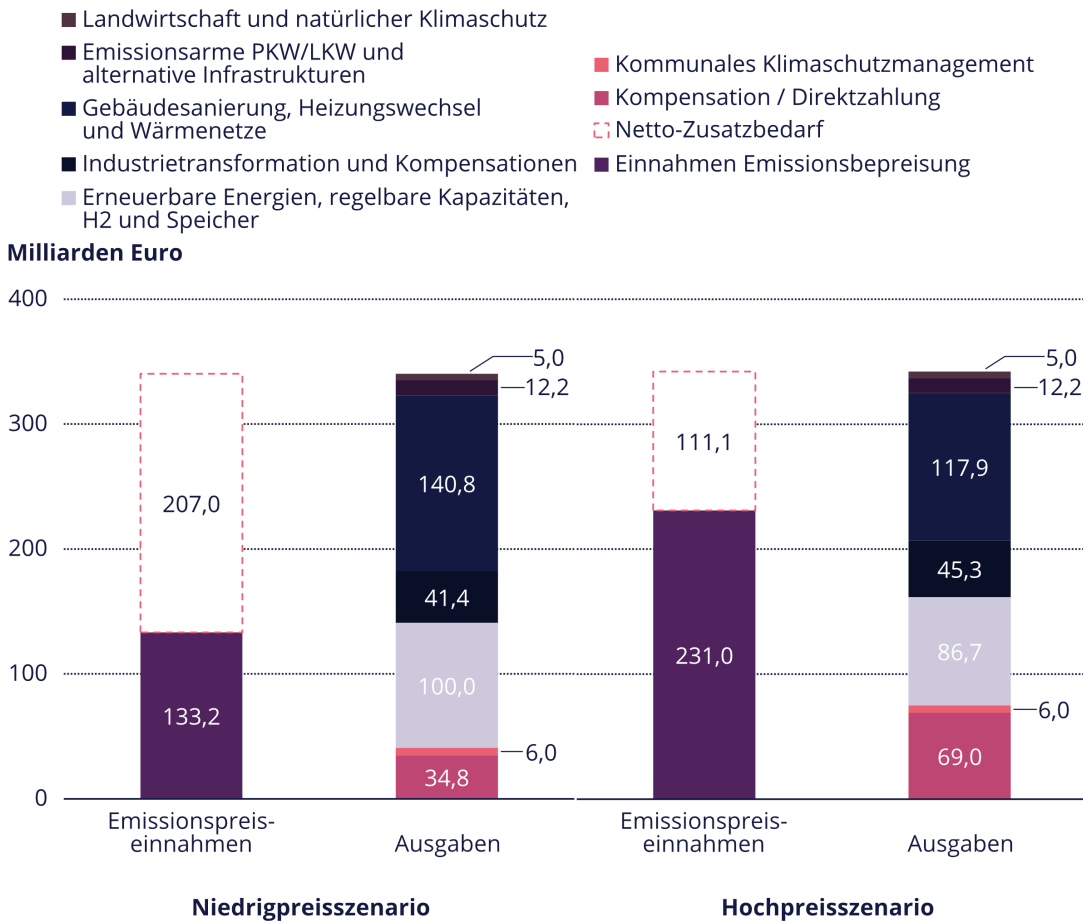
### 1.3 Verteilung der Finanzierungsbedarfe des Bundes

In beiden Szenarien entfällt der größte Finanzierungsbedarf für Klimaschutzmaßnahmen auf den Gebäudesektor, gefolgt von Ausgaben für den Hochlauf von erneuerbaren Energien, regelbaren Kapazitäten sowie Wasserstoffherzeugung und -import. Im Szenario mit moderaten Emissionspreisen folgt an dritter Stelle der

Ausgabenbedarf für die Industrietransformation; im Szenario mit hohen Emissionspreisen für Kompensation in der Form von Direktzahlungen an Bürger:innen. Insgesamt sinkt der Förderbedarf im Hochpreisszenario gegenüber dem Niedrigpreisszenario um 32,4 Milliarden Euro oder 10,6 Prozent im Betrachtungszeitraum, der Kompensationsbedarf steigt um 34,2 Milliarden Euro und verdoppelt sich damit nahezu (siehe Abbildung 8).

### Öffentlicher Finanzierungsbedarf des Bundes im Niedrigpreis- (links) und Hochpreisszenario (rechts) im Zeitraum 2025-2030

In Milliarden Euro



### Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzen

**Abbildung 8:** Öffentlicher Finanzierungsbedarf des Bundes im Niedrigpreis- (links) und Hochpreisszenario (rechts) im Zeitraum 2025-2030; **Quelle:** eigene Berechnungen

## 1.4 Finanzierungsbedarfe im Zeitverlauf

Während des Betrachtungszeitraums liegt der jährliche Gesamtfinanzierungsbedarf des Bundes (ohne die Bahn) in beiden Szenarien stabil zwischen 50 und 60 Milliarden Euro. Der jährli-

che Netto-Zusatzbedarf des Bundes variiert im Niedrigpreisszenario ebenfalls wenig und liegt konstant über 30 Milliarden Euro, während er mit stärker ansteigenden Emissionspreisen im Hochpreisszenario bis 2030 auf unter 5 Milliarden Euro abschmilzt (siehe Abbildung 9).

### Jährlicher Gesamt- und Netto-Zusatzbedarf des Bundes im Niedrigpreis- und Hochpreisszenario

In Milliarden Euro



## Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzen

**Abbildung 9:** Jährlicher Gesamt- und Netto-Zusatzbedarf des Bundes im Niedrigpreis- und Hochpreisszenario;  
**Quelle:** eigene Berechnungen

Zentral bei der Einordnung dieser Ergebnisse ist, dass der Eintritt des Hochpreisszenarios derzeit *unwahrscheinlich* ist. Die unterstellten Emissionspreise von 225 Euro im Europäischen Emissionshandel (EU-EHS) und 197 Euro im nationalen Emissionshandel (BEHG) beziehungsweise EU-EHS-2 im Jahr 2030 (jeweils nominal) sind derzeit nicht abzusehen. Insbesondere für den EU-EHS-2, der 2027 europaweit eingeführt wird, gibt es bisher keine robuste politische Verständigung zwischen EU-Mitgliedsstaaten auf einen Zertifikatspreis in dieser Größenord-

nung (Pahle 2024; Agora Energiewende & Agora Verkehrswende 2023). Aus diesem Grund kann das Hochpreisszenario derzeit nur mit zusätzlichen nationalen Maßnahmen, zum Beispiel der Einführung ambitionierter nationaler Mindestpreise für Emissionen, als realistische Alternative betrachtet werden.

Für den zielübergreifenden Gesamtzusatzbedarf dieser Studie setzen wir deshalb nicht den Zusatzbedarf des Hochpreisszenarios, sondern den Mittelwert aus beiden Szenarien an. Damit

werden wir der Tatsache annähernd gerecht, dass es nicht unwahrscheinlich ist, dass der Preis im EU-EHS stärker steigt als im Niedrigpreisszenario angenommen.

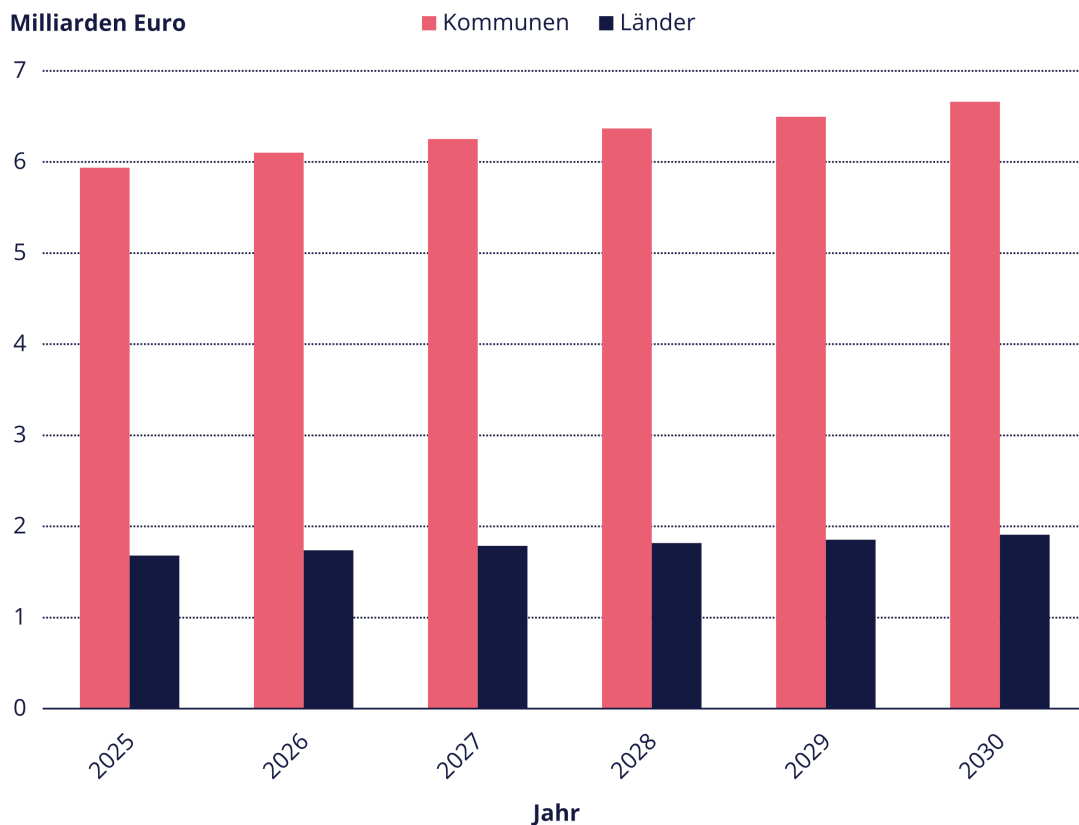
### 1.5 Zusatzbedarfe auf der Ebene der Kommunen und Länder

Die erforderlichen Gesamt- und Zusatz-Finanzierungsbedarfe der Kommunen und Länder für die Erreichung der Klimaziele bis 2030

konnten wir im Rahmen dieser Studie nicht umfänglich ermitteln. Für ausgewählte Bereiche – energetische Sanierung öffentlicher Gebäude, Wärmenetze und natürlichen Klimaschutz – haben wir den Zusatz-Finanzierungsbedarf indikativ geschätzt. Der ermittelte Zusatzbedarf beläuft sich im Betrachtungszeitraum auf 37,8 Milliarden Euro für Kommunen und 10,8 Milliarden Euro für die Länder.

### Jährlicher Zusatzbedarf der Kommunen und Länder für ausgewählte Bereiche

In Milliarden Euro



### Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzien

Abbildung 10: Jährlicher Zusatzbedarf der Kommunen und Länder für ausgewählte Bereiche; Quelle: eigene Berechnungen

Die Tabellen auf den folgenden Seiten geben eine Übersicht der ermittelten Bundesbedarfe je Emissionspreisszenario sowie der identifizierten Zusatzbedarfe auf der Ebene von Kom-

munen und Ländern. Nach der anschließenden Einleitung folgen dann die Sektorkapitel, in denen die einzelnen Finanzierungsbedarfe hergeleitet werden.

Bereich / Maßnahme	Öffentlicher Finanzierungsbedarf (Mrd. €)							Zuteilung
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Summe	
<b>Sektorübergreifender Rahmen</b>								
Einnahmen CO <sub>2</sub> -Bepreisung	-20,0	-20,9	-24,2	-22,0	-22,0	-24,1	-133,2	Bund
CO <sub>2</sub> -Preis-Kompensation	-	6,9	8,3	6,8	6,3	6,4	34,8	Bund
Kommunales Klimaschutzmanagement	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	6,0	Bund
<b>Gesamt</b>	<b>-19,0</b>	<b>-13,0</b>	<b>-14,9</b>	<b>-14,1</b>	<b>-14,7</b>	<b>-16,6</b>	<b>-92,4</b>	
<b>Energie</b>								
Erneuerbare Energien	15,8	14,6	13,4	12,2	11,0	9,8	76,7	Bund
Regelbare Kapazitäten	-	-	-	1,0	1,5	2,0	4,5	Bund
Strom- und Wasserstoffspeicher	-	-	-	-	-	-	-	Bund
Wasserstofferzeugung und -import	2,6	2,7	2,8	3,1	3,5	4,0	18,8	Bund
Stromnetz*	-	-	-	-	-	-	-	Bund
H <sub>2</sub> - und CO <sub>2</sub> -Netz	-	-	-	-	-	-	-	Bund
<b>Gesamt</b>	<b>18,4</b>	<b>17,4</b>	<b>16,2</b>	<b>16,3</b>	<b>16,0</b>	<b>15,8</b>	<b>100,0</b>	
<b>Industrie</b>								
Transformation der Industrie	1,5	2,2	2,8	3,5	3,7	3,7	17,4	Bund
Strompreiskompensation	4,0	3,2	3,6	4,0	4,4	4,8	24,0	Bund
<b>Gesamt</b>	<b>5,5</b>	<b>5,5</b>	<b>6,5</b>	<b>7,5</b>	<b>8,1</b>	<b>8,5</b>	<b>41,4</b>	
<b>Gebäude</b>								
Gebäudesanierung inkl. Heizungswechsel	20,0	20,3	20,2	19,7	19,4	19,4	119,0	Bund
Wärmenetze	2,8	3,1	3,5	3,8	4,1	4,5	21,8	Bund
Serielle Sanierung	-	-	-	-	-	-	-	Bund
<b>Gesamt</b>	<b>22,8</b>	<b>23,4</b>	<b>23,6</b>	<b>23,5</b>	<b>23,5</b>	<b>23,9</b>	<b>140,8</b>	
<b>Verkehr</b>								
Bahn**	[20,0]	[23,2]	[27,4]	[29,8]	[33,3]	[37,0]	[171,0]	Bund
ÖPNV**	[15,1]	[19,4]	[20,9]	[22,3]	[23,8]	[25,5]	[127,0]	K/L
Emissionsarme PKW	1,5	1,2	0,9	0,6	0,3	-	4,6	Bund
Emissionsarme LKW	-	-	-	-	-	-	-	Bund
Lade- und Tankinfrastruktur	1,6	1,4	1,4	1,3	1,1	0,9	7,6	Bund
Flug- und Schiffsverkehr	-	-	-	-	-	-	-	Bund
<b>Gesamt</b>	<b>3,1</b>	<b>2,6</b>	<b>2,3</b>	<b>1,9</b>	<b>1,4</b>	<b>0,9</b>	<b>12,2</b>	
<b>Landwirtschaft, LULUCF und Naturschutz</b>								
Landwirtschaft	-	-	-	-	-	-	-	Bund
Natürlicher Klimaschutz und Naturschutz (Bundesanteil)	0,6	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	5,0	Bund
<b>Gesamt</b>	<b>0,6</b>	<b>0,8</b>	<b>0,9</b>	<b>0,9</b>	<b>0,9</b>	<b>0,9</b>	<b>5,0</b>	
<b>Gesamt</b>								
Gesamtausgabenbedarf (inkl. Kompensation)	51,3	57,6	58,8	58,0	57,3	57,3	<b>340,2</b>	Bund
Gesamtausgabenbedarf (ohne Kompensation)	51,3	50,7	50,5	51,1	51,0	50,9	<b>305,5</b>	Bund
Einnahmen CO <sub>2</sub> -Bepreisung	-20,0	-20,9	-24,2	-22,0	-22,0	-24,1	<b>-133,2</b>	Bund
<b>Nettofinanzierungsbedarf (inkl. Einnahmen und Kompensation)</b>	<b>31,3</b>	<b>36,7</b>	<b>34,5</b>	<b>36,0</b>	<b>35,3</b>	<b>33,3</b>	<b>207,0</b>	Bund

**Tabelle 18:** Übersicht der Bundes-Finanzierungsbedarfe für das Niedrigpreisszenario (in Mrd. Euro); **Quelle:** eigene Berechnungen  
\*ein Finanzierungsbedarf für Stromnetze ist wahrscheinlich, wurde im Rahmen der Studie aufgrund hoher Unsicherheiten aber nicht eingegrenzt. \*\*Bedarfe hier nur zur Information. Ansatz erfolgt in Kapitel VI, Verkehr.

Bereich / Maßnahme	Öffentlicher Finanzierungsbedarf (Mrd. €)							Zuteilung
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Summe	
<b>Sektorübergreifender Rahmen</b>								
Einnahmen CO <sub>2</sub> -Bepreisung	-21,4	-26,0	-41,5	-42,3	-46,1	-53,7	-231,0	Bund
CO <sub>2</sub> -Preis-Kompensation	-	8,1	14,9	14,4	15,0	16,7	69,0	Bund
Kommunales Klimaschutzmanagement	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	6,0	Bund
<b>Gesamt</b>	<b>-20,4</b>	<b>-16,9</b>	<b>-25,6</b>	<b>-27,0</b>	<b>-30,1</b>	<b>-36,0</b>	<b>-156,0</b>	
<b>Energie</b>								
Erneuerbare Energien	15,1	13,3	11,5	9,6	7,8	6,0	63,4	Bund
Regelbare Kapazitäten	-	-	-	1,0	1,5	2,0	4,5	Bund
Strom- und Wasserstoffspeicher	-	-	-	-	-	-	-	Bund
Wasserstoffherzeugung und -import	2,6	2,7	2,8	3,1	3,5	4,0	18,8	Bund
Stromnetz*	-	-	-	-	-	-	-	Bund
H <sub>2</sub> - und CO <sub>2</sub> -Netz	-	-	-	-	-	-	-	Bund
<b>Gesamt</b>	<b>17,7</b>	<b>16,1</b>	<b>14,3</b>	<b>13,8</b>	<b>12,8</b>	<b>12,0</b>	<b>86,7</b>	
<b>Industrie</b>								
Transformation der Industrie	1,5	2,2	2,7	3,1	2,8	1,4	13,6	Bund
Strompreiskompensation	4,0	3,2	4,4	5,6	6,7	7,8	31,7	Bund
<b>Gesamt</b>	<b>5,5</b>	<b>5,4</b>	<b>7,1</b>	<b>8,7</b>	<b>9,5</b>	<b>9,2</b>	<b>45,3</b>	
<b>Gebäude</b>								
Gebäudesanierung inkl. Heizungswechsel	20,0	18,8	17,1	15,1	13,1	11,2	95,2	Bund
Wärmenetze	2,9	3,3	3,6	3,9	4,3	4,6	22,63	Bund
Serielle Sanierung	-	-	-	-	-	-	-	Bund
<b>Gesamt</b>	<b>22,9</b>	<b>22,1</b>	<b>20,7</b>	<b>19,0</b>	<b>17,3</b>	<b>15,8</b>	<b>117,9</b>	
<b>Verkehr</b>								
Bahn**	[20,0]	[23,2]	[27,4]	[29,8]	[33,3]	[37,0]	[171,0]	Bund
ÖPNV**	[15,1]	[19,4]	[20,9]	[22,3]	[23,8]	[25,5]	[127,0]	K/L
Emissionsarme PKW	1,5	1,2	0,9	0,6	0,3	-	4,6	Bund
Emissionsarme LKW	-	-	-	-	-	-	-	Bund
Lade- und Tankinfrastruktur	1,6	1,4	1,4	1,3	1,1	0,9	7,6	Bund
Flug- und Schiffsverkehr	-	-	-	-	-	-	-	Bund
<b>Gesamt</b>	<b>3,1</b>	<b>2,6</b>	<b>2,3</b>	<b>1,9</b>	<b>1,4</b>	<b>0,9</b>	<b>12,2</b>	
<b>Landwirtschaft, LULUCF und Naturschutz</b>								
Landwirtschaft	-	-	-	-	-	-	-	Bund
Natürlicher Klimaschutz und Naturschutz (Bundesanteil)	0,6	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	5,0	Bund
<b>Gesamt</b>	<b>0,6</b>	<b>0,8</b>	<b>0,9</b>	<b>0,9</b>	<b>0,9</b>	<b>0,9</b>	<b>5,0</b>	
<b>Gesamt</b>								
Gesamtausgabenbedarf (inkl. Kompensation)	50,8	56,1	61,2	59,6	57,9	56,4	<b>342,0</b>	Bund
Gesamtausgabenbedarf (ohne Kompensation)	50,8	48,0	46,3	45,3	43,0	39,7	<b>273,0</b>	Bund
Einnahmen CO <sub>2</sub> -Bepreisung	-21,4	-26,0	-41,5	-42,3	-46,1	-53,7	<b>-231,0</b>	Bund
<b>Nettofinanzierungsbedarf (inkl. Einnahmen und Kompensation)</b>	<b>29,4</b>	<b>30,1</b>	<b>19,7</b>	<b>17,3</b>	<b>11,8</b>	<b>2,7</b>	<b>111,1</b>	Bund

**Tabelle 19:** Übersicht der Bundes-Finanzierungsbedarfe für das Hochpreisszenario (in Mrd. Euro); **Quelle:** eigene Berechnungen  
 \*ein Finanzierungsbedarf für Stromnetze ist wahrscheinlich, wurde im Rahmen der Studie aufgrund hoher Unsicherheiten aber nicht eingegrenzt. \*\*Bedarfe hier nur zur Information. Ansatz erfolgt in Kapitel VI, Verkehr.



Bereich / Maßnahme	Öffentlicher Finanzierungsbedarf (Mrd. €)							Zuteilung
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Summe	
<b>Gebäude und natürlicher Klimaschutz</b>								
Sanierungsinvestitionen öffentl. Gebäude (Länder)	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	6,5	Länder
Sanierungsinvestitionen öffentl. Gebäude (Kommunen)	2,0	2,1	2,2	2,2	2,2	2,3	13,0	Kommunen
Kommunale Investitionen in Fernwärme (abzgl. Bundesförderung)	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	12,0	Kommunen
Natürlicher Klimaschutz und Naturschutz (Länderanteil)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	4,3	Länder
Natürlicher Klimaschutz und Naturschutz (kommunaler Anteil)	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	12,8	Kommunen
<b>Gesamt</b>	<b>7,6</b>	<b>7,8</b>	<b>8,0</b>	<b>8,2</b>	<b>8,3</b>	<b>8,6</b>	<b>48,6</b>	
<b>Kommunen</b>	<b>5,9</b>	<b>6,1</b>	<b>6,3</b>	<b>6,4</b>	<b>6,5</b>	<b>6,7</b>	<b>37,8</b>	Kommunen
<b>Länder</b>	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>	<b>1,8</b>	<b>1,8</b>	<b>1,9</b>	<b>1,9</b>	<b>10,8</b>	Länder

**Tabelle 20:** Übersicht zusätzlicher Finanzierungsbedarfe auf Ebene der Länder und Kommunen (in Mrd. Euro); **Quelle:** eigene Berechnungen

## 2. Einleitung

### 2.1 Übergeordnete Emissionsminderungsziele

Die Herleitung der zusätzlichen Finanzbedarfe für Dekarbonisierung orientiert sich übergeordnet an den deutschen Klimazielen gemäß des Bundes-Klimaschutzgesetzes (KSG) (KSG 2024). Dieses sieht eine Senkung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2030 von mindestens 65 Prozent gegenüber 1990 und Klimaneutralität, das heißt Netto-Null-Emissionen, bis zum Jahr 2045 vor. Durch die Novelle des KSG im April 2024 hat die Ampel-Regierung verbindliche Minderungsziele auf Sektorebene abgeschafft, jedoch die von der Bundesregierung unter Angela Merkel bereits im Jahr 2021 eingeführten Gesamtminderungsziele bis 2030 und 2045 bestätigt.

Das KSG leistet darüber hinaus die Integration der europäischen Zielvorgaben. Gemäß des Europäischen Klimaschutzgesetzes (EU-KSG) (EU-Verordnung 2021/1119 2021) müssen die unionsweiten Emissionen bis 2030 um mindestens 55 Prozent gegenüber 1990 und bis 2050 auf netto null reduziert werden. Darüber hinaus legt die EU-Lastenverteilungsordnung (EU-ESR) (EU-Verordnung 2018/842 2018) für

alle Mitgliedstaaten verbindliche Minderungsziele für die Wirtschaftsbereiche fest, die nicht dem EU-Emissionshandelssystem (EU-EHS) unterliegen oder die nicht in den Anwendungsbereich der Verordnung über die Emissionen und den Abbau von Treibhausgasen aus Landwirtschaft (EU-Verordnung 2018/841 2018) fallen. Das unionsweite Gesamtminderungsziel wird auf die einzelnen Mitgliedsstaaten anhand des relativen Bruttoinlandsprodukts pro Kopf verteilt. Für Deutschland schreibt die EU-ESR für das Jahr 2030 ein Minderungsziel von 50 Prozent gegenüber 2005 vor. Bis 2030 müssen die Mitgliedstaaten einem linearen Minderungspfad folgen, aus dem sich jährliche Emissionshöchstmenge ergeben. Jedoch bestehen Flexibilitätsoptionen mittels des Erwerbs von Emissionszuweisungen anderer Mitgliedsstaaten, die ihre Zuweisungen nicht ausschöpfen. Die aus dem EU-ESR resultierenden Verpflichtungen sind im Rahmen der Durchführungsvorschriften zum EU-ESR in das KSG integriert. Somit sind nach der diesjährigen Novelle des KSG die Gesamtemissionsminderungsziele für Deutschland und Europa weiterhin rechtlich bindend und dürften breiter politischer Konsens in Deutschland sein.

## 2.2 Sektorale Minderungsziele und Dekarbonisierungspfade

Weniger Konsens besteht hinsichtlich sektoraler Minderungsziele sowie technischer Dekarbonisierungspfade in den Sektoren. Mit der KSG-Novelle wurden die zuvor verbindlichen jahresscharfen sektoralen Minderungsvorgaben abgeschafft. Zwar bestehen die jährlichen Sektorziele des KSG 2021 auch weiterhin als Referenzpunkt im novellierten KSG, doch ergibt sich aus einer sektoralen Zielverfehlung kein zwingender Handlungsbedarf mehr. Dieser besteht nur dann, wenn in zwei aufeinanderfolgenden Jahren die Minderungsprojektion die vorgeschriebene Jahresgesamtemissionsmenge zwischen 2021 und 2030 verfehlt; jedoch können sektorale Zielverfehlungen auch mit Zielüberschreitungen in anderen Sektoren ausgeglichen werden. Auch aus den europäischen Zielvorgaben können keine strengen Sektorpfade abgeleitet werden, denn das europäische Regelwerk erlaubt, wie oben ausgeführt, den Zukauf von Emissionszuweisungen von anderen Mitgliedsstaaten.

Für die vorliegende Abschätzung öffentlicher Finanzierungsbedarfe stellt sich deshalb die Frage, auf welche sektoralen Minderungsziele und technische Dekarbonisierungspfade Bezug genommen werden soll.

Eine Möglichkeit ist, die Bedarfe auf der Basis eines konkreten Zielpfades vorzunehmen, wie beispielsweise in Krebs & Steitz (2021). Heute existieren eine Reihe wissenschaftlicher Studien, in denen auf Basis techno-ökonomi-

scher Annahmen sowie sektoraler und gesamtsystemischer Kostenoptimierung konkrete sektorale Transformationspfade hergeleitet werden (Lübbers et al. 2022). Der Großteil dieser Studien wurde jedoch vor dem russischen Angriffskrieg auf die Ukraine durchgeführt – wesentliche Rahmenparameter haben sich seitdem geändert. Auch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) hat in einem Forschungsvorhaben mit dem Namen „Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland“ in mehreren Szenarien untersuchen lassen, wie Deutschland seine Klima- und Energieziele technisch erreichen kann. Das BMWK betont dabei, dass die Langfristszenarien nicht im Sinne eines Leitszenarios die wahrscheinlichste Entwicklung prognostizieren, sondern vielmehr verschiedene Entwicklungspfade auf Basis heute verfügbarer Informationen aufzeigen, mit denen die Klimaziele erreicht werden könnten. Die neusten BMWK-Langfristszenarien, veröffentlicht im Juli 2024 und somit unter Berücksichtigung der jüngeren energie- und geopolitischen Entwicklungen, unterscheiden zwischen einem Szenario, das primär auf Elektrifizierung in den Verbrauchssektoren setzt (O45-Strom), und einem weiteren Szenario, in dem in den Verbrauchssektoren Gebäude und Verkehr emissionsfreier Wasserstoff unter gewissen technischen und ökonomischen Voraussetzungen verstärkt zum Einsatz kommt (O45-H2) – jedoch erst nach 2030 (Fraunhofer ISI et al. 2024). Der Vergleich der beiden Szenarien zeigt, dass die Szenarien bis 2030 insgesamt sehr nah beieinander liegen (vgl. Tabelle 21).

Szenarien-Ergebnisse (alle 2030)	O45-Strom	O45-H2
Bruttostromerzeugung gesamt	768 TWh	742 TWh
Bruttostromerzeugung erneuerbare Energien (EE)	648 TWh	646 TWh
<i>Davon auf Basis von H2</i>	<i>0 TWh</i>	<i>0 TWh</i>
<i>Anteil EE an Bruttostromerzeugung</i>	<i>79 %</i>	<i>82 %</i>
H2-Importe nach DE	0 TWh	7 TWh
H2-Produktion Elektrolyse	22 TWh	24 TWh
Wärmepumpen	4,5 Mio. Stück	4,1 Mio. Stück
H2-Verbrauch Gebäude	0 TWh	0 TWh
Biomethan-Verbrauch Gebäude	11,8 TWh	17,5 TWh
Stromverbrauch Industrie	273 TWh	244 TWh
H2-Verbrauch Industrie	16 TWh	26 TWh
BEV-PKW Verkehr	12 Mio. Stück	11 Mio. Stück
BEV-LKW Verkehr	85 Tsd. Stück	85 Tsd. Stück
THG-Emissionen Gebäude	81,4 Mt	81,4 Mt
THG-Emissionen Industrie	114,9 Mt	125 Mt
THG-Emissionen Verkehr	87 Mt	89 Mt

**Tabelle 21:** Vergleich der BMWK-Langfristszenarien O45-Strom und O45-H2; **Quelle:** Fraunhofer ISI et al. 2024

Eine weitere Option ist die Bedarfsanalyse nicht an einem oder mehreren Szenarien, sondern an den ganz konkreten Umsetzungszielen der Bundesregierung zur Erreichung des Gesamtminderungsziels bis 2030 zu orientieren. Beispielsweise hat die Bundesregierung das Ziel ausgegeben, den Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung bis 2030 auf 80 Prozent zu erhöhen (BMWK 2023a). Im Verkehrssektor will sie bis 2030 15 Millionen batterieelektrische Fahrzeuge (BEV) auf die Straße bringen (Bundesregierung 2022b). Die Ziele der Bundesregierung liegen teils nah an aktuellen Szenario-Ergebnissen, doch gibt es auch signifikante Abweichungen (vergleiche z.B. BEV-PKW in Tabelle 21).

Die vorliegende Bedarfsanalyse orientiert sich deshalb nicht streng an konkreten Umsetzungszielen der Bundesregierung oder einzelnen Energiesystemstudien, sondern es wird ausgehend vom klimapolitischen Status quo der heutigen Instrumentierung, die mit erheblichen Pfadabhängigkeiten bis 2030 und darüber hinaus verbunden ist, analysiert, welche Finanzbedarfe zur Erreichung des Gesamtziels 2030 notwendig erscheinen. Dabei orientieren wir uns primär an der prognostizierten Emissionsminderung durch heute geltende Klima-

schutzinstrumente und ob diese das Gesamtminderungsziel 2030 mit hinreichend hoher Sicherheit erreichen können. Diese Fragen werden im Rahmen des jährlichen Projektionsberichts des Umweltbundesamts analysiert, der auch als Grundlage für die 2030er-Prognose im Rahmen des KSG herangezogen wird (Umweltbundesamt 2024a). Innerhalb der Sektoren beziehen wir uns bei der Quantifizierung von Bedarfen zur Orientierung teils auch auf verfügbare Zielszenarien, wobei wir versuchen, die Heterogenität innerhalb verfügbarer Szenarien angemessen zu berücksichtigen.

### 2.3 Instrumentenmix

Durch den Bezug auf den klimapolitischen Status quo und den kurzen Betrachtungszeitraum von 2025 bis 2030 ist die Grundlage dieser Bedarfsanalyse in weiten Teilen der heutige Instrumentenmix. Jedoch ist die Frage der optimalen Instrumentierung zur Erreichung der Gesamtminderungsziele kontrovers. In den letzten zwei Jahren und insbesondere im Nachgang der Debatte um das Gebäudeenergiegesetz wurde der Ruf nach einer Neuausrichtung der deutschen Klimapolitik lauter. Einerseits wird gefordert, die Rolle des CO<sub>2</sub>-Preises inner-

halb des Instrumentenmixes zu stärken und den Umfang an Subventionen und ordnungsrechtlichen Vorgaben, auch hinsichtlich ausgewählter Technologieanwendungen, zu schwächen (Grimm & Kuhlmann 2023; Löschel et al. 2024). Andererseits wird eine stärkere soziale Flankierung und der Aufwuchs öffentlicher Investitionen gefordert, vor allem in Bezug auf kommunale Energieinfrastrukturen (Knopf et al. 2024; Henze & Stahl 2024; Losse-Müller & Diggulla 2024). In den Fachgesprächen, die diese Bedarfsschätzung informieren, sowie im Rahmen eines Interim-Workshops mit Haushalts-expert:innen wurde außerdem betont, dass die Wechselwirkung zwischen Instrumentenmix und staatlichem Förderbedarf bisher unzureichend verstanden ist.

Die vorliegende Bedarfsanalyse greift diese Einwände auf. An verschiedenen Stellen weichen wir begründet vom derzeitigen Instrumentenmix ab und diskutieren Bedarfsimplikationen alternativer Ansätze und Maßnahmen. Zudem differenzieren wir in der Bedarfsermittlung zwischen einem Szenario mit niedrigen und einem Szenario mit hohen CO<sub>2</sub>-Preisen.

## 2.4 Schätzmethode

Im Gegensatz zu den anderen Kapiteln berechnen wir den zusätzlichen öffentlichen Finanzierungsbedarf *nicht* auf der Ebene der Einzelmaßnahmen, sondern bestimmen den aggregierten öffentlichen Finanzierungsgesamtbedarf für Dekarbonisierung bis 2030 und stellen diesem klimabezogene Einnahmen, vor allem die Einnahmen aus der Bepreisung von CO<sub>2</sub>-Emissionen, gegenüber. Diesen abweichenden Netto-Ansatz wählen wir aus drei Gründen: *Erstens* finanzieren sich die in dieser Analyse betrachteten Klimaschutzmaßnahmen überwiegend aus dem Klima- und Transformationsfonds (KTF), der sich für den Zeitraum 2025 bis 2028 gemäß mittelfristiger Finanzplanung des Haushaltsentwurfs 2025 ausschließlich aus CO<sub>2</sub>-Preis-Einnahmen speist (BMF 2024c). Damit folgt diese Bedarfsabschätzung den haushälterischen Realitäten der aktuellen Klimaschutzfinanzierung.

*Zweitens* lässt die Erfassung des Mehrbedarfs auf aggregierter Ebene offen, wie sich der Mehrbedarf letztlich auf die einzelnen Maßnahmen verteilt. Dies erscheint angemessen, da die Abschätzung der öffentlichen Finanzierungsbedarfe entlang der Sektoren teils mit großen Unsicherheiten verbunden ist. Die Erfassung der Finanzierungslücke auf aggregierter Ebene trägt dieser Unsicherheit Rechnung.

*Drittens* wählen wir das Vorgehen auch aus praktischen Gründen, denn auf Basis der öffentlich zugänglichen Haushaltsdaten ist eine Mehrbedarfsanalyse auf der Ebene von sektoralen Einzelmaßnahmen oft nur schwer möglich. Das liegt daran, dass es zwar für einige größere Programme eine detaillierte mittelfristige Finanzplanung auf Einzelmaßnahmenebene gibt, nicht jedoch für mittlere und kleine Programme. Die im Haushalt eingestellten Verpflichtungsermächtigungen geben zudem nur eine Indikation über heute eingegangene Ausgabenverpflichtungen in der Zukunft, diese stellen jedoch nur einen Teil der zukünftigen Ausgaben dar. Für viele Bereiche steht die konkrete Mittelverwendung für die Jahre 2026 bis 2030 noch nicht fest.

Eine Folge dieses Vorgehens ist, dass der abgeschätzte Mehrbedarf mit wenigen Ausnahmen voll dem Bund zugerechnet wird. Dies folgt auch aus der Tatsache, dass der Großteil der öffentlichen Klimaschutzfinanzierung mit Haushaltsimplikationen heute vom Bund und nicht von den Ländern beziehungsweise Kommunen getätigt wird. Eine wichtige Ausnahme hiervon ist der Öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV), den wir auf Einzelebene im Kapitel VI, Verkehr, untersuchen. Ebenfalls aufgenommen sind die Investitionen, die Kommunen und Länder in eigene Gebäude tätigen ebenso wie andere Investitionen, die über Förderprogramme des Bundes bezuschusst, aber anteilig von Kommunen beziehungsweise Ländern getragen werden, z.B. Fernwärmeinvestitionen. Den Finanzierungsbedarf der Kommunen und Länder hierfür überschlagen wir grob und geben ihn in den relevanten Abschnitten an.

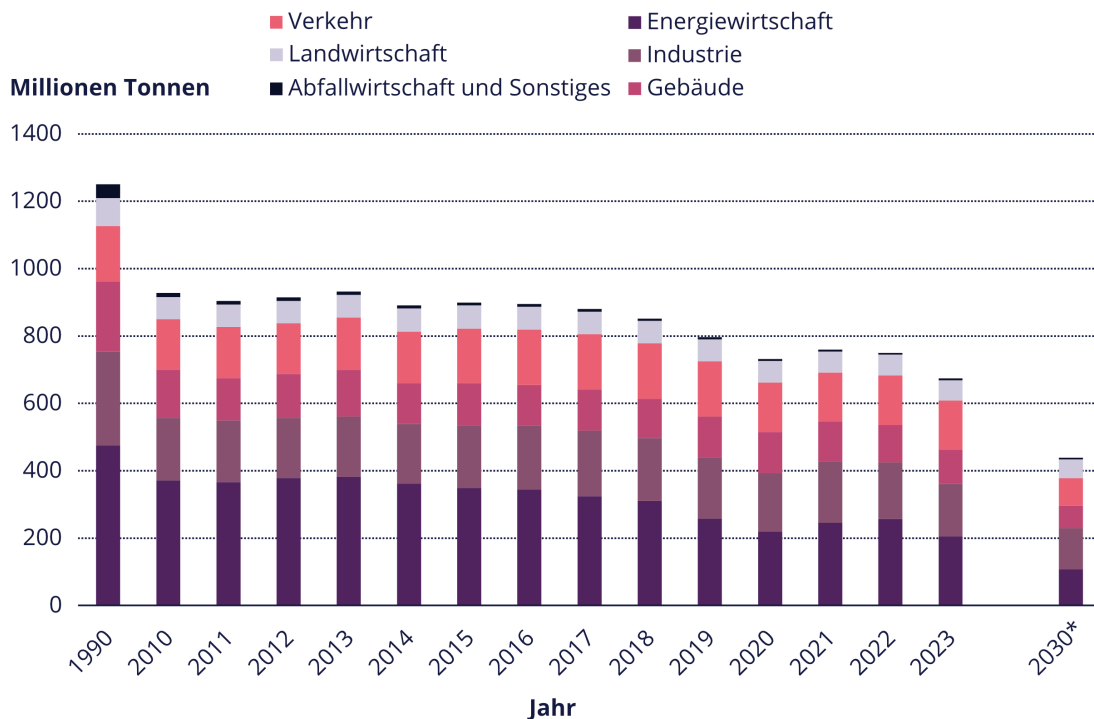
## 2.5 Ausgangslage 2024

Bevor in den folgenden Abschnitten die Bedarfsschätzung entlang der Sektoren folgt, erfolgt hier eine Betrachtung der Ausgangslage im Jahr 2024. Deutschland hat im Jahr 2023 674 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente freigesetzt, das sind rund 46 Prozent weniger als im Jahr

1990 (Wehmann & Schultz 2024). Gegenüber dem Vorjahr 2022 sind die Emissionen im Jahr 2023 um rund 10 Prozent gesunken. Damit lagen die Emissionen in Deutschland im Jahr 2023 deutlich unter der zulässigen Gesamtemissionsmenge gemäß KSG von 720 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente.

## Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Deutschland

In Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten



\* KSG-Ziel laut Bundesklimaschutzgesetz, angepasst am 15.03.2024

## Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzen

**Abbildung 11:** Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Deutschland; **Quelle:** Umweltbundesamt (2024a)

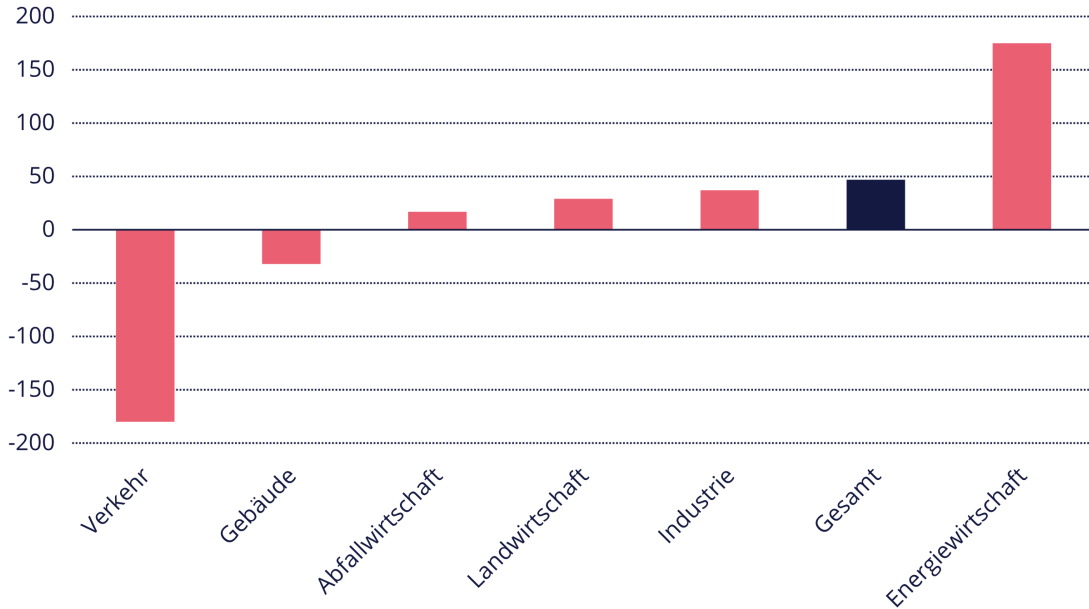
Dennoch ist Deutschland derzeit noch nicht auf Kurs, das 2030er-Minderungsziel von 65 Prozent Emissionsminderung gegenüber dem Jahr 1990 sicher zu erreichen. Zwar wird die sektorübergreifende Jahresemissionsgesamtmenge im Zeitraum 2021 bis 2030 gemäß des Projektionsberichts 2024 insgesamt eingehalten und sogar um 47 Millionen Tonnen übererfüllt werden können (vgl. Abbildung 12), doch beruht die Projektion auf sehr erfolgreicher Maßnahmen-

umsetzung, die nicht gesichert ist (Expertenrat für Klimafragen 2024; Müller 2024), und zudem auf der Annahme, dass die Finanzierung der in 2023 gültigen Klimaschutzmaßnahmen bis 2030 gesichert ist (Umweltbundesamt 2024a). Diese Annahme ist nach dem Urteil des Bundesverfassungsgerichts (BVerfG) im Oktober 2023 und den anschließenden Kürzungen im KTF nicht mehr zulässig.

## Kumulierte Zielerreichung/Zielverfehlung der KSG-Sektoren und gesamt

In Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten

Millionen Tonnen



Zielerreichung positive, Zielverfehlung negative Werte

### Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzen

**Abbildung 12:** Kumulierte Zielerreichung/Zielverfehlung der KSG-Sektoren und gesamt 2021-2030; **Quelle:** Umweltbundesamt 2024a

## 2.6 Öffentliche Klimaschutzfinanzierung

Das BVerfG hat am 15. November 2023 geurteilt, dass das Gesetz über den Zweiten Nachtragshaushalt 2021 verfassungswidrig ist (BVerfG 2023). Insbesondere hat das BVerfG die Umwidmung und Zuführung nicht genutzter Corona-Kreditermächtigungen in den KTF (damals: Energie- und Klimafonds, EKF) für verfassungswidrig erklärt. Die Entscheidung hat zur Folge, dass die Bundesregierung den

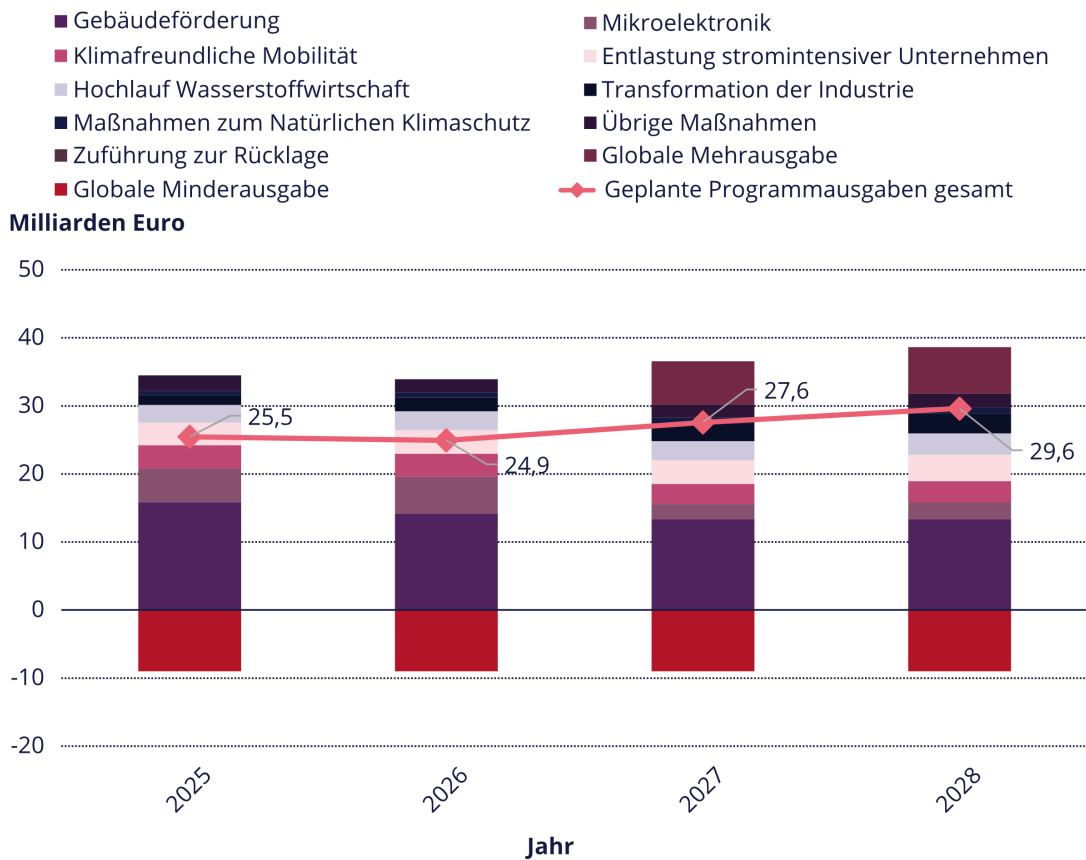
Umfang des KTF um die übertragene Summe, insgesamt rund 60 Milliarden Euro, reduzieren muss. Um dies zu erfüllen, plant die Bundesregierung gemäß des Bundeshaushalts 2025 mit Minderausgaben von etwa 21,5 Milliarden Euro gegenüber dem KTF-Plan 2023 im Zeitraum von 2025 bis 2027.<sup>2</sup> Die 2023 auf rund 41,5 Milliarden Euro taxierte Rücklage zu Jahresende 2024 ist gemäß der neuen Planung bereits Ende 2024 vollständig verbraucht (Bundesregierung 2023a; BMF 2024c).

<sup>2</sup> Ausgaben für die Bezuschussung des EEG-Kontos sind hierbei bereits rausgerechnet, denn diese Position wurde mit dem

Haushalt 2025 in den Kernhaushalt (Einzelplan 60) überführt.

## Finanzplan Klima- und Transformationsfonds 2025-2028

In Milliarden Euro



### Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzen

**Abbildung 13:** Finanzplan Klima- und Transformationsfonds 2025-2028; **Quelle:** BMF 2024c

Gemäß der neusten KTF-Planung rechnet die Bundesregierung nun im Zeitraum 2025 bis 2028 mit Gesamtausgaben von 107,5 Milliarden Euro (ohne Ausgaben für EEG-Bezuschussung), die von etwa 25 Milliarden Euro im Jahr 2025 auf 29 Milliarden Euro im Jahr 2028 ansteigen (siehe Abbildung 13). Der ansteigende Ausgabenplan ist dabei eine Folge der übergeordneten Finanzierungstrategie: Da die Rücklage planungsgemäß bis Ende 2024 verbraucht ist, finanziert die Bundesregierung die Klimaschutzmaßnahmen im Rahmen des KTF ausschließlich über die Einnahmen der Emissions-

bepreisung. Diese Finanzierungsstrategie verhindert damit eine Orientierung der geplanten öffentlichen Ausgaben für Dekarbonisierung an tatsächlich notwendigen Investitionsvolumina. In der vorliegenden Bedarfsanalyse werden deshalb sowohl die Gesamtausgabenbedarfe als auch die Nettozusatzbedarfe unter Berücksichtigung der Einnahmen durch die Emissionsbepreisung berechnet. Die Ebenen der Länder und Kommunen wird für ausgewählte Bereiche wie oben beschrieben indikativ betrachtet und separat erfasst.



## 3. Sektorübergreifender Rahmen

### 3.1 Bestandsaufnahme und Zielbild

Die öffentlichen Finanzierungsbedarfe, die für das Einhalten der Klimaschutzziele notwendig sind, hängen stark davon ab, welcher Instrumentenmix zum Einsatz kommt und wie die Kosten für klimaschutzbezogene Investitionen und Ausgaben zwischen privaten Haushalten, Unternehmen und der öffentlichen Hand verteilt werden. Über einen verstärkten Einsatz von Emissionsbepreisung und ordnungsrechtlichen Maßnahmen kann Klimaschutz theoretisch annähernd haushaltsneutral gestaltet werden oder temporär sogar mit Nettoeinnahmen für die öffentliche Hand verbunden sein. Volkswirtschaftliche und soziale Gründe sprechen deutlich gegen ein solches Vorgehen: Durch förderpolitische Instrumente und Kompensationszahlungen werden eine Reihe von begleitenden Marktineffizienzen und Finanzierungshürden behoben, die Glaubwürdigkeit der Klimapolitik erhöht und übermäßige Belastungen privater Haushalte aufgefangen. Zudem sprechen politökonomische Gründe für eine strategische Reihung von Politikinstrumenten, die die Machbarkeit dynamisch erhöht (Meckling et al. 2017; Pahle et al. 2018; Montfort et al. 2023).

#### *Sektorübergreifender Regulierungsrahmen*

Bevor spezifische Finanzbedarfe analysiert werden, geht der folgende Abschnitt kurz auf den aktuellen Regulierungsrahmen ein, der die Höhe öffentlicher Finanzierungsbedarfe wesentlich beeinflusst.

Ein Großteil der klimabezogenen Ordnungspolitik wird europäisch geregelt. Sektorübergreifend wirken eine Vielzahl an Instrumenten, darunter die Energieeffizienz-Richtlinie (EU-Richtlinie 2023/1791 2023), die Richtlinie zur Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen (EU-Richtlinie 2023/2413 2023), die Mindesteffizienzstandards der EU Ökodesign-Verordnung (EU-Verordnung 2024/1781 2024), die Energielabel gemäß der EU-Verordnung zur Festlegung eines Rahmens für die Energieverbrauchskennzeichnung (EU-Verordnung

2017/1369 2017) sowie eine Reihe von klimaschutzbezogenen Finanzregulierungen, darunter die Europäische Taxonomie (EU-Verordnung 2020/852 2020), die Europäischen Nachhaltigkeitsberichtspflichten (EU-Richtlinie 2024/1760 2024) sowie die Verordnung für nachhaltigkeitsbezogene Offenlegungspflichten im Finanzdienstleistungssektor (EU-Verordnung 2019/2088 2019). Im Folgenden wird angenommen, dass diese Regularien bestehen bleiben. Auf mögliche Auswirkungen etwaiger Verschärfungen ausgewählter Regularien wird in den relevanten Abschnitten eingegangen.

Die Einführung gänzlich neuer Regularien, die das Potenzial haben, öffentliche Förderbedarfe zu reduzieren, aber deren Einführung nicht hinreichend wahrscheinlich ist, wird nicht berücksichtigt. Ein Beispiel hierfür ist die Differenzierung von Zinsen für nachhaltige Aktivitäten durch die Europäische Zentralbank (Van 'T Klooster & Van Tilburg 2020). Zwar könnte die Einführung einer solchen Regelung die Finanzierungskosten kapitalintensiver Energiewendetechnologien erheblich reduzieren – und somit auch den öffentlichen Förderbedarf verkleinern –, doch gibt es Stand heute keinen politischen Konsens zur Einführung eines solchen Instruments.

#### *Emissionsbepreisung*

Der Emissionsbepreisung kommt im Kontext der Schätzung öffentlicher Finanzierungsbedarfe eine zentrale Rolle zu. Emissionen in Deutschland unterliegen derzeit zwei Emissionshandelssystemen: dem europäischen Emissionshandelssystem (EU-EHS) (EU-Richtlinie 2023/959 2023) sowie dem Nationalen Emissionshandelssystem (nEHS) gemäß Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) (BEHG 2019). Das EU-EHS umfasst einen Großteil der im Energie- und Industriesektor entstehenden Emissionen. Anlagen mit einer Brennleistung unter 20 Megawatt sind nicht Teil des EU-EHS. Ein Großteil der Industrieemissionen ist ebenfalls ausgenommen, Zertifikate werden für Unternehmen in Sektoren mit hohem Verlagerungsrisiko derzeit noch kostenfrei zugeteilt.



Zudem umfasst das EU-EHS einen Anteil der Klimawirkung des innereuropäischen Luftverkehrs.

Als Teil des EU-Fit-for-55-Pakets wurde das EU-EHS im Jahr 2023 grundlegend reformiert. Über eine Anhebung des linearen Reduktionsfaktors wurde das Ambitionsniveau gegenüber der vorherig gültigen Fassung deutlich gesteigert. Außerdem wurde das EU-EHS auf den Seeverkehr ausgeweitet. Die freie Zuteilung wurde grundlegend reformiert und um das Element des EU-Grenzausgleichsmechanismus (*Carbon Border Adjustment Mechanism*, CBAM) ergänzt. Der CBAM ist ein Grenzausgleichssystem für Importe, über das nach Europa exportierende Unternehmen bestimmter Industrien ab 2026 Emissionszertifikate auf der Basis herstellungs- und produktspezifischer Emissionen erwerben müssen. Gleichzeitig mit der schrittweisen Einführung des CBAM wird die kostenfreie Zuteilung für die betroffenen europäischen Industrien und Produkte zwischen 2026 und 2034 graduell auf null abgesenkt (EU-Richtlinie 2023/959 2023).

Die Emissionen der Sektoren Verkehr und Gebäude unterliegen seit 2021 dem nationalen Emissionshandelssystem (nEHS). Anders als das EU-EHS ist das nEHS derzeit noch ein Festpreissystem, das heißt der Preis je Tonne CO<sub>2</sub> ist festgelegt. Derzeit liegt der Preis bei 45 Euro, im Jahr 2025 wird er laut aktueller Gesetzeslage auf 55 Euro steigen. Ab 2026 beginnt die Versteigerungsphase und Zertifikate werden zwischen einem Mindestpreis von 55 Euro und einem Höchstpreis von 65 Euro auktioniert. Die Einnahmen des nEHS fließen derzeit abzüglich der Verwaltungsmittel vollständig in den KTF.

Ab dem Jahr 2027 wird in Europa ein zweites europäisches Emissionshandelssystem (EU-EHS-2) eingeführt, das die Emissionen der Sektoren Straßenverkehr, Gebäude sowie Industrie- und Energieanlagen, die aufgrund ihrer Größe nicht unter den EU-EHS fallen, abdeckt. Das nEHS soll in das EU-EHS-2 überführt werden. Die Einführung des EU-EHS-2 wird flankiert von Ausgleichsmaßnahmen, insbesondere einem sogenannten Klima-Sozialfonds, über den ein Teil der Zertifikateinnahmen (bis zu 65

Milliarden Euro) zwischen Mitgliedsländern gemäß eines Schlüssels, der auch soziale Aspekte berücksichtigt, verteilt wird. Die übrigen Einnahmen aus Zertifikatsversteigerungen stehen den Mitgliedsländern jeweils direkt zur Verfügung, wobei die Mittelverwendung zweckgebunden für Klimaschutzmaßnahmen in den Sektoren Verkehr und Gebäude sowie sozialen Ausgleich erfolgen muss (EU-Richtlinie 2023/959 2023).

Im Jahr 2023 erzielte die Bundesregierung über das EU-EHS und das nEHS insgesamt Einnahmen von rund 19,3 Milliarden Euro. Hiervon entfielen rund 7,6 Milliarden Euro auf das EU-EHS und 10,7 Milliarden Euro auf das nEHS (BMF 2024d). Für den Zeitraum 2025 bis 2029 plant die Bundesregierung mit Einnahmen aus dem Verkauf von Emissionsberechtigungen in Höhe von insgesamt 103 Milliarden Euro (BMF 2024c).

*Zielbild: Verlässlicher Investitionsrahmen und soziale Flankierung*

Das Zielbild für den sektorübergreifenden Rahmen ist ein verlässlicher Investitionsrahmen für die Dekarbonisierung, der zielkompatible Emissionsvermeidung kosteneffizient und effektiv gewährleistet, bei gleichzeitiger Sicherstellung sozialer Ausgleichsmaßnahmen, insbesondere für besonders bedürftige Menschen.

### 3.2 Emissionsbepreisung und -einnahmen

Die Bepreisung von Emissionen kann die Kosten der Emissionsreduzierung gegenüber anderen Vermeidungsansätzen erheblich senken (Bowen 2011). Für die Bestimmung der öffentlichen Finanzbedarfe und einer etwaigen Finanzierungslücke gegenüber den Einnahmen aus der Emissionsbepreisung ist es notwendig, Annahmen über die Entwicklung der versteigerten Zertifikate, Zertifikatspreise sowie der daraus resultierenden Einnahmen zu treffen. Insbesondere die Entwicklung der Zertifikatspreise ist jedoch mit hohen Unsicherheiten behaftet. Noch ist beispielsweise ungeklärt, wie genau der Übergang des nEHS in das EU-EHS-2 gestaltet werden soll. Auch ist unsicher, wie sich die EU-rechtlich vorgesehenen Mechanis-

(Agora Energiewende & Agora Verkehrswende 2023). Letztlich ist auch die Umsetzung zusätzlicher Klimaschutzmaßnahmen jenseits der Emissionsbepreisung auf europäischer Ebene sowie auf der Ebene der EU-Mitgliedsstaaten, die sich tendenziell preisdämpfend auswirken würden, mit großen Unsicherheiten behaftet.

Um diesen Unsicherheiten Rechnung zu tragen, differenzieren wir für die Berechnung der Einnahmen aus der Emissionsbepreisung zwischen zwei Szenarien, die eine Spannbreite der möglichen Zertifikatspreisentwicklung sowie der daraus resultierenden Einnahmen abbildet. Die Höhe der Emissionspreise hat darüber hinaus einen starken Einfluss auf die Rentabilität von fossilen bzw. erneuerbaren Technologien. Deshalb differenzieren wir bei der Abschätzung öffentlicher Finanzierungsbedarfe in den Sektorkapiteln – soweit dies im begrenzten Rahmen dieser Studie möglich ist – zwischen den beiden Preisszenarien.

### *Europäisches Emissionshandelssystem für Energie und Industrie (EU-EHS)*

Der Ausgangspunkt für die Berechnung der Einnahmen aus dem EU-EHS ist die Entwicklung der auktionierten Zertifikatsmengen. Unter Berücksichtigung aller Bestandteile des EU-EHS sowie der kostenfreien Zuteilung werden im Jahr 2024 rund 86 Millionen Zertifikate versteigert (DEHSt 2024). Für die Folgejahre ist der lineare Reduktionsfaktor von 4,3 Prozent beziehungsweise nach 2028 von 4,4 Prozent pro Jahr anzusetzen (EU-Verordnung 2023/955 2023).

Für die Einnahmenschätzung muss außerdem eine Annahme getroffen werden, wie sich die in Umlauf befindliche Menge der ungenutzten Zertifikate verhält. Überschreitet die Umlaufmenge gesetzlich bestimmte Grenzwerte, werden Teile der zu versteigernden Emissionsberechtigungen in die Marktstabilitätsreserve (MSR) überführt, was in der Vergangenheit wiederholt der Fall war (EU-Richtlinie 2023/959 2023; Nissen et al. 2023). Für den Zeitraum von

2025 bis 2030 gehen jedoch viele Modellszenarien davon aus, dass die MSR inaktiv bleibt und damit keinen Einfluss auf das Mengengerüst haben wird (Pahle et al. 2023). Zum gegenwärtigen Zeitpunkt erscheint dies als plausible Vereinfachung, die wir in beiden Einnahmeszenarien annehmen.<sup>3</sup> Außerdem gehen wir in beiden Einnahmeszenarien von der vorgesehenen Umsetzung des europäischen Grenzausgleichsmechanismus und der damit verbundenen graduellen Reduktion der kostenfreien Zuteilungen aus (siehe folgender Abschnitt zu Grenzausgleichsmechanismus).

Der Projektionsbericht 2024 unterstellt einen Anstieg der Zertifikatspreise von 81,90 Euro in 2024 auf 122,10 Euro im Jahr 2030 (nominal rund 151 Euro) (Umweltbundesamt 2024a). Der Pfad liegt relativ mittig innerhalb der Spannweite möglicher Entwicklungspfade gemäß aktueller Simulationen (real 85 bis 154 Euro im Jahr 2030, siehe Pahle et al. 2024). Wir orientieren unsere Preisszenarien an dieser Spannweite und nehmen im Niedrigpreisszenario einen Preis von 124 Euro (nominal) und im Hochpreisszenario einen Preis von 225 Euro (nominal) für das Jahr 2030 an.

Unter Berücksichtigung der abschmelzenden Zertifikatsmengen ergeben sich nominale Einnahmen im niedrigen/hohen Preisszenario von rund 45 beziehungsweise 70 Milliarden Euro. Hinzu kommen zusätzlich Einnahmen durch die Reduzierung der kostenfreien Zuteilung, die im folgenden Abschnitt geschätzt werden.

### *Grenzausgleichsmechanismus (CBAM)*

Im Zuge der Einführung des CBAM wird die kostenlose Zuteilung abgeschmolzen, wodurch zusätzliche Einnahmen aus der Versteigerung von weiteren Emissionsberechtigungen entstehen. Da nicht alle Sektoren unter der kostenfreien Zuteilung vom CBAM erfasst werden, sondern vorerst nur einzelne Produktgruppen der industriellen Strom-, Stahl-, Zement-, Aluminium- und Düngemittelerzeugung, wird nur der An-

<sup>3</sup> Strukturell ist auf einem Markt mit vorausschauenden Akteuren eine höhere Umlaufmenge zu erwarten. Die in den letzten Jahren zu beobachtende Marktlage weist in der Tat darauf hin, dass der EUA-Markt sich durch hohe Voraussicht auszeichnet

(Sitarz et al. 2024). Da dies allerdings auch Rückwirkungen auf die Preisbildung hat, wird dieser Effekt hier vernachlässigt und über einen höheren Preis im Szenario mit hohen Einnahmen abgebildet.

teil dieser Sektoren an allen Sektoren unter der kostenfreien Zuteilung schrittweise gemäß des CBAM-Faktors für die Berechnung der zusätzlichen Zertifikate herangezogen. Für den Bundeshaushalt ergeben sich unter diesen Annahmen bis 2030 direkte zusätzliche Einnahmen in der Höhe von 5 bis 9 Milliarden Euro.

Ein Teil der mit dem Grenzausgleich assoziierten Einnahmen wird zukünftig beim Import der entsprechenden Produkte generiert: 2023 hat die Europäische Union etwa 258 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> importiert, die unter dem CBAM zahlungspflichtig werden (Narloch 2024). Je nach Preispfad würde dieses Importvolumen nominale Einnahmen von 26 bis 46 Milliarden Euro bis 2030 bedeuten. Da die Zuteilung dieser Mittel an die Mitgliedsstaaten jedoch offen ist und die Kommission darüber hinaus plant, neue EU-Eigenmittel zu schaffen, setzen wir diese Einnahmen aus CBAM-Importzöllen für den Bund nicht an (EU-Verordnung 2023/956 2023).

#### *Nationales und zweites europäisches Emissionshandelssystem (nEHS und EU-EHS-2)*

Für die Abschätzung der Einnahmen aus dem nationalen Emissionshandel für den Gebäude- und Verkehrssektor kann für das Jahr 2025 direkt auf den gesetzlichen Preispfad zurückgegriffen werden. Mit dem Nachtragshaushalt zum Jahreswechsel hat die Bundesregierung die Entscheidung getroffen, den ursprünglich geplanten Preispfad im Bundesemissionshandelsgesetz wieder einzusetzen (BEHG 2019). Ab 2026 ist nach bisheriger Gesetzeslage ein Preiskorridor von 55 bis 65 Euro vorgesehen (Marktphase des nationalen Emissionshandels). Hier verwenden wir jeweils die Unter- beziehungsweise Obergrenze für die beiden Einnahmeszenarien. Ebenfalls ist nach derzeitiger Gesetzeslage die Einführung des EU-EHS-2 im Jahr 2027 vorgesehen (EU-Richtlinie 2023/959 2023). Eine umfassende Reform der nationalen Gesetzgebung, die auch die Übergangsphase zum EU-EHS-2 adressieren soll, befindet sich derzeit in Arbeit (Zaremba 2024).

Verschiedene Vorgehensweisen sind hier denkbar, etwa ein vorgezogenes Versteigern von Zertifikaten oder ein früheres Einsetzen der Marktphase im nationalen Emissionshandel (Agora Energiewende & Agora Verkehrswende 2023; Kirchner 2024). Ein Aufschieben der Einführung des EU-EHS-2 auf das Jahr 2028 ist ebenfalls denkbar, derzeit allerdings nur in Notsituation wie der Energiekrise vorgesehen. Auch eine Kopplung der Preise an den EU-EHS ist denkbar, um Hedging-Strategien zu ermöglichen und die anfängliche Preisbildung zu erleichtern (Zaremba 2024).

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt sind allerdings wenige Details über die geplante Übergangsregelung bekannt und es existieren keinerlei Preissignale. Damit muss für die Einnahmeschätzung auf Modellsimulationen zurückgegriffen werden. Wir orientieren uns für die beiden Einnahmeszenarien an existierenden Preisschätzungen in der Literatur (Günther et al. 2024; Pahle 2024). Die obere Hälfte der Preisspanne berücksichtigen wir nicht, denn dies würde einen erheblichen Abbau der unterstützenden Politikmaßnahmen erfordern, der in dieser Form und vor dem Hintergrund rechtlicher Verpflichtungen bis 2030 nicht denkbar scheint. Im Hochpreisszenario setzen wir im Jahr 2030 einen nominalen Preis von 197 Euro je Tonne an. Im Niedrigpreisszenario unterstellen wir einen Preis von 88 Euro je Tonne im Jahr 2030. Der Preisanstieg ab 2025 erfolgt linear. Wie im Fall des EU-EHS, liegt der im Projektionsbericht 2024 angenommene Preis im Jahr 2030 mit 125 Euro in etwa mittig zwischen den hier angesetzten Preisen im Jahr 2030.

Das Mengengerüst, das heißt die Deutschland zustehende Auktionsmenge, ergibt sich aus den Bestimmungen der EU-Richtlinie 2023/959 (2023), Artikel 30c, insbesondere der Entwicklung des Emissions-Caps im EU-EHS-2 im Zeitraum von 2024 bis 2030 unter Beachtung der Bestimmungen zum *Frontloading* von Zertifikaten, der Reduktion der den Mitgliedsstaaten zuteilten Zertifikatsmengen um den Betrag, der

zur Bereitstellung des Gesamtvolumens des Klima-Sozialfonds von 65 Milliarden Euro bis 2032 notwendig ist (abzgl. EU-EHS-Beitrag), sowie des historischen Emissionsanteils der jeweiligen Mitgliedsländer.<sup>4</sup> Deutschland stehen auf dieser Basis und unter Bezug auf die hier angenommenen Preispfade etwa 720 (geringer Preispfad) bzw. 852 Millionen Zertifikate (hoher Preispfad) zu. Auf dieser Basis ergeben sich Einnahmen von 78 beziehungsweise 146 Milliarden Euro im Betrachtungszeitraum.

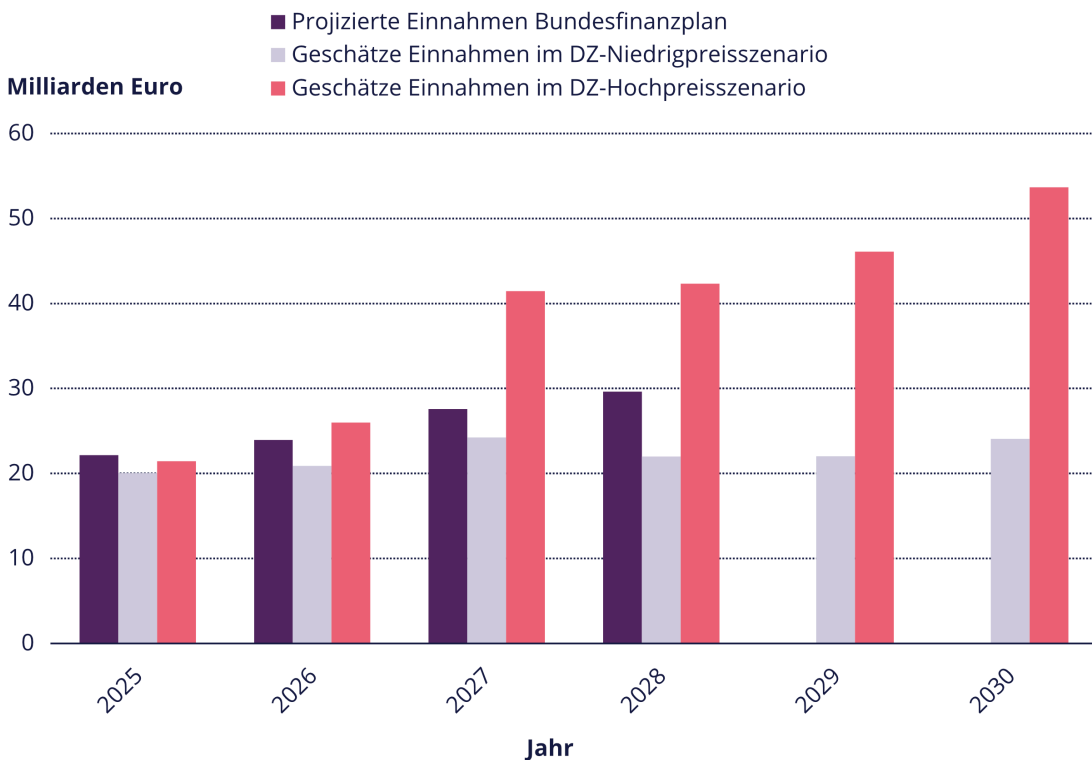
Hinzu kommen die Einnahmen aus der solidaritätsbasierten Verteilung der 65 Milliarden Euro

des Klima-Sozialfonds. Deutschland steht hier eine maximale Mittelzuweisung von 5,3 Milliarden Euro für den Zeitraum 2026 bis 2032 zu. Wir setzen für den Betrachtungszeitraum bis 2030 für beide Preisszenarien 3,8 Milliarden Euro an.

Insgesamt ergeben sich so über die beiden Emissionshandelssysteme geschätzte Gesamteinnahmen von 150 beziehungsweise 248 Milliarden Euro im Zeitraum 2025 bis 2030. Die folgende Abbildung veranschaulicht die Entwicklung im Betrachtungszeitraum.

## Angesetzte Einnahmen aus der Emissionsbepreisung im DZ-Niedrig- und Hochpreisszenario sowie gemäß Bundesfinanzplanung

In Milliarden Euro



## Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzen

**Abbildung 14:** Angesetzte Einnahmen aus der Emissionsbepreisung je Szenario sowie gemäß Bundesfinanzplan;  
**Quelle:** eigene Berechnung; BMF 2024c

Wie Abbildung 14 verdeutlicht, rechnet die Bundesregierung gemäß aktueller Finanzplanung mit Einnahmen die etwa mittig zwischen den hier angenommenen Preisszenarien liegen. Der gleichmäßig ansteigende Pfad der Re-

gierungsprojektion deutet darauf hin, dass der Übergang in das EU-EHS-2 nicht berücksichtigt wurde. In den DZ-Szenarien wirken sich die Annahmen zur EU-EHS-2-Einführung inklusive der Regelungen zum *Frontloading* von Zertifikaten

<sup>4</sup> Siehe Graichen & Ludwig 2024 für eine ausführliche Diskussi-

on der Berechnungsmethode.

sowie der Einführung des Klima-Sozialfonds insbesondere in den Jahren 2027 und 2028 aus.

An dieser Stelle und für die richtige Einordnung der Gesamtergebnisse ist es wichtig zu betonen, dass das DZ-Hochpreisszenario derzeit nur eine theoretische Übung ist, denn die regulativen und vor allem politischen Voraussetzungen für einen starken Preisanstieg im EU-EHS-2 sind nicht gegeben. Insofern müssten zusätzliche regulative Maßnahmen ergriffen werden, auf nationaler oder europäischer Ebene, die einen Preispfad wie im DZ-Hochpreisszenario angenommen auch tatsächlich absichern.

### 3.3 CO<sub>2</sub>-Preis-Kompensation / Sozialer Ausgleich

Die Ampel-Parteien sind sich mit den Christdemokraten einig, dass steigende Emissionspreise einen sozialen Ausgleich erfordern. Im Koalitionsvertrag der Ampel-Regierung heißt es: „Wir setzen auf einen steigenden CO<sub>2</sub>-Preis als wichtiges Instrument, verbunden mit einem starken sozialen Ausgleich und werden dabei insbesondere Menschen mit geringem Einkommen unterstützen“ (SPD et al. 2021, S. 49). Weiter heißt es: „Um einen künftigen Preisanstieg zu kompensieren und die Akzeptanz des Marktsystems zu gewährleisten, werden wir einen sozialen Kompensationsmechanismus über die Abschaffung der EEG-Umlage hinaus entwickeln (Klimageld)“ (ibid.). Auch die Christdemokraten fordern dies in ihrem Grundsatzprogramm. Dort heißt es: „Für die Akzeptanz [des Emissionshandels] ist es wichtig, die Einnahmen aus der CO<sub>2</sub>-Bepreisung grundsätzlich zur Entlastung von Bürgern und Wirtschaft zu nutzen“ (CDU 2024, S. 63).

Es ist jedoch nicht abzusehen, dass ein zusätzlicher Kompensationsmechanismus in Form eines Klimagelds, das heißt einer direkten Rückverteilung von Emissionspreiseinnahmen, jenseits der öffentlichen Finanzierung der EEG-Umlage noch in dieser Legislaturperiode zum

Einsatz kommt. Laut Bundesregierung dürften die technischen Voraussetzungen aber noch im Laufe der Legislaturperiode geschaffen werden, sodass eine Auszahlung ab 2026 möglich erscheint.

Für die Abschätzung öffentlicher Finanzbedarfe stellt sich die Frage der konkreten Ausgestaltungsform einer direkten Rückverteilung von Emissionspreiseinnahmen an Bürgerinnen und Bürger. In der Fachliteratur herrscht mittlerweile Einigkeit darüber, dass eine Rückverteilung von Einnahmen grundsätzlich sinnvoll, eine vollständige Rückverteilung im Rahmen von Direktzahlungen jedoch nicht anzustreben ist (Agora Energiewende & Agora Verkehrswende 2023; Knopf et al. 2024; Pahle et al. 2024).

Das hat mehrere Gründe: Zum einen kann ein Klimageld die Mehrbelastung durch die Emissionsbepreisung ausgleichen, jedoch einen Umstieg auf erneuerbare Anwendungen nicht sicherstellen. Wenn auch ein wichtiger Faktor, so beeinflusst nicht ausschließlich das Einkommen die Möglichkeiten von Privatpersonen, ihr Verhalten zu ändern und kapitalintensive Investitionen in erneuerbare Anwendungen, zum Beispiel ein E-PKW oder eine Wärmepumpe, zu tätigen. Weitere wichtige Faktoren sind Kreditfähigkeit bei größeren Anschaffungen und die Verfügbarkeit von Infrastrukturen, die die tatsächliche Nutzung emissionsarmer Alternativen oft erst ermöglichen (zum Beispiel ÖPNV oder Ladeinfrastrukturen). Deshalb sollten Investitionsförderungen für Menschen mit geringem Einkommen und eingeschränkter Bonität/Kreditfähigkeit sowie Investitionen in Infrastrukturen ein wesentlicher Bestandteil eines effektiven und zugleich sozialen Entlastungskonzepts sein.

Zum anderen steht ein Großteil der Bevölkerung einer vollständigen Rückverteilung der Einnahmen skeptisch gegenüber. Ein robuster Befund ist, dass ein Großteil von Befragten für eine Verwendung der Einnahmen aus der Emis-



sionsbepreisung zur Förderung grüner Investitionen ist (Blesse et al. 2024). Befragungen zeigen zudem, dass eine kombinierte Verwendung für klimafreundliche Investitionen und bedürftigkeitsorientierte Rückverteilung besonders akzeptanzfördernd sind (Kaestner et al. 2023).<sup>5</sup> Doch der Grad der individuellen Akzeptanz für die Emissionsbepreisung und deren Höhe ist auch abhängig von individuellen Gerechtigkeitskonzepten hinsichtlich der Einnahmenverwendung (Sommer et al. 2022). Die verfügbare Evidenz legt insgesamt nahe, dass ein Klimageld die Akzeptanz fördern kann, jedoch nur in Kombination mit anderen Verwendungsformen und unter Berücksichtigung ausgewogener Gerechtigkeitserwägungen (Pahle 2024).

Knopf et al. (2024) machen einen konkreten Vorschlag für eine stufenweise Einführung eines Klimageldes. Demgemäß soll das Klimageld im Jahr 2026 für alle, ab 2027 sozial gestaffelt primär für untere und mittlere Einkommen und ab 2030 gezielt für weitere vulnerable Gruppen verfügbar sein. Vulnerabilität inkludiert im Gegensatz zum reinen Einkommensbezug auch andere strukturelle Faktoren, die Einfluss auf die individuelle Betroffenheit bezüglich der Verteuerung von fossilen Brennstoffen haben (z.B. Gebäudemerkmale). Vor dem Hintergrund der technischen Umsetzungshürden, insbesondere der Verknüpfung von Auszahlungs-, Einkommens- und weiteren Vulnerabilitätsdaten, erscheint eine gestaffelte Einführung mit steigender Komplexität des Auszahlungsmechanismus sinnvoll.

Hinsichtlich der Ausgestaltung einer sozialen Staffelung stellt sich eine Vielzahl von Fragen, die den konkreten Zusammenhang zwischen Einkommen, Strukturmerkmalen und individueller Belastung betreffen. Endres (2024) und Bachmann & Bayer (2023) zeigen, dass die Belastung durch die CO<sub>2</sub>-Bepreisung vertikal (zwischen Dezilen) regressiv ausfällt – das heißt, die Belastung der CO<sub>2</sub>-Bepreisung in Relation zum

Haushaltseinkommen nimmt mit höheren Einkommen ab – und zudem horizontal (innerhalb von Dezilen) stark streut. Eine Kompensation nach individueller Betroffenheit ist deshalb erstrebenswert und deckt sich außerdem mit den Anforderungen der EU-EHS-2-Richtlinie (s. o.).

Auf Basis der obigen Überlegungen beziffern wir einen plausiblen Finanzierungsbedarf für eine bedarfsgerechte Direktrückzahlung aus den Einnahmen der Emissionsbepreisung (BEHG bzw. EU-EHS-2) im Zeitraum 2026 bis 2030 wie folgt. Werden 50 Prozent der Einnahmen im Zeitraum 2026 bis 2030 direkt rückverteilt – was auf Basis der verfügbaren Literatur ein angemessener Anteil erscheint –, ergibt sich ein Finanzierungsbedarf von rund 35 beziehungsweise 69 Milliarden Euro im Preispfad mit niedrigen beziehungsweise hohen Preisen. Es muss jedoch betont werden, dass auch ein niedrigerer oder höherer Anteil als 50 Prozent in einem stimmigen Gesamtkonzept Sinn ergeben kann.

### 3.4 Kommunales Klimaschutzmanagement

Derzeit wird kommunales Klimaschutzmanagement durch den Bund primär über das Förderprogramm Nationale Klimaschutzinitiative unterstützt. Hierfür stehen im Zeitraum 2025 bis 2030 laut aktueller Finanzplanung 936 Millionen Euro bereit (hiervon ab 2026 Verpflichtungsermächtigungen in Höhe von 566 Millionen Euro) (BMF 2024c). Der enorme personelle Zusatzbedarf für kommunales Klimaschutzmanagement wird in diversen Studien bestätigt und könnte für Deutschland einen mittleren einstelligen Milliardenbetrag pro Jahr übersteigen (Ancelle et al. 2022; Sieck & Paar 2023). Wir setzen für den Bund (der diesen Bedarf nicht alleine zu tragen hat) einen konservativen Wert von einer Milliarden Euro pro Jahr von 2025 bis 2030 an, was bereits einer Verdreifachung der eingestellten Mittel im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative im Jahr 2025 entspricht.

<sup>5</sup> Den im Mittel besten Effekt (bei höheren CO<sub>2</sub>-Preisen) erzielt eine Aufteilung von 50 Prozent für klimafreundliche Investitio-

nen und jeweils 25 Prozent für ein Klimageld beziehungsweise Härtefallregelungen.

## 4. Energiesektor

### 4.1 Bestandsaufnahme und Zielbild

#### Emissionen

Der Energiesektor spielt eine zentrale Rolle auf dem Weg hin zur Klimaneutralität sowie zur Erreichung des Zwischenziels 2030. Die Emissionen der Energiewirtschaft (nach KSG) betragen im Jahr 2023 rund 205 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente und hatten mit etwa 30 Prozent den größten Anteil an den Gesamtemissionen (Umweltbundesamt 2024b).

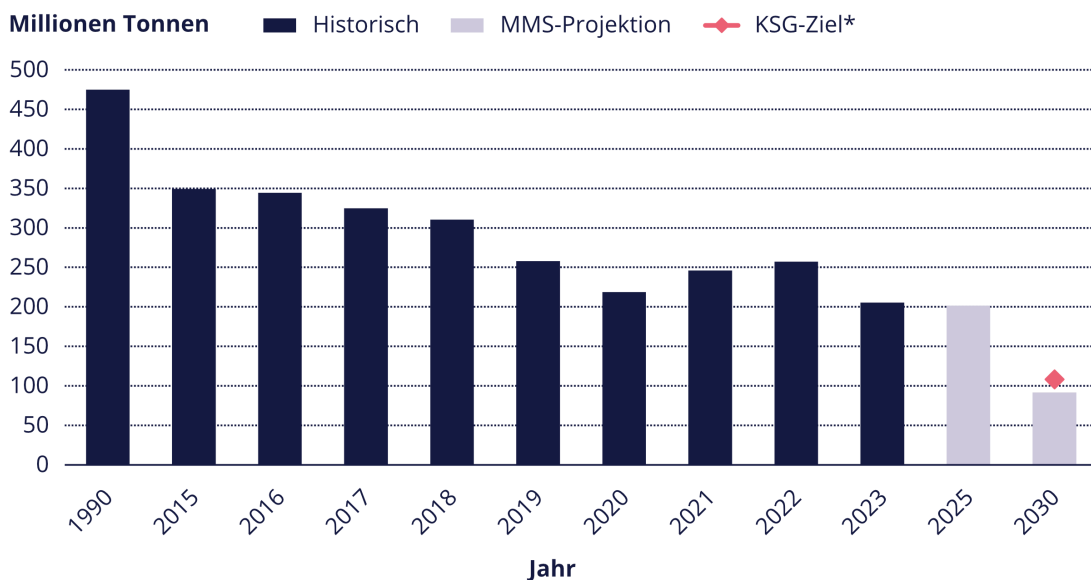
Gleichzeitig hat der Energiesektor in den letzten Jahren bereits die größten Emissionsminderungen aller Sektoren erbracht. Während die Emissionen seit 1990 insgesamt um rund 46 Prozent zurückgingen, reduzierte die Energiewirtschaft ihre Emissionen um rund 57 Prozent. Haupttreiber der Minderungen ist der Zubau erneuerbarer Energien, die schrittweise fossile Energieerzeugungsanlagen im Strom-

sektor und der Fernwärmeerzeugung ersetzen. Der Anteil der erneuerbaren Energien am Stromverbrauch betrug im Jahr 2023 rund 50 Prozent und hat damit ein neues Rekordniveau erreicht (Agora Energiewende 2024).

Bis 2030 sollen die Emissionen der Energiewirtschaft gemäß KSG-Sektorziel um weitere rund 50 Prozent auf 108 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente sinken. Gemäß dem Projektionsbericht 2024 wird dieses Ziel auf Basis des bis Herbst 2023 gültigen Regulierungsstandes deutlich übererfüllt werden. Die Emissionen der Energiewirtschaft sinken in der Projektion auf 91,5 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente (siehe Abbildung 15). Dabei muss jedoch beachtet werden, dass die Projektion auf der Annahme beruht, dass die EE-Ausbauziele der Bundesregierung erreicht werden, was im aktuellen Regulierungsrahmen nicht zwingend gewährleistet ist (Müller 2024).

### Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Sektor Energiewirtschaft

In Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten



\* KSG-Ziel laut Bundesklimaschutzgesetz, angepasst am 15.03.2024

### Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzien

Abbildung 15: Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Sektor Energiewirtschaft; Quelle: Umweltbundesamt 2024a

## *Aktueller Regulierungsrahmen*

Eine Vielzahl von Instrumenten bildet den aktuellen Regulierungsrahmen zur Dekarbonisierung des Energiesektors. Hervorzuheben sind der europäische Emissionshandel (vgl. Abschnitt 3, Sektorübergreifender Rahmen), die Förderungen für erneuerbare Energien im Rahmen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) (EEG 2023) und des Windenergie-auf-See-Gesetzes (WindSeeG) (WindSeeG 2024), der gesetzlich verankerte Kohleausstieg bis spätestens 2038 (KohleAusG 2022) sowie die europäischen Energieeffizienzvorgaben (EU-Richtlinie 2023/1791 2023). Einen kohärenten Regulierungsrahmen für den Hochlauf der Wasserstoffherzeugung gibt es bis dato nicht, doch liegt mit der novellierten Wasserstoffstrategie der Bundesregierung ein ambitionierter Fahrplan vor (Bundesregierung 2023b). Strom- und Gasnetze sowie deren Finanzierung über die Netzentgelte werden im Rahmen der Anreizregulierung (ARegV 2023) und auf Basis des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG 2024) reguliert. Dieses regelt auch das neu zu bauende Wasserstoffkernnetz.

Der energiewirtschaftliche Regulierungsrahmen befindet sich im Umbruch. Kernbestandteile werden derzeit grundlegend überarbeitet, was Auswirkungen auf die Bedarfsschätzungen hat. In den folgenden Abschnitten gehen wir auf einige relevante Entwicklungen kurz ein.

## *Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)*

Das EEG ist das Hauptinstrument zur Finanzierung des Ausbaus erneuerbarer Energien. Die Ampel-Regierung hat das EEG im Jahr 2022 novelliert und die Ausbauziele für Wind- und Solarenergie zum 01. Januar 2023 deutlich erhöht. Bis 2030 soll die installierte Leistung der Windenergieanlagen an Land auf 115 Gigawatt, der Windenergieanlagen auf See auf 30 Gigawatt und der Solaranlagen auf 215 Gigawatt steigen. Das novellierte EEG 2023 zielt darauf ab, den Anteil des aus erneuerbaren Energien erzeugten Stroms am Bruttostromverbrauch auf mindestens 80 Prozent im Jahr 2030 zu steigern.

Das EEG vergütet Strom aus erneuerbaren Energieanlagen in Abhängigkeit der Größe der Anlage über eine feste Einspeisevergütung (unter 100 kW) oder eine gleitenden Marktprämie (über 100 kW). Die Marktprämie gleicht die Differenz zwischen dem monatlichen Strom-Marktwert und der anlagenspezifischen Förderhöhe („anzulegender Wert“) aus, sofern diese den Marktwert unterschreitet. Die anlagenspezifischen Förderhöhen werden in Ausschreibungen ermittelt.

Bis Juni 2022 wurden die Kosten der Förderungen im Rahmen des EEG über die sogenannte EEG-Umlage auf die Endverbraucher:innen umgelegt. Im Juli 2022 hat die Bundesregierung die EEG-Umlage abgeschafft, seitdem werden die Differenzkosten des EEG-Kontos, das heißt die ausgezahlten Vergütungen abzüglich der Einnahmen aus der Vermarktung, durch Zahlungen aus dem Bundeshaushalt gedeckt. Für das laufende Jahr 2024 haben die Netzbetreiber im Oktober 2023 einen EEG-Finanzierungsbedarf von 10,6 Milliarden Euro prognostiziert (enervis 2023). Die Bundesregierung rechnet aktuell mit einem Bedarf von bis zu 20 Milliarden Euro (Tagesspiegel Background Energie & Klima 2024a).

Die Bundesregierung hat sich im Rahmen einer Wachstumsinitiative, die zusammen mit dem Entwurf des Bundeshaushalts 2025 veröffentlicht wurde, für eine Umstellung des Förderregimes für erneuerbarer Energien zugunsten einer Investitionskostenförderung, eines sogenannten eigenen Kapazitätsmechanismus, ausgesprochen (Bundesregierung 2024b). Bis spätestens 2027 muss eine Umstellung auch EU-rechtlich erfolgen, denn gemäß der Richtlinie zur Verbesserung des Elektrizitätsmarktdesigns darf die Förderung erneuerbarer Energien ab 2027 keine einseitigen Marktprämienmodelle ohne Gewinnabschöpfung mehr beinhalten (EU-Richtlinie 2024/1711 2024).

EE-Anlagenbetreiber müssen indes nicht zwingend eine staatliche Förderung in Anspruch nehmen. Über individuell ausgehandelte Stromlieferverträge, sogenannte *Power Purchase Agreements* (PPA), können Erzeuger den von



ihnen produzierten Strom auch direkt an Abnehmer verkaufen. Der PPA-Markt in Deutschland ist trotz einer Vervierfachung der PPA-Kapazität im Jahr 2023 gegenüber 2022 mit insgesamt nur 3,6 Gigawatt (EE-Kapazität gesamt in 2023 rund 170 Gigawatt) noch sehr klein (dena 2024). Eine Chance für einen Hochlauf des PPA-Marktes sehen einige Akteure in der Einführung eines Garantieinstrumentes für die Absicherung der Abnehmer-Ausfallrisiken. Die Ampel-Bundesregierung hat sich hierfür in der Vergangenheit bereits ausgesprochen, jedoch sind keine aktuellen Umsetzungspläne bekannt (BMWK 2023b).

### *Steuerbare Kapazitäten*

Im Zuge der Transformation des Stromsektors müssen neue steuerbare Kapazitäten, vor allem steuerbare Kraftwerke und Speicher, zugebaut werden (Agora Energiewende et al. 2022; Fraunhofer ISI et al. 2024). Sie werden benötigt, um bei schrittweisem Wegfall der fossilen Grundlastkraftwerke die Fluktuationen der erneuerbaren Energieerzeugung auszugleichen. Die Bundesregierung strebt an, bereits bis 2030 marktgetrieben aus der Kohleverstromung auszustiegen (BMWK 2022a). Bei aktuellen Futures für EU-EHS-Zertifikate scheint dies nicht wahrscheinlich. Entwickeln sich die Preise gemäß des in dieser Analyse angenommenen Hochpreisszenarios, wäre ein Ausstieg bis 2030 marktgetrieben möglich. Der Zubau steuerbarer Kapazitäten vor 2030 ist deshalb dringend erforderlich. Im Rahmen der sogenannten Kraftwerksstrategie plant die Bundesregierung, noch in dieser Legislaturperiode 12 Gigawatt wasserstofffähige Gaskraftwerke sowie 500 Megawatt Langzeitspeicher auszuschreiben (BMWK 2024a). Im Jahr 2028 sollen diese Kapazitäten in einen neuen und technologieneutralen Kapazitätsmechanismus für regelbare Kapazitäten überführt werden. Im Juli 2024 hat das BMWK vier Handlungsoptionen zur Finanzierung steuerbarer Kapazitäten vorgestellt (BMWK 2024b). Das BMWK präferiert einen sogenannten kombinierten Kapazitätsmarkt mit einer zentralen und einer dezentralen Komponente für das künftige Strommarktdesign. Anfang 2025 will die Bundesregierung der Europäischen Kommission ein ausgearbeitetes

Konzept zur Prä-Notifizierung vorlegen.

### *Wasserstoffherzeugung*

Emissionsfreier Wasserstoff spielt eine zentrale Rolle in einem klimaneutralen Energiesystem (Agora Energiewende et al. 2022; Fraunhofer ISI et al. 2024). Die erstmals 2020 veröffentlichte und 2023 aktualisierte nationale Wasserstoffstrategie setzt die Rahmenbedingungen für den Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft (Bundesregierung 2023b). Bis 2030 will die Bundesregierung zehn Gigawatt Elektrolysekapazität aufbauen – dies entspricht der Größenordnung verschiedener modellgestützter Simulationen (Agora Energiewende et al. 2022; Fraunhofer ISI et al. 2024). Im Juli 2024 hat die Bundesregierung zudem eine Importstrategie für Wasserstoff und Wasserstoffderivate beschlossen (BMWK 2024c). Sie geht davon aus, dass rund 50 bis 70 Prozent des 2030 benötigten Wasserstoffs importiert werden muss. Ein zentrales Instrument für den Import von CO<sub>2</sub>-freiem Wasserstoff und seiner Derivate ist das Programm H2Global, über das in einem doppelseitigen Auktionsmechanismus Wasserstoff international eingekauft und innerhalb von Deutschland an Abnehmer verkauft wird (BMWK 2024d). Eine Strategie für Wasserstoffspeicher soll bis Ende 2024 vorgelegt werden.

### *Energieinfrastrukturen*

Neben erneuerbaren Energieerzeugungsanlagen müssen auch Energieinfrastrukturen im Zuge der Energiewende erheblich ausgebaut und teils umgestellt werden (Agora Energiewende et al. 2022; Fraunhofer ISI et al. 2024). Dies betrifft vor allem Stromnetze (on- und offshore), Gas- und Wasserstoffnetze sowie Wärmenetze (auf letztere wird im Unterkapitel 6 zu Gebäuden weiter eingegangen).

Mit dem Netzentwicklungsplan Strom 2037 / 2045 (Version 2023) liegt nun erstmalig ein Plan für ein „Klimaneutralitäts-Netz“ vor, das dem Ausbau der im EEG 2023 vorgesehenen Kapazitäten auf Übertragungsebene Rechnung trägt (50hertz et al. 2023). Netzausbauinvestitionen und Engpassmanagement im Zuge des fortschreitenden EE-Ausbaus haben in den letzten

Jahren zu steigenden Netzentgelten geführt. Im Jahr 2016 betragen sie für Haushaltskunden 6,8 Cent je Kilowattstunde. Im Jahr 2023 betragen sie 9,3 Cent, im Jahr 2024 sogar 11,6 Cent je Kilowattstunde (BNetzA 2024a). Dass die Netzentgelte im Jahr 2023 nicht bereits höher lagen, liegt an umfangreichen Haushaltszuschüsse in Höhe von 12,8 Milliarden Euro im Rahmen des Strompreisbremsengesetzes (BNetzA 2024b). Für das Jahr 2024 waren ebenso Zuschüsse zu den Übertragungsnetzentgelten in Höhe von 5,5 Milliarden Euro vorgesehen, die jedoch im Zuge der Haushaltskrise im Dezember 2023 gestrichen wurden (tageschau.de 2024a).

Bis zum Jahr 2037 soll ein Wasserstofftransportnetz aufgebaut werden. In einem ersten Schritt soll auf Basis der vergebenen Förderungen im Kontext des *Important Project of Common European Interest* (IPCEI) für das Feld Wasserstoff bis 2027/28 ein Wasserstoffstartnetz entstehen. Durch eine Erweiterung zu einem Kernnetz sollen bis 2032 alle großen Erzeugungs-, Import- und Speicherzentren mit den relevanten Abnehmern in Deutschland verbunden werden. Im Zuge der EnWG-Novellierung im April 2024 und der integrierten Netzentwicklungsplanung für das Erdgas- sowie das zukünftige Wasserstofftransportnetz wurde ein rechtlicher Rahmen für die zweite Stufe des Wasserstoffnetzhochlaufs geschaffen. Dieser inkludiert ein neues Finanzierungskonzept, das mithilfe staatlicher Absicherung und kreditbasierter Zwischenfinanzierung im Rahmen eines Amortisationskontos eine privatwirtschaftliche Finanzierung über Netzentgelte nahezu vollständig ermöglichen soll (BMWK 2024e).

### Zielbild

Es besteht breiter Konsens, dass das Energiesystem der Zukunft sicher, bezahlbar und nachhaltig sein soll. Die G7-Staaten haben sich zu einer weitestgehend dekarbonisierten Stromversorgung bis 2035 verpflichtet (Bundesregierung 2022c) und folgen damit den Empfehlungen der Internationalen Energieagentur (IEA) (IEA 2021). Das Ziel der Bundesregierung, bis 2030 mindestens 80 Prozent der

Stromnachfrage aus erneuerbaren Energien zu bedienen, folgt daraus und deckt sich mit wissenschaftlichen Energiesystemstudien. Im Rahmen der Plattform Klimaneutrales Stromsystem (PKNS), eines breit angelegten Dialogs der Bundesregierung mit Stakeholder:innen aus Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft, wurde zudem über die letzten 18 Monate eine robuste Grundlage für die Weiterentwicklung des Strommarktdesigns geschaffen.

Eine zentrale Erkenntnis aus den bisherigen PKNS-Diskussionen ist das gemeinsame Verständnis, dass der Markthochlauf erneuerbarer Energien perspektivisch möglichst marktgetrieben erfolgen soll, in den kommenden Jahren des Systemübergangs aber nach wie vor staatliche Unterstützungen und einen verlässlichen Investitionsrahmen erfordert. Die Diskussions teilnehmenden sind sich auch einig, dass die bisherigen Förderinstrumente weiterentwickelt und zudem neue geschaffen werden müssen. Insbesondere über die Notwendigkeit des schnellstmöglichen Aufbaus steuerbarer Kapazitäten sowie der Realisierung von Effizienz- und Flexibilitätspotenzialen besteht Konsens. Hinsichtlich der konkreten Instrumentierung gibt es in einigen Bereichen unterschiedliche Meinungen, auf die wir in den folgenden Bedarfsschätzungen auch eingehen werden (BMWK 2024f).

## 4.2 Förderung erneuerbarer Energien

Es herrscht Konsens darüber, dass erneuerbare Energieanlagen weiterhin staatlich gefördert werden müssen, um im aktuellen Marktdesign trotz sinkender Kosten im Übergang zu einem klimaneutralen Stromsystem wirtschaftlich sein zu können. Der öffentliche Finanzierungsbedarf für die Förderung erneuerbarer Stromerzeugung bis 2030 hängt von verschiedenen Faktoren ab. Dazu gehören unter anderem das konkrete Förderdesign mit seinen Implikationen für die Finanzierung sowie die Entwicklung von Emissionspreisen.

Die Bundesregierung hat sich bereits darauf geeinigt, den Investitionsrahmen für erneuerbare Energien zugunsten einer Investitionskos-

tenförderung zu ändern. Bis ein neues Förder-system erarbeitet, beihilferechtlich genehmigt und gesetzlich umgesetzt ist, wird jedoch noch einige Zeit vergehen. Ein neues System soll zu-dem laut der Bundesregierung erst im Rah-men der Reallabore getestet werden (Bundes-regierung 2024b). Es ist stark zu bezweifeln, dass dies noch innerhalb dieser Legislatur ge-schieht. Wie sich die nächste Bundesregierung zu den Plänen der aktuellen Bundesregierung verhalten wird, ist ebenfalls offen. Es kann an-genommen werden, dass die kommende Bun-desregierung ebenfalls einige Zeit benötigen wird, um ein umsetzbares Konzept präsentie-ren zu können. Deshalb scheint es uns für die-se Bedarfsschätzung plausibel anzunehmen, dass das EEG bis einschließlich 2026 gültig sein wird.

Einige Änderungen im konkreten EEG-Förder-design sind jedoch bereits ab 2025 zu erwar-ten. Die Bundesregierung hat im Rahmen der Wachstumsinitiative angekündigt, die Förde-rungen für Neuanlagen bei negativen Preisen zum 1. Januar 2025 auszusetzen sowie die Schwelle, ab der erneuerbaren Energien ihren Strom selbst vermarkten, in drei Jahresschrit-ten auf 25 Kilowatt abzusenken. Dadurch ist zu erwarten, dass die Förderhöhe im Vergleich zum Status quo in den kommenden Jahren leicht absinkt. Dass der dämpfende Effekt rela-tiv gering ausfallen dürfte, liegt daran, dass Neuanlagen ab 2025 im gleichen Jahr nur etwa 12 Prozent und im Jahr 2026 rund 25 Prozent aller Anlagen innerhalb des EEGs ausmachen.<sup>6</sup> Zudem sind die EE-Marktwerte seit 2010 um mehr als 70 Prozent gefallen (BMWK 2024b) – der Großteil der Kosten in den kommenden Jahren entfällt deshalb auf Altanlagen.

Die Bundesregierung hat die zu erwartenden Kosten aus der EEG-Förderung im Rahmen des Bundeshaushalts 2025 abgeschätzt. Im Zeitraum 2025 bis 2028 prognostiziert sie Kos-ten von 57,9 Milliarden Euro. Auf den Zeitraum 2025 bis 2026 entfallen 30,9 Milliarden Euro

(BMF 2024c). Es ist davon auszugehen, dass die preisdämpfenden Effekte der eigens ein-gebrachten Gesetzesänderungsvorschläge (siehe vorheriger Absatz) bereits berücksich-tigt sind.

Ausschlaggebend für die Höhe der prognosti-zierten Förderkosten sind vor allem Annah-men über die Entwicklung der Marktwerte in den kommenden Jahren. Die deutlich höhere Kostenprognose durch die Übertragungsnetz-betreiber in den vergangenen zwei Jahren ist wesentlich auf den Rückgang der Strompreise an den Terminmärkten zurückzuführen (ener-vis 2023). Vor dem Hintergrund der in dieser Abschätzung angenommenen CO<sub>2</sub>-Preis-pfade stellt sich die Frage, inwieweit der EEG-Förder-bedarf in einem Szenario mit hohen CO<sub>2</sub>-Prei-sen gegenüber einem Szenario mit geringen CO<sub>2</sub>-Preisen sinkt. Die Auswirkung einer Erhö-hung des CO<sub>2</sub>-Preises um einen Euro auf den Strompreis in Deutschland wurde im Zeitraum 2015 bis 2020 auf etwa 0,8 Euro je Megawatt-stunde geschätzt (Kosch & Blech 2021). Für den Zeitraum 2025 bis 2030 dürfte dieser Wert geringer ausfallen, denn die CO<sub>2</sub>-Intensität des Strommixes ist geringer und die Anzahl der Stunden, in denen fossile Kraftwerke preisset-zend wirken, ebenso.

Die Änderungsrate der EEG-Förderhöhe infol-ge veränderter Strompreise lässt sich nach Be-reinigung der hinterlegten Ausbaupfade für den Zeitraum 2024 bis 2027 auf Basis der letz-ten beiden Mittelfristprognosen der Übertra-gungsnetzbetreiber (ÜNB) grob abschätzen, die sich insbesondere in den angenommenen Strompreisszenarien unterscheiden (enervis 2023). Wird für die aktuelle Förderschätzung der Bundesregierung der aktuelle EUA-Preis-Future unterstellt<sup>7</sup>, lässt sich so überschlagen, wie der EEG-Förderbedarf in Abhängigkeit der CO<sub>2</sub>-Preis-Entwicklung in den beiden DZ-Preis-Szenarien ausfällt. Die folgende Tabelle fasst die Ergebnisse zusammen.

<sup>6</sup> Eigene Berechnung auf Basis der Mittelfristprognosen der ÜNB.

<sup>7</sup> Dieses Vorgehen wird in den Mittelfristprognosen der ÜNB ge-wählt, auf deren Basis die Ansätze der Bundesregierung beru-hen.

	2025	2026	2027
EUA-Future (Euro) – Stand August 2024 (Euro)	74,7	77,2	80,0
EU-EHS-Preis (DZ-Hochpreisszenario) (Euro)	94,8	120,8	146,8
EU-EHS-Preis (DZ-Niedrigpreisszenario) (Euro)	77,9	87,2	96,4
EEG-Förderbedarf (gemäß Haushaltsplanung) (Mrd. Euro)	15,9	15,0	14,0
EEG-Förderbedarf (DZ-Hochpreisszenario) (Mrd. Euro)	15,1	13,3	11,5
EEG-Förderbedarf (DZ-Niedrigpreisszenario) (Mrd. Euro)	15,8	14,6	13,4

**Tabelle 22:** Angesetzter Finanzierungsbedarf für EE-Förderung je Emissionspreisszenario; **Quelle:** eigene Berechnungen

Diese Berechnung macht starke Vereinfachungen und kann daher nur eine grobe Annäherung sein. Im begrenzten Rahmen dieser Studie liefert sie jedoch eine fundierte Annäherung hinsichtlich der Wechselwirkung aus EU-EHS-Preis und EEG-Förderbedarf – ein Aspekt, der von vielen Fachgesprächspartner:innen als wichtig erachtet wurde.

Für die Jahre 2025 und 2026 setzen wir die Förderwerte gemäß Tabelle 22 für das Hoch- und Niedrigpreisszenario im EU-EHS an. Ab 2027 wird das EEG annahmegemäß durch eine Investitionskostenförderung abgelöst. Aufgrund der Ungewissheit über die konkrete Ausgestaltung ist eine Abschätzung der Finanzbedarfe nur schwer möglich. Grundsätzlich gibt es Gründe, die für und gegen einen strukturell niedrigeren Förderbedarf ab 2027 sprechen. Einerseits würde ein Investitionskostenzuschuss in Form einer Kapazitätzahlung mit produktionsunabhängigem Refinanzierungsbeitrag Anreize für einen effizienten und systemdienli-

chen Einsatz geben, der Förderkosten gegenüber dem heutigen System potenziell senken könnte. Andererseits könnte der Wechsel auf eine Kapazitätsprämie die Finanzierungskosten ansteigen lassen, denn es könnte ein neues Risiko – das sogenannte Basisrisiko – entstehen, dass tatsächliche Strommarkterlöse von den Strommarkterlösen abweichen, die der Berechnung des Refinanzierungsbeitrags zugrunde gelegt werden (BMWK 2024b). Manche Fachexperten gehen deshalb nicht davon aus, dass ein neues Fördersystem auf der Basis von Investitionskostenzuschüssen mit sinkenden Förderkosten verbunden sein wird (Wiedemann 2024a).

Aufgrund der hohen Unsicherheiten setzen wir deshalb auch für die Folgejahre die errechneten EEG-Förderwerte an. Für die Jahre 2028 bis 2030 schreiben wir die Werte bis 2027 linear fort. Die folgende Tabelle fasst die Ergebnisse zusammen.

	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Gesamt
DZ-Niedrigpreisszenario	15,8	14,6	13,4	12,2	11	9,8	76,4
DZ-Hochpreisszenario	15,1	13,3	11,5	9,6	7,8	6	63,4

**Tabelle 23:** Angesetzter Finanzierungsbedarf für EE-Förderung je Emissionspreisszenario (in Mrd. Euro); **Quelle:** eigene Berechnungen

Den Bedarf für die Förderungen erneuerbarer Energien im Rahmen des EEG beziehungsweise perspektivisch eines neuen Instrumentes setzen wir in der Nettogesamtfinanzierungsbe-

trachtung (siehe oben, Unterkapitel 1, Zusammenfassung) vollständig an, obgleich das EEG im Zuge der Aufstellung des Bundeshaushalts 2025 vom KTF in den Kernhaushalt überführt

wurde. Das ist gerechtfertigt, denn zum einen weist der Bundeshaushalt für 2025 noch eine erhebliche Lücke von neun Milliarden Euro auf und zum anderen behält sich die Bundesregierung explizit vor, Einnahmen aus der CO<sub>2</sub>-Bepreisung in den Kernhaushalt zur Finanzierung des EEG zu überführen (BMF 2024c).

### 4.3 Hochlauf steuerbarer Kapazitäten

Die Bundesregierung plant im Rahmen der Kraftwerkstrategie beziehungsweise des gerade in Arbeit befindlichen Kraftwerksicherheitsgesetzes bis 2030 steuerbare Kapazitäten in Höhe von 12,5 Gigawatt zuzubauen. Die Bundesnetzagentur identifizierte in ihrem letzten Monitoringbericht zur Sicherung der Stromversorgung im Zeitraum 2025 bis 2031 über mehrere Szenarien hinweg – auch unter Annahme eines vorgezogenen Kohleausstiegs bis 2030 – einen Zubau von 17 bis 21 Gigawatt an regelbaren Gaskraftwerken bis 2031 (BNetzA 2023). Die Bundesregierung hält dies mit Verweis auf die laufenden Förderungen von Gaskraftwerken über das EEG und KWKG für realisierbar, verweist jedoch auf die Möglichkeit des Weiterlaufens von Kohlekraftwerken zur Sicherung der Stromversorgung über das Jahr 2030 hinaus (BMWK 2024g). Im Rahmen dieser Studie wird angenommen, dass der geplante Zubau von 12,5 Gigawatt bis 2030 zielkompatibel ist und umgesetzt wird.

Die Bundesregierung schätzt den Finanzierungsbedarf für die Förderung von Bau und Be-

trieb von 10 Gigawatt Kraftwerksleistung auf rund 15 bis 20 Milliarden Euro über 15 Jahre ab Betriebsbeginn (Bundesregierung 2024c). Die Förderung für 12,5 Gigawatt dürfte dementsprechend etwa 25 Prozent darüber liegen, also circa 18,8 bis 25 Milliarden Euro. Die Kosten könnten Fachexpertinnen zufolge noch höher liegen, da die Maschinenbauer bereits jetzt hoch ausgelastet sind und Projektkalkulationen deshalb in den letzten Monaten angepasst werden mussten (Wiedemann 2024b).

Für den Finanzierungsbedarf bis 2030 ist zu berücksichtigen, dass nur ein geringer Teil des Gesamtbetrags anzusetzen ist, denn die Förderung soll im Rahmen einer Kapazitätsszahlung über den gesamten Betriebszeitraum ausbezahlt werden. Zudem plant die Bundesregierung nur einen Teil der Kapazitäten aus öffentlichen Mitteln zu zahlen. Fünf Gigawatt sollen nicht über den KTF bezahlt, sondern über eine Umlage finanziert werden (Bundesregierung 2024c).

Ob diese Umlage tatsächlich kommen wird, ist bisher jedoch offen. Aus unserer Sicht ist die Einführung einer neuen Energieumlage vor dem Hintergrund der von der Regierung angestrebten Stabilisierung der Strompreise zudem widersprüchlich. Deshalb stützen wir den hier angesetzten Finanzierungsbedarf auf den Gesamtbedarf von 18,8 bis 25 Milliarden Euro. Für die Jahre 2028 bis 2030 setzen wir insgesamt 4,5 Milliarden Euro an.

	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Gesamt
Finanzierungsbedarf steuerbare Kapazitäten	-	-	-	1,0	1,5	2,0	4,5

**Tabelle 24:** Angesetzter Finanzierungsbedarf für steuerbare Kapazitäten (in Mrd. Euro); **Quellen:** eigene Berechnungen; Bundesregierung 2024b

### 4.4 Energiespeicher

Neben regelbaren Kraftwerken spielen Energiespeicher in einem klimaneutralen Energiesystem eine entscheidende Rolle, um die fluktuierende Energieerzeugung aus erneuerbaren

Energien kurzfristig (innerhalb eines Tages) und langfristig (zwischen Jahreszeiten) auszugleichen und somit für die Stabilität des Stromsystems und der Netze zu garantieren (Fraunhofer ISI et al. 2024; Agora Energiewende et al. 2022; Lübbers et al. 2022).



## *Stromspeicher*

Der Zubau von Batteriespeichern hat in den letzten Jahren ohne direkte Investitionsförderungen seitens des Staates Fahrt aufgenommen. Seit Anfang 2020 hat sich die installierte Leistung etwa verfünffacht. Ende 2023 waren rund 7 Gigawatt an Speichern installiert, davon ein Großteil als Heimspeicher (rund 5 Gigawatt), der Rest als Groß- und Gewerbespeicher (Figgenger et al. 2020). Die Bundesregierung hat Ende Dezember die Stromspeicherstrategie vorgelegt (BMWK 2023c). Sie setzt zur Unterstützung des Ausbaus vor allem auf die Anpassung der regulativen Rahmenbedingungen, die Notwendigkeit öffentlicher Förderungen jenseits der Förderung für Produktionskapazitäten für die Batterieherstellung (behandelt in Kapitel 11, wirtschaftliche Resilienz) wird nicht gesehen. Auch die relevanten Verbände sehen diesen Bedarf nicht (BDEW 2023; BVES 2024). Deshalb setzen wir für den Posten keine Finanzierungsbedarfe an.

## *Wasserstoffspeicher*

Der zukünftig zu erwartende Bedarf an Wasserstoffspeichern schwankt in aktuellen Energiesystemstudien stark. Die Bandbreite reicht von 0 bis 17 Terawattstunden im Jahr 2030 und 20 bis 64 Terawattstunden im Jahr 2045 (Klaas & Kopp 2024). In den neuen Langfristszenarien im Auftrag des BMWK wird sowohl im Strom als auch im H<sub>2</sub>-Szenario ein Bedarf von 2 Terawattstunden im Jahr 2030 simuliert. 2040 beträgt der Bedarf 55 beziehungsweise 52 Terawattstunden in den beiden Szenarien (Fraunhofer ISI et al. 2024). Die Bundesrepublik Deutschland verfügt derzeit über Gaskavernenspeicher mit einem Umwidmungspotenzial von etwa 33 Terawattstunden (Klaas & Kopp 2024). Der Neubau von Wasserstoffspeichern ist deshalb möglicherweise notwendig, auch da im Übergang die Erdgasversorgung nicht beeinträchtigt werden kann und somit der Umwidmung zeitliche Grenzen gesetzt sind. Die Größenordnung des möglichen Neubaus ist jedoch unsicher.

Die Kosten für Wasserstoffspeicher hängen von einer Vielzahl an Faktoren ab und unter-

scheiden sich stark zwischen Umwidmung und Neubau (Klaas & Kopp 2024; DBI Gas- und Umwelttechnik et al. 2022). Für die Umwidmung von 33 Terawattstunden Gaskavernen- und Porenspeicher kalkuliert die Initiative Energien Speichern (INES), ein Verband für Gas- und Wasserstoffspeicher, mit einem Gesamtinvestitionsbedarf bis 2050 von rund 1,5 Milliarden Euro. Für den Neubau setzen sie 6,3 bis 11 Milliarden Euro an (DBI Gas- und Umwelttechnik et al. 2022).

Das BMWK hat gemäß einem Grünpapiers Wasserstoffspeicher aus dem Jahr 2023 und unter Berücksichtigung europäischer Regulierungsvorschriften vor, die Finanzierung von Wasserstoffspeichern grundsätzlich privatwirtschaftlich durch die Nutzer:innen zu organisieren. Insofern die Bundesnetzagentur jedoch die Notwendigkeit für betriebsnotwendige Wasserstoffnetzspeicher zur Sicherstellung der Wasserstoffnetzstabilität sieht, könnten diese Speicher auch Teil des Netzes werden und über die Wasserstoffnetzentgelte finanziert werden. Vor diesem Hintergrund scheinen öffentliche Förderungen nicht zwingend notwendig, auch wenn dies von der INES für den Ausgleich potenzieller Differenzen zwischen Speichervollkosten und Nutzer-Zahlungsbereitschaften gefordert wird (DBI Gas- und Umwelttechnik et al. 2022).

Dementsprechend setzen wir keinen Finanzierungsbedarf an, weisen jedoch darauf hin, dass diese Annahme vor dem Hintergrund der beschriebenen Unsicherheiten sehr vorsichtig ist. Sollte beispielsweise ein Speicherbedarf im mittleren bis oberen Ende der Bedarfsbandbreite bis 2040 notwendig werden, könnte eine öffentliche Förderung notwendig werden, um den Markt schnell und effektiv zu skalieren.

## **4.6 Wasserstofferzeugung und -import**

Bis 2030 steigt der Bedarf an erneuerbarem Wasserstoff in aktuellen Energiesystemstudien auf 16 bis 74 Terawattstunden (Lübbbers et al. 2022). Die neusten Langfristszenarien im Auftrag des BMWK gehen im Stromszenario von 22 Terawattstunden und im Wasserstoffszenario von 31 Terawattstunden im Jahr 2030 aus

(Fraunhofer ISI et al. 2024). Die Bundesregierung selbst geht von einem Gesamtbedarf an Wasserstoff und dessen Derivaten von 95 bis 130 Terawattstunden aus. Diese Schätzung beinhaltet die fossile Wasserstoffherzeugung, die im Jahr 2023 rund 55 Terawattstunden betrug (BMWK 2023d).

Die Bundesregierung unternimmt eine Reihe von Maßnahmen, um den inländischen Bedarf an erneuerbarem Wasserstoff bis 2030 abzusichern. Im Rahmen des Förderprogramms „Reallabore der Energiewende“ wurden bereits mehrere Erzeugungsgroßpilotanlagen gefördert. Das Programm „Dekarbonisierung in der Industrie“ finanzierte bis Ende 2023 Erzeugungs- und Anwendungsprojekte in industriellem Maßstab. Zudem fördert die Bundesregierung im Rahmen des europäischen IPCEI-Wasserstoff über die kommenden Jahre 62 Leuchtturmprojekte in den Bereichen Erzeugung, Anwendung und Infrastruktur (BMWK 2021). Zuletzt wurden 23 Projekte durch die Europäische Kommission genehmigt, für die der Bund insgesamt 3,2 Milliarden und die Länder rund 1,4 Milliarden Euro bereitstellen (BMWK 2024h).

Daneben werden im Rahmen des neuen Förderinstruments Klimaschutzverträge auch nachfrageseitig Wasserstoffprojekte finanziert, zum Beispiel in der Stahl- und Chemieindustrie (siehe Unterkapitel 5, Industrie). Über die Finanzierung der Wirtschaftlichkeitslücke auf Nachfragerseite wird der Bezug von heute gegenüber Erdgas noch teurerem erneuerbarem Wasserstoff ermöglicht, was wiederum die Nachfrage aus Sicht der Erzeuger stabilisieren und so zu einem schnelleren Hochlauf führen wird.

Neben den auf die nationale Erzeugung und Anwendung fokussierten Maßnahmen fördert die Bundesregierung den Import von Wasserstoff und dessen Derivaten. Im Juli 2024 hat die Regierung die Importstrategie für Wasserstoff und Wasserstoffderivate beschlossen (BMWK

2024c). Über das Schlüsselinstrument H2Global soll der Import von erneuerbarem Wasserstoff sowie Wasserstoffderivaten im Rahmen doppelseitiger Auktionen mit einem Volumen von 3,5 Milliarden ab 2027 angereizt werden (BMWK 2024d; Handelsblatt 2024).

Ob der Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft – auch unter Berücksichtigung zusätzlicher Instrumente auf europäischer Ebene wie der EU Hydrogen Bank – in zielkompatiblem Umfang bis 2030 möglich wird, ist schwer zu sagen. Das Energiewirtschaftliche Institut an der Universität zu Köln (EWI) projiziert eine elektrolysebasierte Wasserstoffherzeugung im Jahr 2030 auf Basis bisheriger Projektankündigungen von etwa 28 Terawattstunden und eine Kapazität von 10,1 Gigawatt (Sprenger et al. 2024). Werden alle angekündigten Projekte auch tatsächlich umgesetzt, würde das Ziel der Bundesregierung von 10 Gigawatt erreicht werden. Dies ist jedoch mit großen Unsicherheiten verbunden – die heutige Kapazität beträgt lediglich 66 Megawatt (Stand Februar 2024) (Sprenger et al. 2024).

Insgesamt plant die Bundesregierung gemäß des Haushaltsentwurfs 2025 im Zeitraum 2025 bis 2028 11,3 Milliarden Euro für den Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft auszugeben (BMF 2024c). Vor dem Hintergrund der geschilderten Aussichten sowie neuer Instrumente, deren Wirkung sich erst in den kommenden Jahren entfalten wird (z.B. von Klimaschutzverträgen, siehe unten im Abschnitt Industrie), setzen wir diesen Betrag für die Jahre 2025 bis 2028 an. Da in Anlehnung an Energiesystemstudien zu erwarten ist, dass der Wasserstoffbedarf gegen Ende des Jahrzehnts sprunghaft ansteigen wird, lassen wir die von der Bundesregierung für das Jahr 2028 geplanten Ausgaben in Höhe von 3,2 Milliarden Euro für das Jahr 2029 auf 3,5 Milliarden und für das Jahr 2030 auf 4 Milliarden Euro ansteigen. Insgesamt ergibt sich so ein Finanzierungsbedarf von 18,8 Milliarden Euro im Zeitraum von 2025 bis 2030 (siehe Tabelle 25).

	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Gesamt
Finanzierungsbedarf Wasserstofferzeugung und -Import	2,6	2,7	2,8	3,1	3,5	4,0	18,8

**Tabelle 25:** Angesetzter Finanzierungsbedarf für Wasserstofferzeugung und -Import (ohne Klimaschutzverträge) (in Mrd. Euro);  
**Quellen:** eigene Berechnung; BMF (2024c)

## 4.7 Energieinfrastrukturen

### Stromnetze

Mit dem Netzentwicklungsplan Strom 2037 / 2045 (Version 2023) liegt nun erstmalig ein Plan für ein „Klimaneutralitätsnetz“ vor, das dem Ausbau der im EEG 2023 vorgesehenen Kapazitäten sowie dem Ziel der Klimaneutralität bis 2045 auf Übertragungsebene Rechnung trägt. Für das Onshore-Zubaunetz beläuft sich das Investitionsvolumen in allen Szenarien auf 106,1 Milliarden Euro bis 2037. Das Investitionsvolumen für das Offshore-Netz liegt bei 77 bis 103,5 Milliarden Euro. Insgesamt beträgt der prognostizierte Investitionsbedarf für die Übertragungsebene 183,1 bis 209,6 Milliarden Euro bis 2037 (50hertz et al. 2023). Auf Verteilnetzebene rechnet die Bundesnetzagentur auf Basis der Ausbaupläne großer Verteilnetzbetreiber mit einem Investitionsvolumen von mindestens 110 Milliarden Euro bis 2033 (Tagesspiegel Background Energie & Klima 2024b). Das Beratungsunternehmen McKinsey schätzt den bis 2035 notwendigen Investitionsbedarf in den Verteilnetzen auf 120 bis 160 Milliarden Euro (McKinsey 2024).

Der Netzausbau wird als monopolistischer Markt in Deutschland im Rahmen der Anreizregulierung reguliert und vergütet. Die Kosten werden über die Netzentgelte auf die Stromverbraucher:innen umgelegt. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass Ausbau und Betrieb der Stromnetze auch zukünftig über die Netzentgelte durch die Verbraucher:innen finanziert werden. Jedoch scheint es eine hohe politische Priorität der Bundesregierung wie der Opposition, dass die Netzentgelte im Zuge der fortschreitenden Transformation in den kommenden Jahren nicht merklich steigen (ZDFheute 2023). Die Bundesregierung hat die Netzentgelte im Jahr 2023 bereits mit 12,8 Milliarden Euro bezuschusst (BNetzA 2024b). Für

das Jahr 2024 waren ebenso Zuschüsse zu den Übertragungsnetzentgelten in Höhe von 5,5 Milliarden Euro vorgesehen, die jedoch im Zuge der Haushaltskrise im Dezember 2023 gestrichen wurden (tagesschau.de 2024a).

McKinsey schätzt, dass die Netzentgelte bei konstantem Engpassmanagement bis 2030 bei etwa 18 bis 20 Cent je Kilowattstunde liegen könnten, rund doppelt so hoch wie das historische Mittel im Zeitraum 2018 bis 2022 (McKinsey 2024). Auch der BDEW rechnet mit deutlich steigenden Netzentgelten (BDEW 2024a). Dem ist entgegenzuhalten, dass das Engpassmanagement voraussichtlich im Zuge des weiteren Netzausbaus deutlich zurückgehen wird. Auch werden sich die zusätzlichen Kosten auf einen stark steigenden Verbrauch verteilen.

Da die weitere Entwicklung der Netzentgelte mit großen Unsicherheiten verbunden ist, setzen wir für den Stromnetzausbau keinen öffentlichen Finanzierungsbedarf bis 2030 an.

### Exkurs: Staatliche Investitionen in Strominfrastrukturen

Im Zuge der Energiewende müssen Stromnetze in kurzer Zeit massiv ausgeweitet werden. Die Investitionsvolumina sind so groß, dass Übertragungs- und Verteilnetzbetreiber an die Grenzen ihrer Bilanzen stoßen (EY & BDEW 2024a). Um zu verhindern, dass der Verschuldungsgrad steigt und damit das Kreditrating fällt, erfordert der Netzausbau auf allen Ebenen zusätzliches Eigenkapital. Bei einem Netzausbauvolumen von 183,1 bis 209,6 Milliarden Euro beträgt der Eigenkapitalbedarf der ÜNB allein bis 2030 rund 73,2 bis 83,8 Milliarden Euro bei einer durchschnittlichen Eigenkapital-zu-Fremdkapital-Quote von 66 Prozent.

Vor dem Hintergrund dieser Summen stellt sich die Frage, wie diese Gelder möglichst günstig



mobilisiert werden können. In Europa tätige Infrastrukturfonds haben in den letzten Jahren eine durchschnittliche Rendite von etwa 7 Prozent erwirtschaftet.<sup>8</sup> Die Anreizregulierung vergütet eingesetztes Eigenkapital für Neuinvestitionen in die Stromnetze mit einem konstanten Wagniszuschlag von 3 Prozent über dem jährlich variablen Basiszins. Der Bund kann sich hingegen zu deutlich niedrigeren Konditionen verschulden – der Wagniszuschlag entfällt, da der Bund selbst als risikolose Anlage gilt.

Würde der Bund den gesamten Netzausbau finanzieren (Eigenkapital und Fremdkapital), so ließen sich die jährlichen Netzkosten auf der Übertragungsnetzebene im Zeitraum von 2025 bis 2045 aufgrund der geringeren Finanzierungskosten um durchschnittlich rund 3,2 Milliarden Euro reduzieren.<sup>9</sup> Dies ist jedoch ein unplausibles Extremszenario. Es stellt sich dennoch die Frage, ob der Bund eine prominentere Rolle als bisher im Ausbau der Netzinfrastruktur spielen sollte – insbesondere auch vor dem Hintergrund der potenziell steigenden Netzkosten (siehe oben).

Im Fall des ÜNB Tennet wird dies bereits diskutiert, allerdings sind die Verhandlungen um eine mögliche Übernahme durch den Bund mit der derzeitigen Eigentümerin, dem Niederländischen Staat, zuletzt gescheitert. Neben einer staatlichen Komplettübernahme eines oder mehrerer ÜNB gibt es weitere Optionen. Hilfreich wäre es bereits, wenn der Bund das Eigenkapital aller ÜNB über die bisherigen Anteile hinaus stärken und zudem Kredite zu eigenen Finanzierungskosten anbieten würde. Im Rahmen der Schuldenbremse wäre dies

eine finanzielle Transaktion und würde die zulässige Kreditobergrenze erhöhen. Der „Sweet-Spot“ aus staatlicher und privater Beteiligung in den ÜNB bedarf weiterer Überlegungen, doch verdeutlicht die obige Überschlagsrechnung das große Potential der staatlichen Bilanz zur Stabilisierung der Netzentgelte.

### *Wasserstoffnetz*

Der Aufbau des Wasserstoffkernnetzes soll privatwirtschaftlich über Nutzungsentgelte finanziert werden. Um in der Aufbauphase mit wenigen Netznutzern prohibitiv hohe Entgelte zu verhindern, zwischenfinanziert die Bundesregierung den Netzaufbau mit vergünstigten Krediten der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) im Rahmen eines sogenannten Amortisationskontos (BMWK 2024e). Die Beihilfe, die sich aus den Zinsvergünstigungen ergibt, beläuft sich auf etwa drei Milliarden Euro; sie ist jedoch nicht haushaltswirksam (Europäische Kommission 2024a).

Für den Wasserstoffnetzausbau setzen wir dementsprechend keinen öffentlichen Finanzierungsbedarf an.

### *CO<sub>2</sub>-Netz*

Der Aufbau eines CO<sub>2</sub>-Leitungsnetzes soll wie das Wasserstoffnetz privatwirtschaftlich finanziert werden (BMWK 2024i). Denkbar ist auch hier die regulative Begrenzung der Netznutzungsentgelte über ein Amortisationskonto. Für den CO<sub>2</sub>-Leitungsnetzausbau setzen wir dementsprechend keinen öffentlichen Finanzierungsbedarf an.

<sup>8</sup> Eigene Berechnung auf der Basis von Renditedaten der Datenbank Prequin.

<sup>9</sup> Der Betrag fällt erst geringer aus und wächst bis 2045 auf circa 6,5 Milliarden Euro an (Kölschbach et al. im Erscheinen)

## 5. Industriesektor

### 5.1 Bestandsaufnahme und Zielbild

#### Emissionen

Die Emissionen des Industriesektors (nach KSG) betragen im Jahr 2023 rund 155 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente und hatten mit etwa 23 Prozent den zweitgrößten Anteil an den Gesamtemissionen. Der Rückgang gegenüber dem Vorjahr betrug rund 13 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente oder 7,7 Prozent (Umweltbundesamt 2024b). Damit lag der Industriesektor im Jahr 2023 etwa 18 Millionen Tonnen unterhalb des (nun unverbindlichen) Sektorziels.

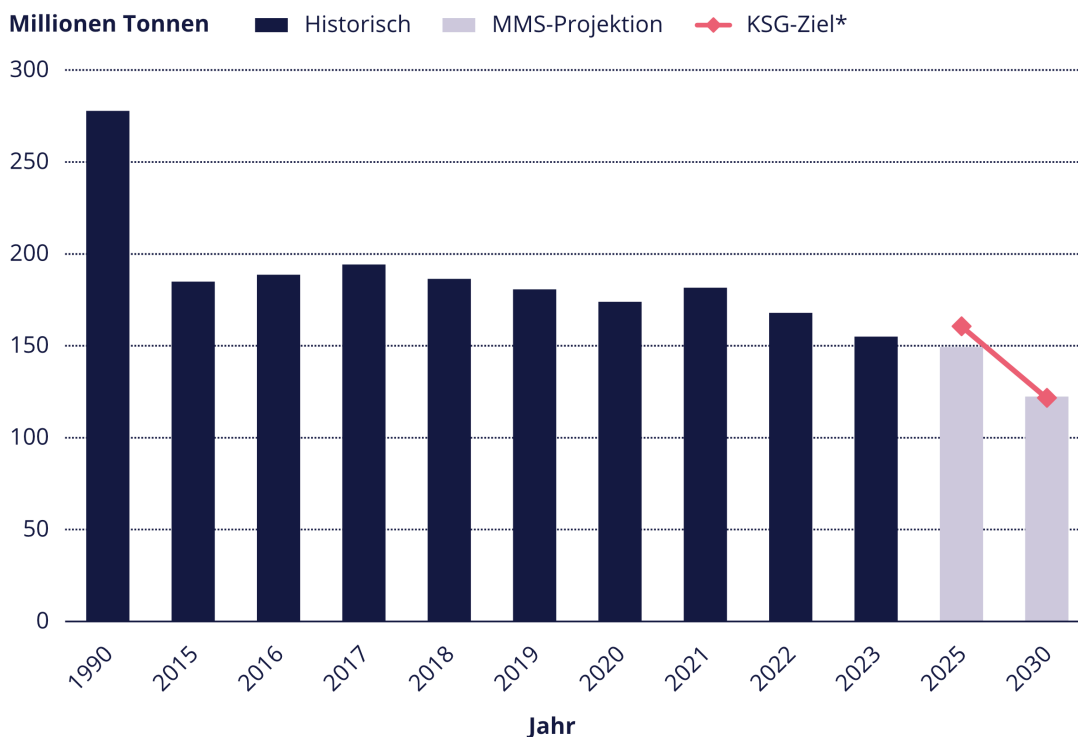
Ein Großteil der Emissionsminderung im Industriesektor der letzten zwei Jahre ist auf den Rückgang der industriellen Produktion zurück-

zuführen. Der Produktionsindex energieintensiver Industrien, die rund 74 Prozent des industriellen Energieverbrauchs ausmachen, sank zwischen Anfang 2022 und Ende 2023 um mehr als 20 Prozent. Seit Jahresanfang 2024 erholt sich die Produktion wieder leicht (Destatis 2024e).

Bis 2030 sollen die Emissionen des Industriesektors gemäß KSG-Sektorziel um weitere rund 21 Prozent auf 122 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente sinken (Umweltbundesamt 2024a). Gemäß dem Projektionsbericht 2024 wird dieses Ziel auf Basis des bis Ende 2023 gültigen Regulierungsstandes erreicht. Die Emissionen des Industriesektors sinken in der Projektion auf 121,6 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente im Jahr 2030 (siehe Abbildung 16).

### Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Sektor Industrie

In Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten



\* KSG-Ziel laut Bundesklimaschutzgesetz, angepasst am 15.03.2024

### Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzen

Abbildung 16: Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Sektor Industrie; Quelle: Umweltbundesamt 2024a

### Aktueller Regulierungsrahmen

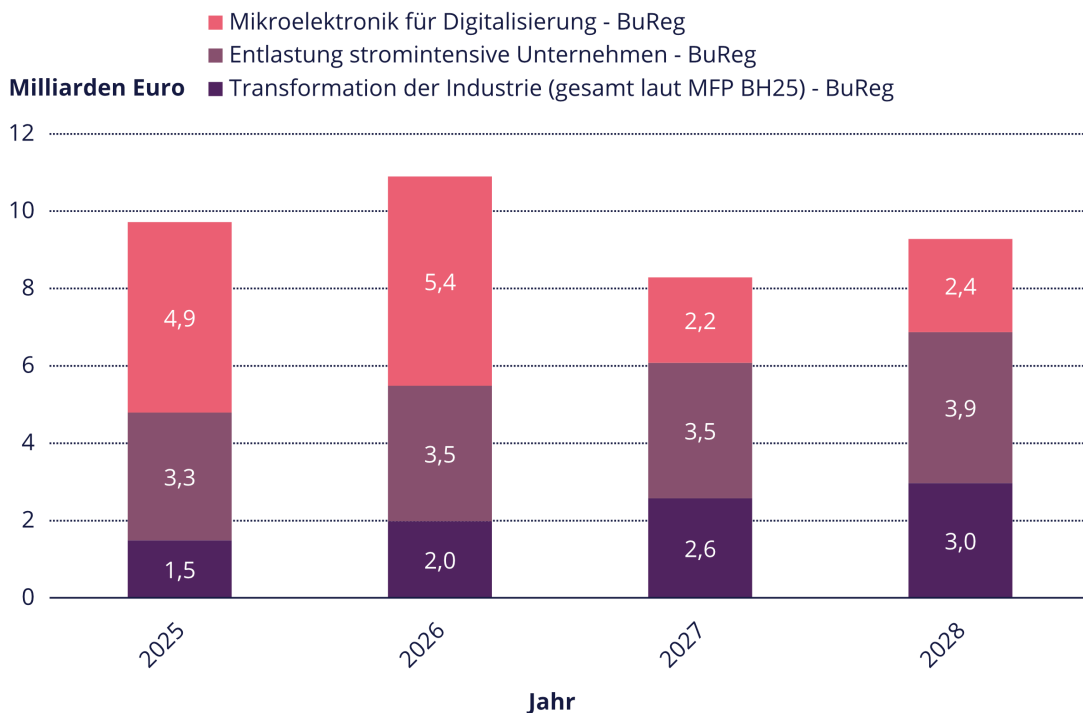
Auch der Industriesektor ist einer Vielzahl an europäischen und nationalen Regulierungen ausgesetzt. Hervorzuheben sind unter anderem der Europäische Emissionshandel (EU-EHS) inklusive kostenfreier Zuteilung und Strompreiskompensation sowie der ab 2027 einsetzende Grenzausgleichsmechanismus (siehe oben, Unterkapitel 4, Energiesektor), die Energieeffizienz-Richtlinie (EU-Richtlinie 2023/1791 2023), die Richtlinie zur Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen (EU-Richtlinie 2023/2413 2023) und die Mindesteffizienzstandards der EU Ökodesign-Verordnung (EU-Verordnung 2024/1781 2024). Hinzukommen einige nationale regulative Ausnahmeregelungen für Industrieunternehmen, insbesondere wenn diese besonders energieintensiv produzieren, darunter die Ausnahmeregelungen der Stromnetzentgeltverordnung (StromNEV 2024).

Eine Vielzahl der im Unterkapitel zum Energiesektor diskutierten Förderprogramme für den Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft wirken unmittelbar auch im Industriesektor. Hinzukommen einige andere Förderprogramme in den Bereichen Forschung und Entwicklung, Energieeffizienz, Materialsubstitution und Ressourceneffizienz (KEI 2024a; BMF 2024d). Eine für den Fortgang der Industrietransformation zentrale Neuerung ist die Einführung sogenannter Klimaschutzverträge, auf die im Rahmen der Bedarfsabschätzung weiter unten genauer eingegangen wird.

Insgesamt plant die Bundesregierung im Zeitraum 2025 bis 2030 rund 9 Milliarden Euro für die Industrietransformation auszugeben. Hinzukommen rund 14,2 Milliarden Euro für die Entlastung stromintensiver Unternehmen im Rahmen der sogenannten Strompreiskompensation und weitere 14,9 Milliarden Euro für die Chipfertigung (BMF 2024c) (siehe Abbildung 17).

## Geplante Bundesausgaben für die Industrietransformation

In Milliarden Euro



### Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzien

Abbildung 17:

Geplante Bundesausgaben für die Industrietransformation; Quelle: BMF 2024c

## Zielbild

Der Orientierungspunkt für die Bedarfsanalyse der Industriedekarbonisierung ist eine international wettbewerbsfähige und klimaneutrale Industrieproduktion bis spätestens 2045. Dazu muss der Regulierungsrahmen sicherstellen, dass große Investitionsentscheidungen vor 2030 in Anlagen mit Lebenszeiten von 20 Jahren oder mehr zugunsten emissionsarmer Technologien getroffen werden. Dies erfordert einen verlässlichen Investitionsrahmen. Wir nehmen jedoch explizit von dem Anspruch Abstand, dass die heutigen Produktionsvolumina in den energie- und emissionsintensiven Industrien zwingend auf dem heutigen Niveau erhalten bleiben müssen. Aufgrund der grundlegenden Neustrukturierung industrieller Kostenstrukturen im Kontext der Energiewende, sind erhöhte Importvolumina energieintensiver Vorprodukte in der Zukunft wahrscheinlich. Gleichzeitig ist eine sozial verträgliche und gerechte Industrietransformation Teil unseres Zielbilds.

## Klimafreundliche Industrieproduktion

Die klimafreundliche Industrieproduktion wird durch die Bundesregierung auf verschiedene Weisen gefördert. Eine Schlüsselrolle nehmen die neugeschaffenen Klimaschutzverträge (KSV) ein. Sie sind ein neues Instrument für die Dekarbonisierung emissionsintensiver Industrieproduktion, vor allem in Großanlagen. Ein Klimaschutzvertrag ist ein CO<sub>2</sub>-Differenzkontrakt, der die Mehrkosten aus der Errichtung (CAPEX) und dem Betrieb (OPEX) klimafreundlicher Industrieproduktion gegenüber fossiler Referenzerzeugung dynamisch über die Zeit ausgleicht. Gemäß der neuen Förderrichtlinie laufen Verträge über 15 Jahre und werden im Rahmen von wettbewerblichen Auktionen vergeben (BMWK 2024j). Die erste Runde der Ausschreibungen mit einem Volumen von vier Milliarden Euro war überzeichnet (Tagesspiegel Background Energie & Klima 2024c). Das Vorverfahren für die zweite Gebotsrunde läuft bis zum 19. September 2024. Im Zeitraum 2025 bis 2030 plant die Bundesregierung aktuell mit Ausgaben von 9,6 Milliarden Euro. Für den Zeitraum 2026 bis 2042 sind Verpflichtungser-

mächtigungen in Höhe von 24,5 Milliarden Euro eingestellt (BMF 2024c). Bei einer Laufzeit von bis zu 15 Jahren scheint die Bundesregierung demnach mit dem Abschluss von Neuverträgen bis 2027 zu planen.

Die Einführung des Instruments wird teils kritisch bewertet. Der Wissenschaftliche Beirat des BMWK kritisiert, dass in einigen Branchen mangelnder Wettbewerb zu erwarten sei und das Instrument insgesamt sehr intransparent sei, wobei es mit unabsehbaren Implikationen für den Haushalt einhergehe. Der Beirat empfiehlt deshalb, das Instrument auf die Förderung großer Pilotprojekte in den kommenden Jahren zu begrenzen und den Aufbau grüner Leitmärkte über regulatorische Vorgaben zu forcieren, zum Beispiel über Quoten für den Anteil emissionsfreier Grundstoffe (Wissenschaftlicher Beirat beim BMWK 2022).

Auch aus Sicht der Autor:innen ist der rasche Aufbau grüner Leitmärkte über grüne Produktstandards, Quoten und die Umstellung der öffentlichen Beschaffung zentral. So kann die Umstellung der Industrie möglichst marktbasierend stattfinden und außerdem verhindert werden, dass es zu Überförderung der heimischen Industrie kommt. Gerade für die Transformation energieintensiver Industrien ist dies zentral, denn im Zuge der globalen Energiewende kann der Import klimafreundlich hergestellter energieintensiver Vorprodukte mit erheblichen Kostenvorteilen verbunden sein (Steitz & Kölschbach Ortego 2023; Verpoort et al. 2024).

Gleichwohl ist die Einführung der Klimaschutzverträge aus Sicht der Autor:innen sinnvoll. Es wird noch dauern, bis ein funktionierender Markt für klimafreundliche Grundstoffe existiert und internationale Produktstandards entwickelt und abgestimmt sind. Bis dahin können Klimaschutzverträge den Aufbau eines Marktes für klimafreundliche Grundstoffe beschleunigen, indem sie Preisrisiken und Finanzierungskosten senken (Richstein & Neuhoff 2019). Gleichzeitig inkorporiert das Instrument in seiner aktuellen Ausgestaltung die Entwicklung des CO<sub>2</sub>-Preises im EU-EHS und stellt damit sicher, dass die Förderungen mit steigenden

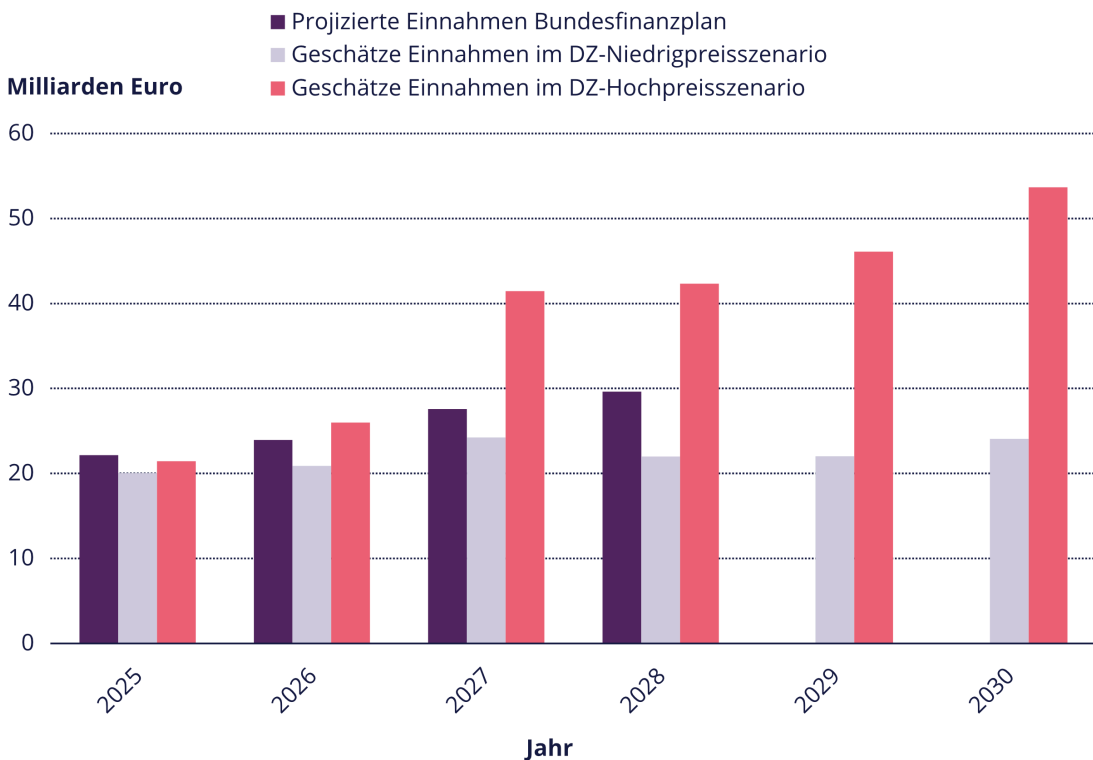
Emissionspreisen abnehmen.

Aufgrund der großen Heterogenität an Industrien und deren spezifischen Dekarbonisierungspfaden ist eine Abschätzung der Wirtschaftlichkeitslücke klimafreundlicher Industrieproduktion über alle Industriesektoren hinweg mit großen Unsicherheiten behaftet. Um den Finanzbedarf dennoch einschätzen zu können, haben wir ein vereinfachtes Modell zur Schätzung der aggregierten Wirtschaftlichkeitslücke im Industriesektor entwickelt. Das Modell schätzt die jährliche Wirtschaftlichkeitslücke durch Vermeidungsmaßnahmen im In-

dustriesektor auf Basis von Annahmen bezüglich technologiespezifischer Vermeidungskosten (Agora Energiewende et al. 2021; McKinsey 2020; Agora Energiewende & Wuppertal Institut 2020; BCG & Prognos 2018), Beiträgen verschiedener Technologien zur Emissionsminderung im Zeitverlauf (Fraunhofer ISI et al. 2024; Prognos et al. 2021; BCG 2021) sowie Annahmen zur Entwicklung des CO<sub>2</sub>-Preises im EU-EHS (DZ-Hoch- und Niedrigpreisszenario), der Einführung des Grenzausgleichsmechanismus beziehungsweise der zeitgleichen Abschmelzung der kostenfreien Zuteilung sowie anderer Rahmendaten.

### Angesetzte Einnahmen aus der Emissionsbepreisung im DZ-Niedrig- und Hochpreisszenario sowie gemäß Bundesfinanzplanung

In Milliarden Euro



### Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzen

Abbildung 18: Annualisierte Wirtschaftlichkeitslücke durch Vermeidungsmaßnahmen im Industriesektor in Abhängigkeit des CO<sub>2</sub>-Preises; **Quelle:** eigene Berechnung

Abbildung 18 zeigt das Ergebnis für den Mittelwert über die betrachteten Szenarien und Vermeidungskostenstufen. Bei einem CO<sub>2</sub>-Preis von null ergibt sich eine kumulierte Wirtschaftlichkeitslücke von 15,5 Milliarden Euro im Zeit-

raum von 2025 bis 2030. Verläuft der EU-EHS-Preis wie im DZ-Niedrigpreisszenario angenommen, sinkt die Wirtschaftlichkeitslücke auf 10,4 Milliarden Euro. Bei einem EU-EHS-Preis gemäß DZ-Hochpreisszenario verkleinert sich

die Lücke noch weiter auf 6,7 Milliarden Euro. Dass die Wirtschaftlichkeitslücke trotz des im DZ-Hochpreisszenario angenommenen Preises von 225 Euro im Jahr 2030 (nominal) dennoch so groß ausfällt, liegt daran, dass der CO<sub>2</sub>-Preis aufgrund der Regelungen zur kostenfreien Zuteilung sowie zum Grenzausgleichsmechanismus bis 2030 nur beschränkt wirkt.

Vor dem Hintergrund der Ergebnisse scheint die von der Bundesregierung geplante Ausgabenhöhe für die Klimaschutzverträge bis 2030 in Höhe von 9,6 Milliarden Euro hoch, aber nicht unplausibel. Unternehmen werden bei beschränktem Wettbewerb oberhalb ihrer Vermeidungskosten bieten und Gewinnmargen einpreisen. Zudem subsumiert die Position annehmegemäß auch die geplanten Ausgaben der neuen Bundesförderung Industrie und Klimaschutz (BIK), die speziell auf den industriellen Mittelstand ausgerichtet ist (KEI 2024b).

Neben den Klimaschutzverträgen, die vor allem auf Großanlagen energieintensiver Produktion ausgerichtet sind, fördert die Bundesregierung im Rahmen weiterer Programme gezielt Maßnahmen zur Steigerung von Energie- und Res-

sourceneffizienz sowie Materialsubstitution. Dafür plant sie im Jahr 2025 insgesamt 936 Millionen Euro auszugeben (BMF 2024c). Die Existenz dieser Programme ist aus Sicht der Autor:innen sinnvoll, denn viele der über diese Programme finanzierten Querschnittstechnologien haben vergleichsweise geringe Anschaffungs- und Vermeidungskosten und sollten deshalb in separaten und weniger komplexen Förderprogrammen adressiert werden. Da diese Programme im Gegensatz zu den Klimaschutzverträgen den Förderbetrag nicht über einen längeren Nutzungszeitraum der Anlagen verteilen, sondern einmalige Zuschüsse sind, fällt der Förderbetrag dafür zudem in den kommenden Jahren vergleichsweise hoch aus.

Auf Basis der obigen Analyse setzen wir für das Jahr 2028 einen Finanzierungsbedarf von 1,5 Milliarden Euro an. Dies entspricht den geplanten Ausgaben des Bundes im Jahr 2025. Für die Folgejahre lassen wir den jährlichen Bedarf in den beiden DZ-Emissionspreisszenarien um den jährlichen Zuwachs der berechneten Wirtschaftlichkeitslücke je Szenario ansteigen. Tabelle 26 fasst die angesetzten Finanzierungsbedarfe zusammen.

	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Gesamt
DZ-Niedrigpreisszenario	1,5	2,2	2,8	3,5	3,7	3,7	17,4
DZ-Hochpreisszenario	1,5	2,2	2,7	3,1	2,8	1,4	13,6
BuReg gemäß HH2025	1,5	2,0	2,6	3,0	na	na	9,0

**Tabelle 26:** Angesetzter Finanzierungsbedarf für klimafreundliche Industrieproduktion (in Mrd. Euro); **Quelle:** eigene Berechnung

## 5.2 Strompreiskompensation

Die Strompreiskompensation kompensiert in den Strompreisen enthaltende indirekte CO<sub>2</sub>-Kosten des EU-EHS, vor allem für energieintensive und im internationalen Wettbewerb stehende Industrieunternehmen. Die Bundesregierung hat die Strompreiskompensation bis zum Jahr 2030 verlängert (BMWK 2024k).

Wir schätzen den Förderbedarf gemäß den gesetzlichen Anforderungen der Beihilferichtlinie (BMWK 2024l) für das DZ-Hoch- und Niedrigpreisszenario des EU-EHS. Der Gesamtfinanzierungsbetrag beträgt 24,0 Milliarden Euro im Niedrigpreisszenario und 31,6 Milliarden im Hochpreisszenario. Tabelle 27 zeigt den Finanzierungsbedarf im Zeitverlauf.

	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Gesamt
DZ-Niedrigpreisszenario	4,0	3,2	3,6	4,0	4,4	4,8	24,0
DZ-Hochpreisszenario	4,0	3,2	4,4	5,6	6,7	7,8	31,7
BuReg gemäß HH2025	3,3	3,5	3,5	3,9	na	na	14,2

**Tabelle 27:** Angesetzter Finanzierungsbedarf für Strompreiskompensation (in Mrd. Euro); **Quelle:** eigene Berechnung

## 6. Gebäudesektor

### 6.1 Bestandsaufnahme und Zielbild

#### *Emissionen*

Die Emissionen des Gebäudesektors (nach KSG) betragen im Jahr 2023 rund 102 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente und hatten mit 15,1 Prozent den viertgrößten Anteil an den Gesamtemissionen. Der Rückgang gegenüber dem Vorjahr betrug 8,3 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente oder 7,5 Prozent (Umweltbundesamt 2024b). Damit lag der Gebäudesektor im Jahr 2023 etwa eine Million Tonnen oberhalb seines Sektorziels.

Emissionsminderungen im Gebäudesektor werden vor allem über drei Hebel erreicht: durch den Wechsel von fossiler zu erneuerbarer Wärmeerzeugung, durch Energieeffizienzmaßnahmen sowie durch Verhaltensänderun-

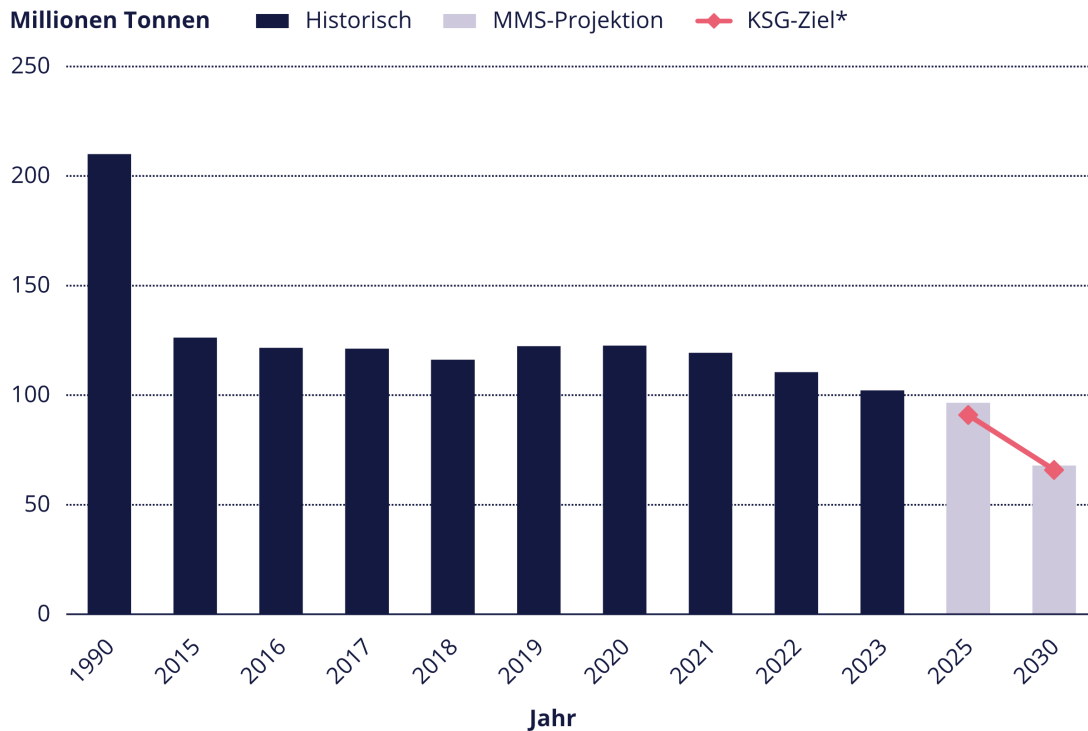
gen (Fraunhofer ISI et al. 2024; Prognos et al. 2021; BCG 2021).

Bis 2030 sollen die Emissionen des Gebäudesektors gemäß KSG-Sektorziel um weitere rund 35 Prozent auf 66 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente sinken (Umweltbundesamt 2024a). Gemäß dem Projektionsbericht 2024 wird dieses Ziel auf Basis des Regulierungsstands bis Herbst 2023 mit einer Punktlandung erreicht (siehe Abbildung 19). Jedoch ergibt die Projektion eine kumulierte Minderungsgesamtlücke über den Zeitraum von 2023 bis 2030 von etwa 32 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente. Auf nationaler Ebene hat dies jedoch keine unmittelbaren Konsequenzen, da von den Sektorzielen nach der KSG-Novelle 2024 in Einzelbetrachtung keine verbindlichen Minderungsanforderungen mehr ausgehen (siehe oben).



## Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Sektor Gebäude

In Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten



\* KSG-Ziel laut Bundesklimaschutzgesetz, angepasst am 15.03.2024

### Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzen

Abbildung 19: Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Sektor Gebäude; Quelle: Umweltbundesamt 2024a

#### Aktueller Regulierungsrahmen

Eine Vielzahl an europäischen und nationalen Regulierungen bildet den gesetzlichen Rahmen für die Dekarbonisierung des Gebäudesektors. Hervorzuheben sind auf der europäischen Ebene die Richtlinie über die Gesamteffizienz von Gebäuden (EU-Richtlinie 2024/1275 2024), die Energieeffizienz-Richtlinie (EU-Richtlinie 2023/1791 2023) und die Richtlinie zur Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen (EU-Richtlinie 2023/2413 2023). Auf nationaler Ebene wirkt das BEHG (BEHG 2019), das ab 2027 in das EU-EHS-2 überführt werden soll (siehe Abschnitt 3, Sektorübergreifender Rahmen). Eine zentrale Rolle nehmen das Gebäudeenergiegesetz (GEG) (GEG 2023) sowie das Wärmeplanungsgesetz (WPG) (WPG 2023) ein. Daneben ergänzen insbesondere zwei großvolumige Förderprogramme den Regulierungsrahmen:

die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) sowie die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW).

Was für die vorherigen Sektoren galt, gilt auch für Gebäude: der Regulierungsrahmen wurde in den letzten 24 Monaten signifikant verändert und befindet sich im Umbruch. Von besonderer Bedeutung war die Novellierung der BEG, auf die nachfolgend kurz eingegangen wird.

#### Gebäudeenergiegesetz (GEG) und Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)

Das GEG wurde zum 01.01.2023 und 01.01.2024 novelliert. Zum 01.01.2023 wurde der Neubaustandard verschärft, seitdem gilt der Energieeffizienzhausstandard (EH) 55, zuvor war es der EH70. Zum 1. Januar 2024 wurden neue Vorschriften für den Einbau und



Wechsel von Heizungsanlagen eingeführt. Das Gesetz sieht vor, dass Heizungsanlagen zu mindestens 65 Prozent mit erneuerbaren Energien betrieben werden müssen. Im Neubau gilt die Regelung in Neubaugebieten bereits ab dem 1. Januar 2024, außerhalb von Neubaugebieten ab Anfang 2026. Im Bestand gibt es Übergangsfristen, hier greift die Regelung im Falle eines notwendigen Heizungswechsels in Großstädten ab spätestens Mitte 2026 und in Kleinstädten ab Mitte 2028 (GEG 2023).

Parallel zur Novellierung des GEG wurde auch die BEG reformiert. Über die BEG können Privatpersonen, Unternehmen und Kommunen Förderungen – zinsgünstige Kredite mit Tilgungszuschuss sowie direkte Zuschüsse – für die Sanierung bestehender Immobilien und für den Heizungsaustausch erhalten. Die Grundförderung für Sanierungseinzelmaßnahmen beträgt 15 Prozent; für Vollsanierungen werden Tilgungszuschüsse von 5 (EH 85) bis 25 Prozent (EH 40) gewährt.

Die Förderung für den Heizungswechsel wurde zum 01.01.2024 aufgestockt. Seitdem wird der

Einbau effizienter Heizungen (z.B. von Wärmepumpen oder solarthermischen Anlagen) für Privatpersonen mit mindestens 30 und bis zu 70 Prozent gefördert. Für einen vorgezogenen Wechsel von einer fossilen zu einer erneuerbaren Heizung gibt es 20 Prozent Extraförderung (den sogenannten Klimageschwindigkeitsbonus). Für Eigentümer:innen mit einem Einkommen von unter 40.000 Euro gibt es einen Einkommensbonus von weiteren 20 Prozent. Private und kommunale Unternehmen können eine Förderung von 30 Prozent sowie einen Effizienzbonus für besonders effiziente Wärmepumpen von weiteren 5 Prozent erhalten.

*Eingestellte Finanzmittel auf Bundesebene*

Insgesamt plant die Bundesregierung gemäß des Entwurfs für den Bundeshaushalts 2025 mit Ausgaben für die Dekarbonisierung des Gebäudesektors bis 2028 in Höhe von 56,8 Milliarden Euro. Der Großteil der für 2025 eingeplanten 15,9 Milliarden Euro machen mit 14,4 Milliarden Euro die Ausgaben im Rahmen des BEG aus (siehe Tabelle 28).

Förderprogramm	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Gebäudeförderung inkl. Wärmenetze (gesamt laut MFP BH25)	15,9	14,2	13,4	13,4		
BEG - VE ab 2026	14,4	2,4	2,6	1,0	0,7	0,1
Transformation Wärmenetze - VE ab 2026	1,0	0,6	0,6	0,6	0,5	0,0
Beratung Energieeffizienz - VE ab 2026	0,4	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
Klimafreundlicher Neubau - VE ab 2026	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Zuschüsse Betrieb Wärmeinfrastrukturen - VE ab 2026	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sanierung kom. Einr. Sport Jugend Kultur - VE ab 2026	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Förderung energetischen Stadtsanierung - VE ab 2026	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Aufbauprogramm Wärmepumpe - VE ab 2026	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Serielle Sanierung - VE ab 2026	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

**Tabelle 28:** Geplante Bundesausgaben für Klimaschutzmaßnahmen im Gebäudesektor (in Mrd. Euro); **Quelle:** BMF 2024a

## Zielbild

Das Zielbild 2030 des Gebäudesektors leitet sich aus dem Zielbild 2045 einer vollständig klimaneutralen und effizienten Wärmeversorgung des deutschen Gebäudebestands ab. Hinsichtlich der dafür notwendigen Struktur erneuerbarer Heizungsanlagen und Tiefe an Sanierungen gibt es in einigen Systemstudien Unterschiede, wobei zu beobachten ist, dass sich die Ergebnisse der Studien über die letzten Jahre graduell angeglichen haben (Fraunhofer ISI et al. 2024; Lübbbers et al. 2022; BCG & Prognos 2018). Wir machen diesbezüglich keine Vorgaben, sondern beziehen uns soweit möglich auf verschiedene Studien mit unterschiedlichen Ansätzen. Eine zentrale Prämisse der Bedarfsermittlung ist jedoch, dass sich die Transformationsgeschwindigkeit im Gebäudesektor in den kommenden Jahren deutlich beschleunigen muss. Die zu Grunde gelegten Studien berücksichtigen die Rolle von Verhaltensänderungen dabei nur untergeordnet. Wie in den anderen Sektoren auch ist die Analyse zudem geleitet von dem Anspruch öffentliche Mittel effizient einzusetzen und zudem soziale Implikationen, die aus Klimaschutzmaßnahmen im Gebäudesektor resultieren, angemessen zu berücksichtigen.

## 6.2 Gebäudesanierung und Heizungswechsel

In Deutschland gibt es circa 22 Millionen beheizte Gebäude, darunter rund 19 Millionen Wohn- und drei Millionen Nicht-Wohngebäude (Hörner et al. 2022; dena 2023a). Bei einer Sanierungsrate von 1,5 Prozent, die in den großen Energiesystemstudien vor 2030 angenommen wird (Lübbbers et al. 2022), müssen allein im Zeitraum von 2025 bis 2030 rund zwei Millionen Gebäude saniert werden. Aufgrund der großen Heterogenität des Gebäudebestandes, der Unsicherheit über die zukünftige Entwicklung von Baukosten – auch vor dem Hintergrund des Fachkräftemangels – sowie anderer Unsicherheitsfaktoren ist die Abschätzung des Förderbedarfs für Gebäudesanierungen und

Heizungswechsel mit großen Unwägbarkeiten verbunden. Die folgende Abschätzung ist deshalb nur eine grobe Einordnung.

### Gesamtinvestitionsbedarf

Der Gesamtinvestitionsbedarf für die Sanierung der Gebäudehülle von Bestandsgebäuden wird in verschiedenen Studien geschätzt und weist eine erhebliche Spannweite auf. Burret et al. (2021) schätzen den Gesamtbedarf für Klimaschutzinvestitionen im Gebäudesektor zwischen den Jahren 2026 und 2030 auf rund 23,5 Milliarden Euro pro Jahr.<sup>10</sup> Hiervon entfallen rund 10 Milliarden Euro auf Sanierungsinvestitionen, der Rest entfällt auf Heizungsanlagen und Gebäudetechnik. Die Abschätzung basiert auf der Simulation der Emissionsminderungen durch das Klimaschutzprogramm 2030, das im Oktober 2019 durch die CDU/CSU-geführte Bundesregierung beschlossen wurde. Das Szenario projiziert eine Emissionsminderung im Gebäudesektor auf 78 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente im Jahr 2030 – knapp 20 Prozent über dem aktuellen Sektorziel – und unterstellt somit eine aus heutiger Sicht nicht zielkompatible Investitionsdynamik.

Schnaars et al. (2023) schätzen den Investitionsbedarf für Klimaschutzinvestitionen im Gebäudesektor im Zeitraum von 2023 bis 2030 auf insgesamt 971 Milliarden Euro<sup>11</sup>, oder rund 120 Milliarden Euro pro Jahr, und damit wesentlich höher. Die Berechnung basiert auf dem Klimaneutralitätsszenario 2045, das im Auftrag der Deutschen Energie-Agentur entwickelt wurde (Gierkink et al. 2021). Der Großteil entfällt mit 84 Milliarden Euro auf die Sanierung von Gebäudehüllen, davon 27 Milliarden Euro auf energiebedingte Investitionen und 57 Milliarden Euro auf Ersatzinvestitionen. 37 Milliarden Euro werden für Heizungsanlagen angesetzt, hiervon 11 Milliarden Euro für energiebedingte Investitionen und der Rest, 27 Milliarden Euro, für Ersatzinvestitionen. In einer neuen Studie schätzen Prognos et al. (*im Erscheinen*) den Klimaschutz-Investitionsbedarf

<sup>10</sup> Reale Wert mit Basisjahr 2017.

<sup>11</sup> Reale Werte mit Basisjahr 2021.

für Gebäudesanierungen und Heizungsanlagen auf der Basis eines aktualisierten Szenarios auf rund 438 Milliarden Euro<sup>12</sup> im Zeitraum von 2025 bis 2030, circa 73 Milliarden Euro pro Jahr. Rund 28 Milliarden Euro jährlich entfallen hier von auf Heizungsanlagen, 45 Milliarden Euro auf Sanierungen.

Die Spannweite der geschätzten Investitionsbedarfe ist auf verschiedene Faktoren zurückzuführen. Zum einen unterscheiden sich die Annahmen zu der Entwicklung der Heizstruktur und Sanierungstiefe in den Szenarien, die den Abschätzungen zugrundeliegen (Lübbers et al. 2022). Zum anderen liegen die Annahmen zu den Kosten von Heizungswechsel und Sanierung in den Abschätzungen vermutlich weit auseinander (exakte Angaben werden in den Studien jedoch nicht gemacht). Aktuelle Kostenschätzungen verdeutlichen die Spannweite: Schumacher et al. (2022) beziffern die energiebedingten Sanierungsmehrkosten für Ein- und Zweifamilienhäusern auf 272 Euro je Quadratmeter (EH 70) und 364 Euro je Quadratmeter (EH50).<sup>13</sup> Rau et al. (2024) setzen für die Sanierung eines unsanierten Einfamilienhauses auf ein EH70- beziehungsweise EH55-Niveau 336 beziehungsweise 450 Euro je Quadratmeter in einer aktuellen Studie für den WWF an. Für ein Mehrfamilienhaus werden 303 beziehungsweise 409 Euro je Quadratmeter angesetzt.<sup>14</sup> ARGE (2024) hingegen beziffern die energiebedingten Mehrkosten für die gleiche Sanierungstiefe bei Ein- beziehungsweise Mehrfamilienhäusern auf der Basis einer Auswertung tatsächlich durchgeführter Sanierungen in Schleswig-Holstein auf 580 bis 1.050 Euro beziehungsweise 310 bis 950 Euro je Quadratmeter Wohnfläche – im Durchschnitt etwa doppelt so hoch wie Rau et al. (2024).

Eine detaillierte Bottom-Up-Plausibilisierung des Investitionsbedarfs für den gesamten deutschen Gebäudebestand inklusive Sensitivierung mit unterschiedlichen Baukosten ist im Rahmen dieser Studie aufgrund der hohen Komplexität sowie lückenhafter Daten – insbesondere hinsichtlich der Verteilung des

Gebäudestandes nach Effizienzklasse – nicht möglich. Für die Berechnung der Förderbedarfe legen wir als Gesamtinvestitionsvolumen den Mittelwert aus Schnaars et al. (2023) und Burret et al. (2021) an.

#### *Fördersätze und Finanzierungsbedarf*

Zur Abschätzung des öffentlichen Finanzierungsbedarfs müssen Annahmen über die notwendigen Fördersätze getroffen werden, die in Abhängigkeit von der CO<sub>2</sub>-Preishöhe im BEHG/EU-EHS-2 variieren sollten. Denn durch höhere CO<sub>2</sub>-Preise werden energetische Sanierung und Heizungswechsel gegenüber der Referenz – reine Instandhaltungssanierung bzw. fossile Wärmeerzeugung – wirtschaftlicher.

Die gewählte Kalibrierung der Fördersätze orientiert sich an der verfügbaren Literatur zu Vermeidungskosten im Gebäudesektor (u.a. Henze & Stahl 2024; McKinsey 2020). Für das DZ-Niedrigpreisszenario setzen wir für den Heizungswechsel einen durchschnittlichen Fördersatz von 40 Prozent im Jahr 2025 an – dies dürfte in etwa dem durchschnittlichen Fördersatz entsprechen, der aktuell im Rahmen der BEG gewährt wird. Bis 2030 schmilzt der Fördersatz auf 30 Prozent ab. Für Sanierungsinvestitionen setzen wir einen Fördersatz von 15 Prozent an, der dem heutigen Fördersatz im Durchschnitt etwa entspricht.

Im DZ-Hochpreisszenario werden im Jahr 2025 die gleichen Fördersätze angesetzt; bis 2030 schmelzen sie jedoch schneller ab. Für Heizungsinvestitionen reduziert sich der Fördersatz bis 2030 auf 15 Prozent und für Sanierungsinvestitionen auf 10 Prozent. Trotz der hohen Emissionspreise im DZ-Hochpreisszenario im Jahr 2030 ist dies gerechtfertigt, denn die Vermeidungskosten liegen im Gebäudesektor für einen Großteil der Bestandsgebäude oberhalb von 200 Euro je Tonne CO<sub>2</sub>-Äquivalent (Henze & Stahl 2024; McKinsey 2020). Über eine soziale Staffelung der Förderungen, die es bisher für Sanierungen nicht gibt, könnte sichergestellt werden, dass einkommensschwache

<sup>12</sup> Reale Werte mit Basisjahr 2022.

<sup>13</sup> Reale Werte mit Basisjahr 2021.

<sup>14</sup> Reale Werte mit Basisjahr 2024.

che Eigentümer:innen mit geringeren Kreditbo-  
nitäten stärker unterstützt werden.

Auf der Basis dieser Annahmen ergibt sich der  
folgende Finanzierungsbedarf im DZ-Niedrig-  
und Hochpreisszenario:

	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Gesamt
DZ- Niedrigpreisszenario	20,0	20,3	20,2	19,7	19,4	19,4	119,0
DZ- Hochpreisszenario	20,0	18,8	17,1	15,1	13,1	11,2	95,2

**Tabelle 29:** Angesetzter Finanzierungsbedarf für Sanierung und Heizungswechsel (in Mrd. Euro); **Quelle:** eigene Berechnung

### Finanzierungsbedarf für öffentliche Gebäude

Im vorherigen Abschnitt wurde der öffentliche Förderbedarf überschlagen, der Investitionen in energetische Gebäudesanierung und Heizungswechsel wirtschaftlich macht. Aktuell können nicht nur Privatpersonen und private Unternehmen, sondern auch kommunale Unternehmen die Förderungen im Rahmen der BEG in Anspruch nehmen. Vor dem Hintergrund signifikanter Investitionsrückstände stellt sich insbesondere für Kommunen die Frage, wie groß der Anteil des Investitionsvolumens ist, den sie für die Sanierung kommunaler Gebäude selbst tragen müssen.

In der Literatur existieren verschiedene Schätzwerte für den Anteil öffentlicher Gebäude am Gesamtgebäudebestand. Das Beratungsunternehmen Prognos schätzt den Anteil öffentlicher Investitionen an den Gesamtsanierungsinvestitionen für Wohngebäude auf 0,4 Prozent und Nicht-Wohngebäude auf 23,6 Prozent (Prognos 2022). Die Deutsche Energie-Agentur beziffert den öffentlichen Gebäudebestand auf rund 186.000 Gebäude (dena 2018). Das Bremer Energie Institut schätzt den kommunalen Gebäudebestand in einer Studie aus 2011 auf etwa 250.000 (von Hebel et al. 2011).

Auf Basis der von Limbers (2022) ermittelten öffentlichen Anteile sowie der durchschnittlichen Gesamtinvestitionsvolumen für Wohn- und Nicht-Wohngebäude aus dem vorherigen Abschnitt dürfte der Gesamtinvestitionsbedarf für öffentliche Gebäude bei circa 2,3 Milliarden Euro für Wohngebäude und etwa 23,7 Milliar-

den Euro für Nicht-Wohngebäude im Zeitraum von 2025 bis 2030 liegen; also etwa 3,7 Milliarden Euro pro Jahr (nominal).

Neben dieser groben Überschlagsschätzung liegen für einzelne öffentliche Gebäudetypen spezifische Investitionsschätzungen vor. Der Investitionsbedarf für Klimaschutzmaßnahmen in öffentlichen Krankenhäusern schätzen wir auf der Basis verfügbarer Literatur auf insgesamt 7,7 Milliarden Euro im Zeitraum von 2025 bis 2030 (1,2 Milliarden Euro jährlich) (siehe Kapitel V, Gesundheit; vgl. Augurzky & Lueke (2022)). Dieser ist den Ländern zuzuordnen. Für die energetische Sanierung der Hochschulgebäude liegt ebenso eine Bottom-up-Studie vor; den nominalen Bedarf schätzen wir auf der Basis einer Schätzung des HIS-Institut für Hochschulentwicklung auf etwa 21,6 Milliarden Euro (3,6 Milliarden Euro jährlich; vgl. Kultusministerkonferenz (2023a)). Der Bedarf ist ebenso den Ländern zuzuordnen (siehe Kapitel I, Abbildung 7).

Vor dem Hintergrund dieser konkreten Bedarfsschätzungen scheint der überschlagene Gesamtinvestitionsbedarf für energetische Sanierung und Heizungswechsel in öffentlichen Gebäuden von rund 26 Milliarden Euro gering. Gleichwohl setzen wir diesen eigens hergeleiteten Bedarf aus Gründen der Konsistenz mit dem vorherigen Abschnitt an. Da es keine robusten Daten über die Verteilung der öffentlichen Gebäude auf Bund, Länder und Kommunen gibt, rechnen wir mit einer pauschalen Setzung von 25 Prozent (Bund), 25 Prozent (Länder) und 50 Prozent (Kommunen).

	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Gesamt
Bund	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	6,5
Länder	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	6,5
Kommunen	2,0	2,1	2,2	2,2	2,2	2,3	13,0

**Tabelle 30:** Angesetzter Finanzierungsbedarf für den Investitionsanteil von Bund, Ländern und Kommunen für Sanierungsmaßnahmen und Heizungswechsel (in Mrd. Euro); **Quelle:** eigene Berechnungen

### 6.3 Fernwärme

In dichter besiedelten Wohngebieten kann auf erneuerbaren Energien basierte Fernwärme die wirtschaftlichste emissionsfreie Wärmeerzeugungsform sein. Der Großteil der Energiesystemstudien projiziert einen signifikanten Anstieg der Fernwärmeerzeugungsmenge bis 2030 auf 130 bis 180 Terawattstunden (Lübbers et al. 2022; Fraunhofer ISI et al. 2024). Im Jahr 2023 lag die Erzeugung bei rund 121 Terawattstunden (BDEW 2024b). Im Rahmen der Anforderungen des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) sind Kommunen verpflichtet, bis spätestens 2028 Stadtgebiete zu identifizieren, in denen Fernwärmenetze umgerüstet oder neu gebaut werden sollen.

Die Förderungen des Bundes im Rahmen der BEW basieren auf einer individuell durchzuführenden Wirtschaftlichkeitsberechnung für den Neubau beziehungsweise die Transformation eines bestehenden Fernwärmenetzes. Auf die Investitionskosten wird eine Förderung von bis zu 40 Prozent gewährt, jedoch maximal in Höhe der Wirtschaftlichkeitslücke. Die Betriebskostenförderung für Solarthermieanlagen und strombetriebene Wärmepumpen beträgt einen Cent je Kilowattstunde beziehungsweise 9,2 Cent je Kilowattstunde, die Förderung darf maximal jedoch 90 Prozent der tatsächlichen Stromkosten und nicht mehr als die Wirtschaftlichkeitslücke betragen. Die Berechnung der Wirtschaftlichkeitslücke erfolgt im Abgleich mit einem kontrafaktischen Szenario, in dem das Fernwärmenetz nicht mit

mindestens 75 Prozent erneuerbaren Energien, sondern fossil betrieben wird (BMWK 2022b).

Vor dem Hintergrund des neuen WPG und des novellierten GEG erscheint es fraglich, ob der aktuelle Ansatz der Wirtschaftlichkeitsberechnung angemessen ist. Denn zum einen müssen neue Wärmeerzeugungsanlagen Mindestkriterien für den Anteil erneuerbarer Energien erfüllen. Zum anderen ergibt erneuerbare Fernwärme aus Kundensicht nur dann Sinn, wenn die Wärmegestehungskosten günstiger sind als die anderer EE-basierter Erzeugungsformen (z.B. einer Wärmepumpe). Dieser Logik entsprechend schätzen Thamling et al. (2024) den Förderbedarf (CAPEX und OPEX) auf durchschnittlich 3,4 Milliarden Euro im Zeitraum von 2020 bis 2030. Die Berechnung basiert auf einer angenommenen Fernwärmeerzeugung von 157 Terawattstunden im Jahr 2030, was mittig im Spektrum der Szenarienergebnisse liegt (s. o.).

Da die Berechnungsergebnisse von Annahmen zur Entwicklung der Emissionspreise im BEHG/EU-EHS-2 sowie EU-EHS anhängen, haben wir die Betriebskostenförderung sensitiviert für das DZ-Niedrig- und Hochpreisszenario. Dazu haben wir die von Thamling et al. (2024) berechnete Betriebskostenförderhöhe um den CO<sub>2</sub>-Preis-Nettokosteneffekt bereinigt, der sich ergibt, wenn die in der Studie angenommene Preisentwicklung durch die der DZ-Szenarien ersetzt wird.<sup>15</sup> Die folgende Tabelle zeigt die angepassten Förderhöhen.

<sup>15</sup> Thamling et al. 2024 unterstellen einen Emissionspreis von 95 Euro (real, 2023) im BEHG/EU-EHS-2 und 125 Euro (real, 2022)

im EU-EHS.

	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Gesamt
DZ-Niedrigpreisszenario	2,8	3,1	3,5	3,8	4,1	4,5	21,8
DZ-Hochpreisszenario	2,9	3,3	3,6	3,9	4,3	4,6	22,6

**Tabelle 31:** Angesetzter Finanzierungsbedarf für Fernwärme Aus- und Umbau (in Mrd. Euro); **Quellen:** eigene Berechnung auf Basis von Thamling et al. 2024

## 7. Verkehrssektor

### 7.1 Bestandsaufnahme und Zielbild

#### Emissionen

Die Emissionen des Verkehrssektors (nach KSG) betragen im Jahr 2023 145,5 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente und hatten mit 21,6 Prozent den drittgrößten Anteil an den Gesamtemissionen. Der Rückgang gegenüber dem Vorjahr betrug 1,8 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente oder 1,2 Prozent (Umweltbundesamt 2024b). Damit lag der Verkehrssektor im Jahr 2023 etwa 13 Millionen Tonnen oberhalb seines Sektorziels.

Der Großteil der Emissionen im Verkehrssektor entsteht im Straßenverkehr. Im Jahr 2021 war dieser für rund 85 Prozent der Gesamtemissionen des Verkehrssektors verantwortlich (Umweltbundesamt 2024a). Den größten Anteil an den Emissionen des Straßenverkehrs haben

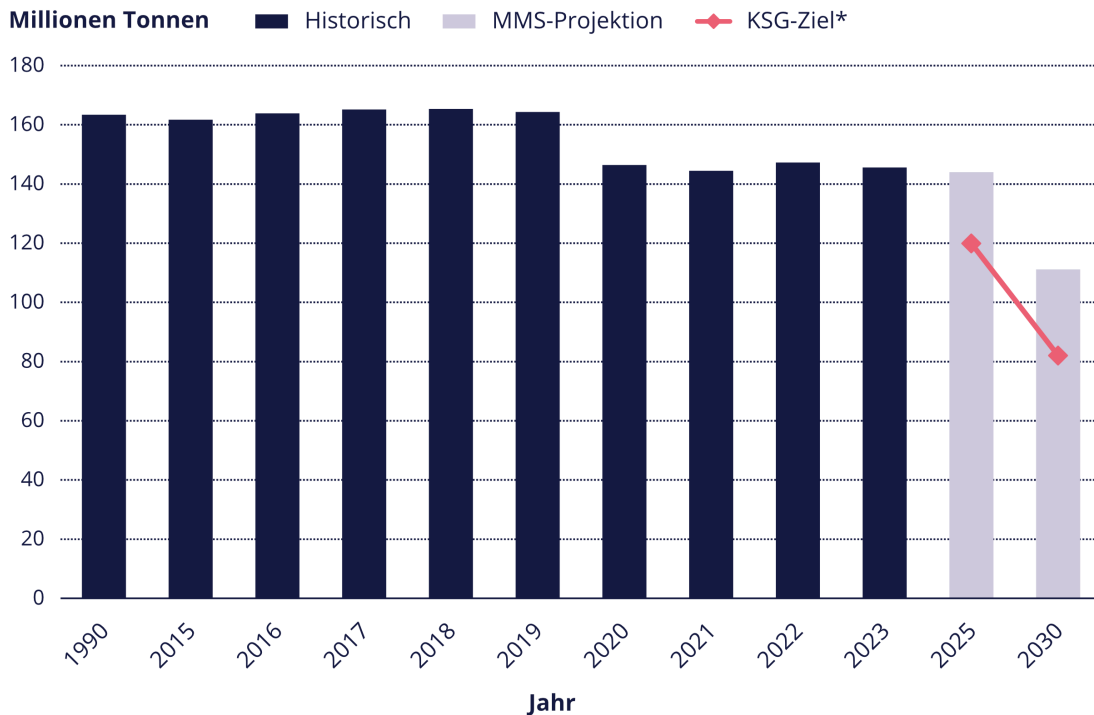
Personenkraftwagen (PKW) und Motorräder – ihr Anteil liegt bei etwa 60 Prozent. Auf Lastkraftwagen (LKW) und Busse entfallen circa 27 Prozent, weitere 12 Prozent auf Nutzfahrzeuge.

Nach Jahren der Stagnation sollen die Emissionen des Verkehrssektors nach KSG-Sektorziel bis 2030 um rund 44 Prozent auf 82 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente sinken. Gemäß dem Projektionsbericht 2024 wird dieses Ziel auf Basis des Regulierungsstandes bis Herbst 2023 jedoch deutlich verfehlt (siehe Abbildung 20). Zwischen 2021 und 2030 ergibt die Projektion eine kumulierte Gesamtzielverfehlung von 180 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente (Umweltbundesamt 2024a). Auf nationaler Ebene hat dies jedoch keine unmittelbaren Konsequenzen, da von den Sektorzielen nach der KSG-Novelle 2024 in Einzelbetrachtung keine verbindlichen Minderungsanforderungen mehr ausgehen (siehe Kapitel II, Einleitung).



## Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Sektor Verkehr

In Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten



\* KSG-Ziel laut Bundesklimaschutzgesetz, angepasst am 15.03.2024

### Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzen

Abbildung 20: Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Sektor Verkehr; Quelle: Umweltbundesamt 2024a

#### Aktueller Regulierungsrahmen

Auch der Regulierungsrahmen für die Dekarbonisierung des Verkehrssektors befindet sich im Umbruch. Es wirkt eine Vielzahl an europäischen und nationalen Regulierungen; einige zentrale Elemente wurden in den vergangenen zwei Jahren geschaffen oder befinden sich derzeit in Überarbeitung. Der folgende Abschnitt geht kurz auf wesentliche Elemente ein. Schienenverkehr und öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) werden nicht weiter beleuchtet; sie werden in Kapitel VI, Verkehr, behandelt.

Wie im Gebäudesektor unterliegen die Emissionen des Verkehrssektors der nationalen Emissionsbepreisung im Rahmen des BEHG (mit Ausnahme des innereuropäischen Luftverkehrs sowie des Seeverkehrs; beide sind Teil des EU-EHS). Ab 2027 wird der Verkehrssektor

dann Teil des EU-EHS-2 (siehe oben, Unterkapitel 3, Sektorübergreifender Rahmen). Wesentlich zur bisherigen Emissionsstabilisierung im Straßenverkehr beigetragen haben die europäischen Flottengrenzwerte für Hersteller von PKW und leichten Nutzfahrzeugen, die Grenzwerte für die durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen neu zugelassener PKW und leichter Nutzfahrzeuge definieren (EU-Verordnung 2019/631 2019). Im Jahr 2023 wurden die Grenzwerte weiter verschärft und sinken nun bis zum Jahr 2035 auf null ab (EU-Verordnung 2023/851 2023). Auch für LKW gelten Flottengrenzwerte, die jedoch erst nach 2040 auf null sinken. In Deutschland gibt es zudem seit 2005 eine LKW-Maut, seit Ende 2023 mit einer CO<sub>2</sub>-Differenzierung, das heißt die Mautzahlung orientiert sich neben dem Gewicht auch am Schadstoff- und CO<sub>2</sub>-Ausstoß des Fahrzeugs (BMDV 2024b).

Relevant für den Ausbau der Tank- und Ladeinfrastrukturen ist die europäische Verordnung über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe (EU-Verordnung 2023/1804 2023). Sie macht Vorgaben für den Ausbau von Ladestationen und Wasserstofftankstellen für PKW, leichte Nutzfahrzeuge und LKW. Ergänzt wird der regulatorische Rahmen um einige Förderprogramme, vor allem auf nationaler Ebene, wobei ein Teil der Programme im Zuge der Umstrukturierung des KTF Ende 2023 – zumindest vorübergehend – gestrichen wurde. Dies betrifft unter anderem die Förderung von emissionsfreien PKW und LKW sowie einen Teil der Programme zur Förderung des Aufbaus von Ladeinfrastrukturen.

### Eingestellte Finanzmittel auf Bundesebene

Insgesamt plant der Bund in den Jahren 2025 bis 2028 mit Ausgaben für den Bereich klimafreundliche Mobilität mit 12,8 Milliarden Euro (ohne Schiene und ÖPNV, die außerhalb des KTF finanziert werden). Im Jahr 2025 liegen die geplanten Ausgaben bei 3,4 Milliarden Euro. Der mit Abstand größte Posten im Jahr 2025 sind mit 1,6 Milliarden Euro – trotz Kürzungen infolge des KTF-Urteils – die Zuschüsse für den Aufbau von Tank- und Ladeinfrastruktur. Der Rest verteilt sich auf eine Vielzahl kleinerer Programme; nur ein sehr kleiner Anteil fällt auf den Flug- und Schiffsverkehr (Tabelle 32).

	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Klimafreundliche Mobilität gesamt	3,4	3,4	2,9	3,1		
Wasserstoff- und Brennstoffzellenanwendungen im Verkehr - VE ab 2026	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Zuschüsse zum Kauf elektrisch betriebener Fahrzeuge - VE ab 2026	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Maßnahmen zur Weiterentwicklung der Elektromobilität - VE ab 2026	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Zuschüsse für die Anschaffung von emissionsarmen Nutzfahrzeugen - VE ab 2026	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Förderung des Ankaufs von Bussen mit alternativen Antrieben - VE ab 2026	0,5	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
Zuschüsse zur Errichtung von Tank- und Ladeinfrastruktur - VE ab 2026	1,6	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4
Modellprojekte im Öffentlichen Personennahverkehr - VE ab 2026	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Klimaneutrales Fliegen - VE ab 2026	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
Industrielle Fertigung für mobile und stationäre Energiespeicher - VE ab 2026	0,5	0,3	0,4	0,4	0,2	0,1
Förderprogramm Fahrradparkhäuser an Bahnhöfen - VE ab 2026	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Klimaneutrales Schiff - VE ab 2026	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Entwicklung regenerativer Kraftstoffe - VE ab 2026	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

**Tabelle 32:** Geplante Bundesausgaben für Klimaschutzmaßnahmen im Verkehrssektor (in Mrd. Euro); **Quelle:** BMF 2024c

### Zielbild

Eine erfolgreiche Verkehrswende im Einklang mit den deutschen Klimazielen erfordert insbesondere den zügigen Austausch fossiler durch emissionsarme Fahrzeuge. Eine fixe Anzahl an emissionsfreien Fahrzeugen im Jahr 2030 liegt dem Zielbild der Bedarfsermittlung jedoch

nicht zugrunde. Wir orientieren uns an Bandbreiten verfügbarer Schätzungen. Die Voraussetzung für eine erfolgreiche Antriebswende ist vor allem die Verfügbarkeit notwendiger Lade- und Tankinfrastrukturen. Vor 2030 muss das Rückgrat dieser neuen Infrastruktur entwickelt werden. Zudem basiert das Zielbild auf einem moderaten Umstieg von motorisiertem Indivi-



dualverkehr auf Bahn und ÖPNV, der verfügbaren Schätzungen der Finanzierungsbedarfe von Bahn und ÖPNV zugrunde liegt. Schließlich basiert die Bedarfsermittlung im Verkehrssektor gemäß des übergeordneten Zielbilds auch auf der Adressierung sozialer Implikationen der Verkehrswende.

## 7.2 Emissionsarme Fahrzeuge

### *Emissionsfreie Personenkraftwagen (PKW)*

Die Bundesregierung hat das Ziel, bis 2030 15 Millionen batterieelektrische PKW (BEV) in die Bestandsflotte zu bringen. Dieses Ziel wird unter den aktuellen Rahmenbedingungen voraussichtlich nicht erreicht. Der Projektionsbericht 2024 projiziert 10,7 Millionen BEV im Jahr 2030 (Umweltbundesamt 2024a); eine Analyse des Expertenbeirats Klimaschutz in der Mobilität (EKM) kommt auf 10,5 Millionen Fahrzeuge (Expertenbeirat Klimaschutz in der Mobilität 2023). In integrierten Systemstudien ist das Ziel von 15 Millionen BEV bis 2030 jedoch nicht zwingend notwendig, um das Klimaschutzziel 2030 und Klimaneutralität 2045 zu erreichen (Lübbbers et al. 2022; Fraunhofer ISI et al. 2024). Einigkeit besteht dennoch darin, dass der Hochlauf der Elektromobilität dringend beschleunigt werden muss.

Ob der Hochlauf von BEV und anderen emissionsfreien PKW öffentliche Finanzierung erfordert, hängt wesentlich von der Wirtschaftlichkeit dieser Fahrzeuge gegenüber konventionellen PKW ab. Aktuelle Vollkostenanalysen zeigen, dass batterieelektrische PKW in höherpreisigen Segmenten bereits wirtschaftlich sind, im Kompaktwagen- und Kleinwagensegment hingegen überwiegend noch nicht. Hier liegt der Vollkostennachteil aktuell bei circa 5.000 bis 10.000 Euro (Fraunhofer ISI 2023). Förderungen für den Kauf von BEV können deshalb weiterhin gerechtfertigt sein, doch auch andere Instrumente können die Wirtschaftlichkeitslücke verkleinern. Dazu gehören unter anderem die Verschärfung der Emissionsbepreisung im Verkehrssektor, die Einführung einer CO<sub>2</sub>-Abgabe bei Neuzulassungen als

Teil der Kfz-Steuer oder die Senkung der Stromsteuer (Expertenbeirat Klimaschutz in der Mobilität 2023).

BEV sind im Vergleich zu fossil betriebenen PKW grundsätzlich kapitalintensiver (ibid). Deshalb ist die Anschaffung eines BEV, neu oder gebraucht, insbesondere für Menschen mit geringen Einkommen und niedriger Kreditbonität oft nicht möglich. Staatliche Förderungen sollten sich deshalb auf die Förderung kleiner Fahrzeuge begrenzen und dabei insbesondere einkommensschwache Menschen in den Blick nehmen. Dabei muss die Förderung nicht zwingend ein Kaufzuschuss sein, sondern kann auch die Form eines jährlichen/monatlichen Zuschusses zu einem Leasingvertrag annehmen. Ein sogenanntes „Social-Leasing“ wurde beispielsweise in Frankreich Ende 2023 eingeführt (tagesschau.de 2023).

Bei einer gegenüber dem Umweltbonus leicht reduzierten Zuschusshöhe von 3.500 Euro (staatlicher Anteil) im Jahr 2025, der ausschließlich auf Mini- und Kleinwagen gewährt und schrittweise auf null im Jahr 2030 abgeschmolzen wird, ergibt sich unter der Annahme von 12 bis 15 Millionen BEV im Jahr 2030 ein kumulierter Förderbedarf von etwa 4,6 bis 5,9 Milliarden Euro. Hierbei ist angenommen, dass der Zuwachs je Segment den heutigen Anteilen der Gesamtflotte entspricht.

Wird der Zuschuss zudem auf einkommensschwache Haushalte fokussiert, fällt der Bedarf geringer aus. Wir wenden pauschal einen Faktor von 50 Prozent an. Im Zeitraum 2025 bis 2030 würden damit rund 1,3 bis 1,6 Millionen Kleinwagen gefördert; wir setzen den unteren Wert für beide DZ-Emissionspreisszenarien an, denn der Zuschuss adressiert insbesondere auch die fehlenden Finanzierungsmöglichkeiten einkommensschwacher Haushalte. Würde der Zuschuss als Leasing-Zuschuss angeboten, könnten die Belastungen zeitlich noch weiter verteilt werden. Die folgende Tabelle zeigt den angesetzten Finanzierungsbedarf im Zeitverlauf.

	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Gesamt
DZ-Niedrigpreisszenario	1,5	1,2	0,9	0,6	0,3	0,0	4,6
DZ-Hochpreisszenario	1,5	1,2	0,9	0,6	0,3	0,0	4,6

**Tabelle 33:** Angesetzter Finanzierungsbedarf für Kleinwagen-BEV-Zuschuss (in Mrd. Euro); **Quelle:** eigene Berechnung

### Emissionsfreie Lastkraftwagen (LKW)

Fachgespräche und aktuelle Forschungsergebnisse zeigen an, dass batterieelektrische LKW in vielen Fällen bereits wirtschaftlich sind oder es in naher Zukunft werden (Link et al. 2024; Agora Verkehrswende & Transport&Environment 2022; Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung 2024). Auch vor dem Hintergrund der jüngst eingeführten CO<sub>2</sub>-Komponente innerhalb der LKW-Maut, die die Wirtschaftlichkeit von BEV weiter erhöht, setzen wir deshalb keinen öffentlichen Finanzierungsbedarf an.

### 7.3 Lade- und Tankinfrastruktur

Der Hochlauf der PKW-Ladeinfrastruktur kommt gut voran. Das Ladesäulenregister der Bundesnetzagentur zählt 103.200 öffentlich zugängliche Normalladepunkte sowie 25.300 Schnellladepunkte mit einer Gesamtladeleistung von 4,5 Gigawatt zum 1. März 2024 (BNetzA 2024c). Insbesondere die Schnellladeinfrastruktur wuchs in den letzten Jahren stark an; der Zuwachs betrug durchschnittlich rund 66 Prozent pro Jahr im Zeitraum 2017 bis 2023 und die Ladeleistung je Ladepunkt verdoppelte sich in etwa (EY & BDEW 2024b). Bis 2030 identifiziert die Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur einen Bedarf an öffentlich zugänglichen Ladepunkten von 380.000 bis 680.000 Stück. Im Referenzszenario sind es 520.000 Ladepunkte, davon 365.800 im Straßenraum, 86.300 auf Kundenparkplätzen und 67.500 Tausend Schnelllade-Hubs (Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur 2024a). Um auf die Gesamtzahl von 520.000 öffentliche Ladepunkte bis 2030 zu kommen, muss das jährliche Wachstum circa 26 Prozent betragen. Auf Basis der historischen Ausbauraten scheint dies im aktuellen Rahmen grundsätzlich möglich – ist jedoch auch wesentlich von der Entwicklung

des BEV-Markthochlaufs abhängig.

Grundsätzlich können öffentlich zugängliche Ladepunkte heute für viele Anwendungsfälle bereits wirtschaftlich betrieben und über Nutzungsgebühren refinanziert werden (Agora Verkehrswende 2023a; Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur 2024a). Planung und Aufbau kommunaler Ladenetze erfordern jedoch einen hohen Planungs- und Koordinierungsaufwand, der mit entsprechenden Kosten für Kommunen verbunden ist. Zudem sind nicht alle Nutzungsfälle gleichermaßen rentabel. In Abhängigkeit von regionalen Gegebenheiten, Akteursgruppen und der Ladeleistung ergeben sich unterschiedliche Anschaffungskosten, Nutzungsprofile und Auslastungsraten, die Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit der jeweiligen Ladestationen haben. Dies trifft auch auf nicht-öffentliche Ladepunkte zu, zum Beispiel Ladestationen von Mehrfamilienhäusern. Möchten nur wenige Bewohnende oder Eigentümer:innen Ladeinfrastruktur aufbauen, müssen diese die gesamten Kosten für die Ertüchtigung der Haustechnik tragen, auch für eventuell nachfolgende Ladepunkte (Agora Verkehrswende 2023a). Das BMDV hat deshalb im Rahmen des Masterplans Ladeinfrastruktur II angekündigt, zielgenaue Förderprogramme zu entwickeln (Bundesregierung 2023j). Im Zuge der Umstrukturierung des KTF wurde jedoch vorerst der Großteil der Förderprogramme beendet.

Auch für den Straßengüterverkehr wird eine flächendeckende Lade- und Tankinfrastruktur benötigt, vor allem entlang der Autobahnen- und Fernstraßen sowie in Gewerbegebieten (Lübbers et al. 2022; Fraunhofer ISI et al. 2024). Für den Aufbau kann aufgrund der notwendigen Koordination zwischen verschiedenen Akteuren auch eine finanzielle öffentliche Unterstützung angezeigt sein, um Koordinierungs- und Netzwerkexternalitäten zu adressieren

(Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung 2024; Agora Verkehrswende 2023b). In den vergangenen fünf Jahren wurden die Investitionskostenzuschüsse für Aufbau- und Netzanschlusskosten öffentlich zugänglicher Lade- und Tankinfrastruktur allerdings nicht vollständig abgerufen. Zudem wurden nur etwa ein Viertel der zugebauten Ladesäulen finanziell gefördert (ibid). Dies deutet darauf hin, dass für den Hochlauf der Lade- und Tankinfrastruktur vor allem nicht-monetäre Hemmnisse bestehen. Dennoch spricht sich der Sachverständigenrat (SVR) für zeitlich befristete Investitionskostenförderungen in der Phase des Markthochlaufs aus, vor allem für Ladestationen auf privaten und gegebenenfalls weniger frequentierten Flächen, die tendenziell weniger rentabel sind. Skeptisch hingegen betrachtet der SVR die Aufstockung öffentlicher Förderungen für den Aufbau von kostenintensiven Verteilinfrastrukturen für Wasserstoff, da die wirtschaftliche Tragfähigkeit wasserstoffbetriebener LKW (und PKW) aus heutiger Sicht auch mittelfristig herausfordernd bis unwahrscheinlich ist (Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung 2024).

Eine detaillierte Bottom-up-Berechnung finanzieller Bedarfe für die Lade- und Tankinfrastruktur kann im Rahmen dieser Studie nicht geleistet werden. Auch sind uns keine aktuellen

und robusten Kostenschätzungen bekannt. Die Bundesregierung plant laut Bundeshaushalt 2025 im Jahr 2025 mit Ausgaben in Höhe von 1,6 Milliarden Euro; bis 2030 sind Verpflichtungsermächtigungen von weiteren 2,3 Milliarden Euro eingestellt (BMF 2024c). Im Zuge der KTF-Restrukturierung wurden einige Programme gekürzt oder vorzeitig beendet. Für den Bereich PKW ist derzeit (Stand August 2024) nur noch ein Förderprogramm für Schnellladeinfrastrukturen für KMU und Großunternehmen mit einem Volumen von 150 Millionen Euro verfügbar (Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur 2024b). Ein neues Förderprogramm für 350 LKW-Schnellladestationen auf bewirtschafteten und unbewirtschafteten Rastplätzen mit einem Gesamtvolumen von bis zu 2,1 Milliarden Euro soll im September 2024 anlaufen (BMDV 2024c).

Vor dem Hintergrund der obigen Diskussion erscheint uns der Ansatz eines moderaten Mehrbedarfs bis 2030 gerechtfertigt. Wir setzen pauschal einen Mehrbedarf von einer Milliarde Euro für das Jahr 2026 an, der schrittweise auf 500 Millionen im Jahr 2030 abschmilzt. Damit unterstellen wir keine explizite Verwendung der Mittel und lassen offen, ob der Ausbau von Tankinfrastruktur weitere Mittel erhält. Insgesamt ergibt sich damit der folgende Gesamtfinanzierungsbedarf:

	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Gesamt
DZ-Niedrigpreisszenario	1,6	1,4	1,4	1,3	1,1	0,9	7,6
DZ-Hochpreisszenario	1,6	1,4	1,4	1,3	1,1	0,9	7,6
BuReg gemäß HH25	1,6	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	3,8

**Tabelle 34:** Angesetzter Finanzierungsbedarf für Lade- und Tankinfrastruktur (in Mrd. Euro); **Quellen:** eigene Berechnung; BMF 2024c

## 7.4 Bahn

Der öffentliche Finanzierungsbedarf für die Deutsche Bahn wird in Kapitel VI, Verkehr, hergeleitet, denn die Finanzierung erfolgt unabhängig von der Finanzierungsstrategie des Bundes zur Finanzierung der Klimatransformation über den KTF. Im Zeitraum 2025 bis 2030 ergibt sich ein Gesamtfinanzierungsbedarf von

171 Milliarden Euro. Abzüglich bereits eingestellter Mittel beträgt der Nettomehrbedarf 62 Milliarden Euro.

## 7.5 Öffentlicher Personennahverkehr

Der öffentliche Finanzierungsbedarf für den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) wird ebenfalls in Kapitel VI, Verkehr, hergeleitet. Im

Zeitraum 2025 bis 2030 ergibt sich ein Gesamtfinanzierungsbedarf von 127 Milliarden Euro. Abzüglich bereits eingestellter Mittel beträgt der Nettomehrbedarf 38 Milliarden Euro.

## 7.6 Flug- und Schiffsverkehr

Für Flug- und Schiffsverkehr setzen wir keinen öffentlichen Finanzierungsbedarf an. Die Förderung von hinreichend Wasserstoffherstellungs- und Importkapazitäten wird oben im Unterkapitel zum Energiesektor behandelt.

## 8. Landwirtschaft und LULUCF

### 8.1 Bestandsaufnahme und Zielbild

#### *Emissionen*

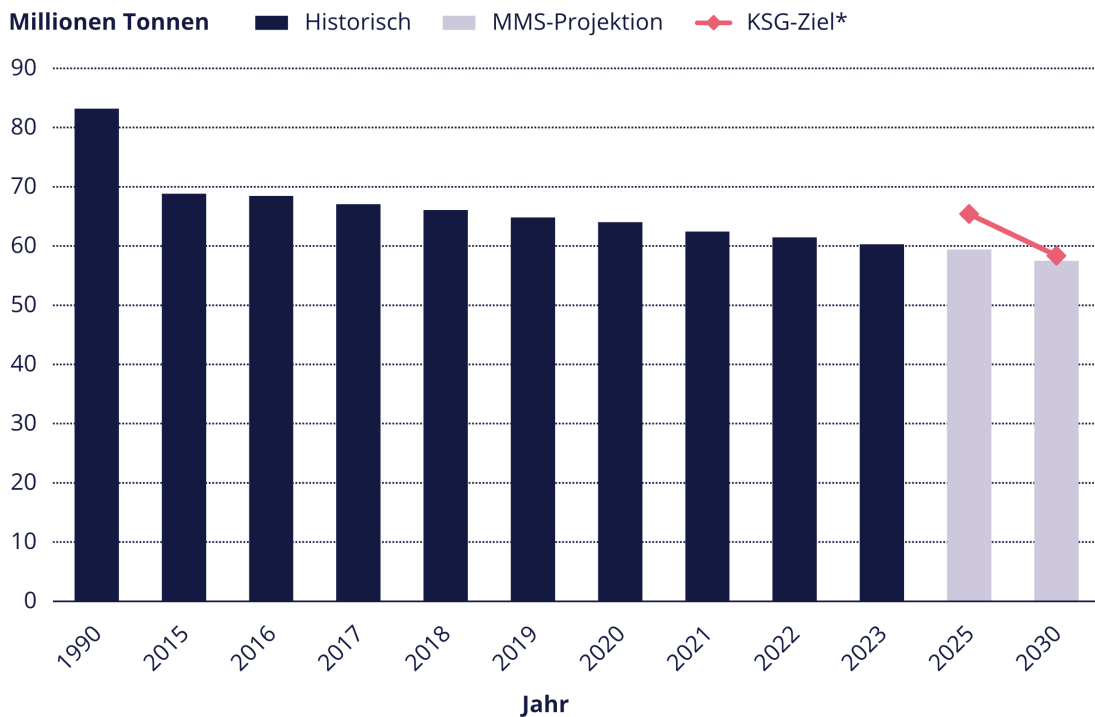
Der Sektor Landwirtschaft umfasst im KSG einerseits die biologisch-chemischen Emissionen aus der Tierhaltung, aus landwirtschaftlich genutzten Böden und aus Düngemitteln. Andererseits werden auch energetische Emissionen aus der Verbrennung von Kraft- und Brennstoffen in Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei berücksichtigt. Der Sektor LULUCF umfasst Kohlenstoffsinken und Treibhausgasemissionen aus Landnutzung und Landnutzungsänderungen sowie aus der Forstwirtschaft einschließlich Holzprodukten. In diesem Sektor können sowohl Quellen als auch Senken von Treibhausgasen auftreten. Die bedeutendsten Quellen von Treibhausgasen sind Moorböden, anthropogene stehende Gewässer (insbesondere Fischteiche) und die Verwendung von Torfprodukten in Blumenerden und Gartenbausubstraten. Die bedeutendste Senke ist der Wald (Umweltbundesamt 2024a).

Die Emissionen der Landwirtschaft betragen im Jahr 2023 60,3 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente, knapp 9 Prozent der Gesamtemissionen. Der Rückgang gegenüber dem Vorjahr betrug 1,1 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente oder 1,8 Prozent (Umweltbundesamt 2024b). Das Sektorziel von 67 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente wurde deutlich unterschritten. Der Großteil der Emissionen der Landwirtschaft, circa 44 Prozent, resultiert durch die Fermentierung bei der Verdauung von Tieren, vor allem Rindern. Emissionen der düngerbehandelten landwirtschaftlichen Böden sind die zweithöchste Emissionsquelle, sie machen circa 23 Prozent aus (Umweltbundesamt 2024a).

Bis 2030 sollen die Emissionen der Landwirtschaft gemäß Sektorziel auf 56 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente sinken. Gemäß Projektionsbericht 2024 wird dieses Ziel auf Basis des Regulierungsstandes bis Herbst 2023 knapp erreicht (Umweltbundesamt 2024a).

## Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Sektor Landwirtschaft

In Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten



\* KSG-Ziel laut Bundesklimaschutzgesetz, angepasst am 15.03.2024

### Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzien

**Abbildung 21:** Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Sektor Landwirtschaft; **Quelle:** Umweltbundesamt 2024a

Die Nettobilanz des Sektors LULUCF wird ohne zusätzliche Maßnahmen gemäß dem Projektionsbericht 2024 im Jahr 2030 circa -1,3 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente betragen. Die im KSG für den LULUCF-Sektor festgelegten Zielwerte für 2030 von -25 Millionen CO<sub>2</sub>-Äquivalente werden, trotz der vergleichsweise optimistischen Annahmen zur Entwicklung der Waldsenke und zum Moorbodenschutz, nicht erreicht.

### Eingestellte Finanzmittel auf Bundesebene

Insgesamt plant die Bundesregierung mit Ausgaben von rund 3,2 Milliarden Euro für Maßnahmen zum natürlichen Klimaschutz. Diverse andere Förderprogramme sehen Verpflichtungsermächtigungen für die kommenden Jahre vor, jedoch in einem sehr geringen Umfang von lediglich 145 Millionen Euro bis 2030 (siehe Tabelle 35).

Programme / Jahr	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Gesamt
Maßnahmen zum Natürlichen Klimaschutz - (gesamt laut MFP BH25) - BuReg	0,58	0,81	0,91	0,91	na	na	3,20
Maßnahmen zum Natürlichen Klimaschutz - ab 2026 VE	0,58	0,33	0,32	0,30	0,27	0,25	2,05
Zuschüsse zur Förderung von Maßnahmen zum Humusaufbau - ab 2026 VE	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,03
Zuschüsse zur Förderung von Maßnahmen zum Schutz von Moorböden und zur Verringerung der Torfverwendung - ab 2026 VE	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
Forschungs- und Innovationsprogramm Klimaschutz im Bereich Ernährung und Landwirtschaft - ab 2026 VE	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
Zuschüsse für Investitionen zur Förderung von Maßnahmen für eine Verbesserung der Energieeffizienz in Landwirtschaft und Gartenbau - ab 2026 VE	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,05
Waldklimafonds - ab 2026 VE	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01

**Tabelle 35:** Geplante Bundesausgaben für Klimaschutzmaßnahmen in den Sektoren Landwirtschaft und LULUCF (in Mrd. Euro);  
**Quelle:** BMF 2024c

## 8.2 Landwirtschaft

Die Landwirtschaft wird primär über die Gemeinsamen Agrarpolitik der EU reguliert und gefördert (Europäische Kommission 2024d). Die Umstellung der Landwirtschaft sollte deshalb auch europäisch organisiert werden. Vor dem Hintergrund der Emissionsverteilung im Landwirtschaftssektor ist die Ausweitung der Emissionsbepreisung auf den Landwirtschaftssektor und insbesondere die Emissionen durch Tierhaltung ein möglicher Ansatz. Auch eine Besteuerung von Stickstoff- und Methanemissionen ist denkbar (Henze & Stahl 2024). Aufgrund der guten Substituierbarkeit von Fleischkonsum sind die sozialen Implikationen aus einer monetären Belastungsperspektive zudem begrenzt, jedoch birgt der Ansatz sozialen Sprengstoff, sollte er nicht behutsam eingeführt werden. Dänemark, das 2024 eine Steuer auf Fleischkonsum beschlossen hat, zeigt jedoch, dass der Weg grundsätzlich gangbar ist und zudem Mittel generieren kann, die für natürlichen Klimaschutz verwendet werden können (FAZ 2024b). Vor dem Hintergrund der positiven Ausgangslage gemäß dem Projektionsbericht 2024 und der obigen Argu-

mente setzen wir keinen öffentlichen Finanzierungsbedarf an.

## 8.3 LULUCF und Naturschutz

Die Ermittlung öffentlicher Finanzierungsbedarfe für LULUCF-Maßnahmen ist komplex und mit großen Unsicherheiten behaftet; zudem sind uns keine wissenschaftlichen Studien für Deutschland bekannt, die den Finanzierungsbedarf robust quantifizieren. Jedoch wurde in einer Bottom-up-Erhebung der Bundesländer für die Bereiche Klimaanpassung, Naturschutz und natürlicher Klimaschutz ein zusätzlicher Finanzbedarf der Länder und Kommunen von insgesamt circa 55 Milliarden Euro für den Zeitraum von 2024 bis 2030 ermittelt (Umweltministerkonferenz 2022).

Ein Anteil von 37,9 Milliarden Euro dieser Gesamtsumme entfällt nach Informationen aus dem Bundesumweltministerium auf Maßnahmen zur Klimaanpassung bis 2030 (BMUV 2024b; siehe auch Deutschlandfunk 2024a; tagesschau.de 2024b). Der Bedarf für natürlichen Klimaschutz und Naturschutz beträgt 6,4 beziehungsweise 10,6 Milliarden Euro. Der Bedarfs-

ansatz für natürlichen Klimaschutz berücksichtigt die Wiedervernässung von Mooren, natürlicher Klimaschutz im Boden, Wälder und Holzverwendung sowie natürlicher Klimaschutz im Wassermanagement. Naturschutz inkludiert die Bereiche Biodiversität im urbanen Raum und im Offenland, Schutzgebiete, Waldnaturschutz, Forschung, grüne Infrastruktur/Biotopverbund, Naturleben und Ehrenamt (BMUV 2024b). Wir übernehmen diese zwischen den Ländern im Rahmen der Umweltministerkonferenz politisch abgestimmte und vom Bundesumweltministerium ebenfalls genutzte Zahl mit der vereinfachenden Annahme einer gleichmäßigen Verteilung über die Jahre. Nominal entspricht dies einem Gesamtbedarf von 17,1 Mil-

liarden Euro zwischen 2025 und 2030.

Maßnahmen für natürlichen Klimaschutz und Naturschutz sind in erster Linie eine Aufgabe der Länder und Kommunen. Wir weisen diesen Bedarf deshalb den Ländern und Kommunen zu. In Fachgesprächen wurde insbesondere die zentrale Rolle der Kommunen für die Umsetzung dieser Maßnahmen betont, daher teilen wir in grober Näherung 75 Prozent der Bedarfe den Kommunen zu und die verbleibenden 25 Prozent den Ländern. Den Finanzierungsbedarf des Bundes taxieren wir gemäß der aktuell eingestellten Mittel und schreiben den Wert aus 2028 bis 2030 fort. Die folgende Tabelle zeigt die angesetzten Bedarfe im Zeitverlauf.

	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Gesamt
Anteil Bund	0,6	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	5,0
Anteil Länder	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	4,3
Anteil Kommunen	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	12,8

**Tabelle 36:** Angesetzter Finanzierungsbedarf für natürlichen Klimaschutz und Naturschutz (in Mrd. Euro); **Quellen:** Umweltministerkonferenz 2022; eigene Berechnung





# III. Digitalisierung

Felix Heilmann, Dr. Max Krahé

Die Bedeutung der Digitalisierung als zentrale Querschnittsaufgabe für die Zukunftsfähigkeit Deutschlands und Europas ist unbestritten (Europäische Kommission 2022a; Bundesregierung 2024b). Gleichzeitig wird kontrovers diskutiert, ob zur Erreichung der zentralen Ziele zusätzliche öffentliche Mittel erforderlich sind, einschließlich der Frage, ob es eines eigenständigen Digitalbudgets oder gar eines Digitalministeriums bedarf (Bundesregierung 2023a; López 2023). Zur Beantwortung der Frage, ob und in welchem Umfang zusätzliche öffentliche Mittel im Bereich der Digitalisierung erforderlich sind, haben wir auf der Grundlage von Fachgesprächen mit verschiedenen Expert:innen und Stakeholdern das Themenfeld der Digitalisierung in vier Bereiche unterteilt.

Insgesamt kommen wir zu dem Schluss, dass für die Digitalisierung in einzelnen Sektoren, insbesondere im Bildungsbereich, zusätzliche Finanzmittel erforderlich sind. Diese werden separat in den entsprechenden Kapiteln behandelt. Für den Ausbau der digitalen Netze sind keine zusätzlichen Mittel erforderlich, im Bereich der digitalen Industriepolitik werden Ziele und Maßnahmen kontrovers diskutiert, sodass aufgrund der Prämisse dieses Projekts, breit akzeptierte Mindestbedarfe zu definieren, kein zusätzlicher Bedarf angesetzt wird.

Im Bereich der Verwaltungsdigitalisierung sind zusätzliche Mittel vermutlich erforderlich. Aufgrund der Datenlage und der hohen Relevanz nicht direkter finanzieller Hemmnisse, wie zum Beispiel der Verfügbarkeit des notwendigen Personals, können im methodologischen Rahmen dieser Studie jedoch keine zusätzlichen Bedarfe quantitativ bestimmt werden. Im Folgenden werden die einzelnen Bereiche vertieft dargestellt.

Das Thema der **Digitalisierung in speziellen Sektoren**, wie beispielsweise dem Gesundheitssektor oder dem Bildungswesen, wird im Detail jeweils separat in den Fachkapiteln zu diesen Themenbereichen behandelt. Im Bereich der Schuldigitalisierung werden für die Fortführung des Digitalpakts bis 2030 zusätzliche Mittel in Höhe von 9,0 Milliarden Euro benötigt, wie im Bildungskapitel dargestellt.

Im Krankenhausbereich sollten notwendige Digitalisierungsfortschritte idealerweise im Rahmen der anstehenden Strukturreform erzielt werden. Derzeit ist die Finanzierung von Digitalisierungsmaßnahmen im Krankenhausbereich aufgrund ihres hybriden Charakters aus investiven Maßnahmen und laufenden Kosten nicht einfach abzubilden. Um den politischen Entscheidungen zur Strukturreform nicht vorzugreifen, wird daher in diesem Bereich kein gesonderter Bedarf ausgewiesen.

Als weiteres Themenfeld haben wir den Bereich der **digitalen Industriepolitik** beziehungsweise das Ziel der digitalen Souveränität untersucht. Ein besonders prominentes Beispiel in diesem Bereich ist die bereits beschlossene Subventionierung des Aufbaus von Halbleiterfertigungskapazitäten in der Bundesrepublik. Diese Maßnahme wird allerdings kontrovers diskutiert (Neuerer & Olk 2023; tagesschau.de 2023).

Ein weiteres Beispiel ist der Aufbau von Rechenzentren. Hier sind im Bereich einer bundeseigenen Cloud bereits große Fortschritte erzielt worden. Darüber hinaus wurden dieses Jahr signifikante privatwirtschaftliche Investitionen in Serverinfrastrukturen in Deutschland angekündigt (Amazon News 2024; Microsoft 2024; Schröter 2024).

Da Maßnahmen in diesem Bereich entweder umstritten sind (Halbleiterproduktion) oder bereits privatwirtschaftlich durchgeführt werden (Serverkapazitäten), liegt dieser Themenkomplex insgesamt außerhalb des Rahmens dieses Projekts, das den minimalen öffentlichen Zusatzbedarf identifiziert, der zur Erreichung breit akzeptierter Ziele notwendig ist.

Als drittes Themenfeld haben wir den **digitalen Netzausbau** betrachtet. In allen von uns geführten Fachgesprächen wurde diesbezüglich die Meinung vertreten, dass die für die kommenden Jahre vorgesehenen Mittel ausreichen, um die Ausbauziele zu erreichen. Teilweise wird davor gewarnt, die effiziente Umsetzung privater Ausbauprojekte durch eine zu hohe Bereitstellung öffentlicher Mittel zu gefährden (Bitkom 2024). Darüber hinaus ist ein großer Teil der zur Verfügung gestellten öffentlichen Mittel noch nicht abgeflossen (Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung 2021). Aus diesen Gründen setzen wir auch in diesem Bereich keinen finanziellen Mehrbedarf an.

Viertens und letztens haben wir den Bereich der **Verwaltungsdigitalisierung** untersucht. Die Digitalisierung von Verwaltungsdienstleistungen ist entscheidend, um Prozesse zu beschleunigen, Aufwand zu reduzieren und damit perspektivisch Kosten zu sparen (Nationaler Normenkontrollrat 2017). Hierzu gibt es gesetzlich klar festgelegte Ziele, insbesondere im Onlinezugangsgesetz sowie dem Registermodernisierungsgesetz. Diese Ziele wurden lange nicht erreicht und bereitgestellte Finanzmittel nicht abgerufen.

So wurde bis Ende 2022 nur knapp die Hälfte der durch Bund und Länder bereitgestellten Mittel verausgabt, und weniger als 20 Prozent der digitalisierbaren Verwaltungsleistungen waren online verfügbar (Bundesrechnungshof 2023; Röhl 2023). Insgesamt sollen im Rahmen des Onlinezugangsgesetzes 575 Leistungsbündel digitalisiert werden, davon 115 durch den Bund und 460 durch das Digitalisierungsprogramm Föderal. Von Letzteren sind derzeit 135 Leistungen fertig umgesetzt, 52 befinden

sich in der Umsetzung und 46 in der Planung (Stand Mai 2024, BMI 2024). Nach relativ geringen Abrufraten in den Vorjahren wurden die öffentlichen Finanzmittel für das Programm Föderal im Jahr 2023 beinahe vollständig abgerufen (328 von 409 Mio. Euro, ebd.).

Die niedrigen historischen Abrufquoten öffentlicher Mittel legen nahe, dass die unzureichenden Fortschritte bei der Verwaltungsdigitalisierung nicht ausschließlich mit einer mangelnden Mittelbereitstellung begründet werden können. In Befragungen der Kommunalverwaltungen wurde durchgehend eine unzureichende Personalausstattung als größtes Umsetzungshemmnis identifiziert, gefolgt von fehlenden Finanzmitteln an zweiter Stelle (Dieke et al. 2022; Hornbostel et al. 2023). Gleichzeitig schätzen 75 Prozent der Kommunen den Finanzierungsbedarf für die Digitalisierung als hoch oder sehr hoch ein (Hornbostel et al. 2023).

Als Querschnittsaufgabe für Bundes-, Landes- und Kommunalverwaltungen wird die Digitalisierung der Verwaltung auch in den kommenden Jahren weitere finanzielle Ressourcen erfordern. Gleichzeitig sind wesentliche Hemmnisse für die Umsetzung der notwendigen Schritte nicht-finanzieller Natur, wie zum Beispiel die Verfügbarkeit von qualifiziertem Personal (s. o.).

Ein Blick auf einzelne Aspekte illustriert, dass der absehbare Gesamtbedarf sich in einem – relativ – geringen Bereich bewegt: So wurde im Rahmen des KfW-Kommunalpanels ein kommunaler IT-Investitionsrückstand von 2,5 Milliarden Euro ermittelt (Raffer & Scheller 2024). Für die Umsetzung der Novelle des Onlinezugangsgesetzes rechnet die Bundesregierung mit einmaligen Mehrausgaben von Bund und Ländern von 694 Millionen Euro sowie laufenden Mehrausgaben von 27 Millionen Euro jährlich (Bundesregierung 2023b). Für die Registermodernisierung sieht die offizielle Bedarfsschätzung einen Gesamtaufwand von rund 2 Milliarden Euro für Bund und Länder vor (Stand 2022, bis 2025; IT-Planungsrat 2022).

Gleichzeitig ist es möglich, dass die Umsetzung von Maßnahmen in der Breite, gerade auf der Ebene der Länder und Kommunen, noch erhebliche weitere zusätzliche Finanzmittel erfordert, auch zur Lösung bestehender Personalengpässe. Da im Rahmen dieses Projekts jedoch keine bereits erfolgten Abschätzungen des diesbezüglichen Finanzbedarfs identifiziert werden konnten, muss dieser Aspekt ausgeklammert werden. Auch wäre zu klären, wie und in welchem Zeitraum nicht-finanzielle Hemmnisse, insbesondere im Bereich der administrativen Kapazitäten und Kompetenzen, überwunden werden könnten, um zusätzliche Finanzmittel effektiv einzusetzen.

Insgesamt setzen wir daher aus den genannten Gründen im Rahmen dieser Studie keinen zusätzlichen öffentlichen Finanzierungsbedarf

zur Erreichung weithin akzeptierter Ziele im Bereich der Digitalisierung an, mit Ausnahme der separat behandelten Digitalisierung in Schulen und Krankenhäusern.

Mögliche Mehrbedarfe bestehen im Bereich der Verwaltungsdigitalisierung, diese konnten aber im Rahmen dieser Studie nicht hinreichend erhärtet werden, um in die Gesamtschätzung einfließen zu können. Hinzu kommt, dass hier parallel zur Bereitstellung zusätzlicher Finanzmittel auch andere, nicht-finanzielle Umsetzungshindernisse überwunden werden müssten, damit die zusätzlichen Finanzmittel sinnvoll eingesetzt werden können.



# IV. Forschung

Felix Heilmann, Dr. Max Krahé

Im Jahr 2022 einigten sich die Regierungschef:innen von Bund und Ländern auf das Ziel, bis 2025 die Ausgaben für Forschung und Entwicklung auf 3,5 Prozent des Bruttoinlandsprodukts (BIP) zu steigern (Bundesregierung 2022b). Dieses Ziel wurde bislang noch nicht erreicht: Im Jahr 2022 (letzte verfügbare Daten) beliefen sich die Forschungsausgaben auf 3,1 Prozent des BIP, wie auch bereits in den Jahren 2020 und 2021; vor der Coronapandemie lag der Anteil der Forschungsausgaben im Jahr 2019 bei 3,2 Prozent (Gemeinsame Wissenschaftskonferenz 2023; Destatis 2024c).

Auch wenn der Großteil der Forschungsmittel in Deutschland von Unternehmen und anderen privaten Akteuren bereitgestellt wird, spielt staatliche Förderung für Forschung und Entwicklung eine bedeutsame Rolle.<sup>1</sup> Im Jahr 2022 stammte mit 43 Milliarden Euro gut ein Drittel der Gesamtausgaben für Forschung und Entwicklung in Höhe von 121,4 Milliarden Euro aus staatlichen Budgets (Destatis 2024c, Eurostat 2024a).

Um zusätzliche Bedarfe für öffentliche Forschungsförderung in einer groben Annäherung abzubilden, wenden wir das 3,5-Prozent-Ziel auf die Jahre ab 2025 an. Als Grundlage dafür nutzen wir die BIP-Projektion der Bundesregierung (BMWK & BMF 2024). Da die öffentlichen Forschungsausgaben in den letzten Jahren jedes Jahr nominal gestiegen sind und wir nur den tatsächlichen Zusatzbedarf ermitteln wollen, gehen wir zudem davon aus, dass sich das nominale Wachstum mit dem durchschnittlichen jährlichen Wachstum der Jahre 2019 bis 2023 fortsetzen wird (plus 2,7 Milliarden Euro jährlich,

Daten aus Eurostat 2024b).

Schließlich nehmen wir an, dass der Anteil der öffentlichen Forschungsausgaben an den gesamten Forschungs- und Entwicklungsausgaben auf dem Niveau von 2022 konstant bleibt (35,4 Prozent). Für diese Annahme – die impliziert, dass das Gesamtziel auch durch eine Erhöhung der öffentlichen Forschungsausgaben erreicht werden sollte – spricht, dass eine Erhöhung der öffentlichen Forschungsmittel in der Regel auch zu einer Erhöhung der privaten Forschungsausgaben führt (Becker 2015). Für unsere Berechnung bedeutet dies, dass die öffentliche Hand für die Berechnung des zukünftigen Bedarfs 35,4 Prozent der Mittel bereitstellen muss, die erforderlich sind, um das Ziel von 3,5 Prozent des BIP zu erreichen.

Basierend auf dieser Methodik ergibt sich insgesamt ein Mehrbedarf öffentlicher Forschungsmittel in Höhe von 9,9 Milliarden Euro. Dieser Bedarf ist – da die angenommene Zuwachsrate der öffentlichen Forschungsmittel das projizierte BIP-Wachstum übersteigt – in den Anfangsjahren am stärksten. Ab 2029 gäbe es, sofern die von uns angenommenen Anstiege (in Fortsetzung des Trends 2019–2023) realisiert werden, keine Mehrbedarfe.

Da die Verteilung auf die föderalen Ebenen in diesem Bereich komplex ist, treffen wir die vereinfachende Annahme, dass sich die Mehrbedarfe entlang des historischen Durchschnitts verteilen, der in den letzten zehn Jahren zwischen Bund und Ländern zu beobachten war. Dieser lag stabil bei circa 57 Prozent Bund, 43 Prozent Länder (BMBF 2024c, S. 19, Abb. D-10).

<sup>1</sup> Wie zum Beispiel Paul Romer schreibt: „Dass Wissen in weiten Teilen ein öffentliches Gut ist, ist allgemein anerkannt“ (Romer

1986, S. 1020).

Die Annahme von ohnehin erfolgenden Mittelaufstockungen ist vor dem Hintergrund der derzeit enger werdenden fiskalischen Spielräume sehr zurückhaltend. In dem Maße, in dem diese nicht erfolgen, erhöhen sich die tatsächlichen Mehrbedarfe. Blieben nominale Mittelaufstockungen nach 2024 zum Beispiel vollends aus, entstünde ein Mehrbedarf von

insgesamt knapp 60 Milliarden Euro für den Zeitraum von 2025 bis 2030, um das 3,5-Prozent-Ziel zu erreichen.

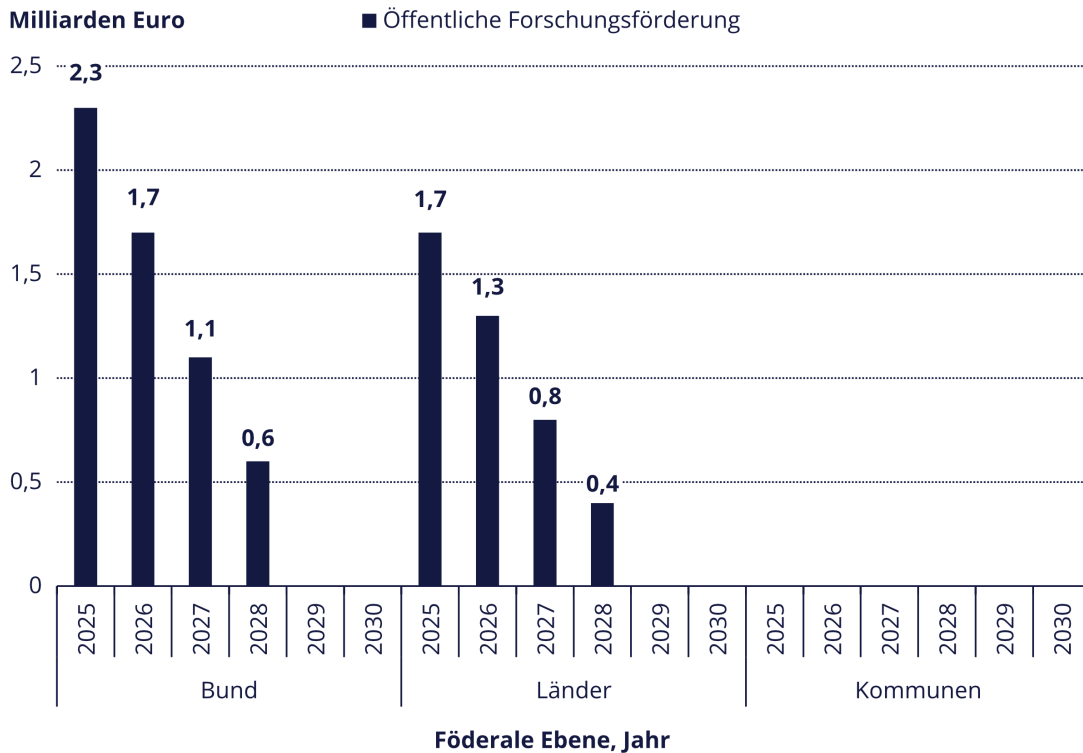
In Tabelle 37 und Abbildung 22 sind die Berechnung sowie die resultierenden Zusatzbedarfe nochmals detailliert dargestellt.

Jahr	2025	2026	2027	2028	2029	2030
BIP (Projektion Bundesregierung)	4363,3	4492,6	4625,7	4762,8	Keine Zusatzbedarfe	Keine Zusatzbedarfe
3,5 % BIP (Ziel Forschungsausgaben)	152,7	157,2	161,9	166,7		
Öffentlicher Anteil bei Fortschreibung 35,4 % der Gesamtausgaben (Status 2022)	54,1	55,7	57,3	59		
<b>Zusatzbedarf (nur öffentlich)</b>	<b>4,0</b>	<b>3,0</b>	<b>1,9</b>	<b>1,0</b>		
<i>Davon Bund</i>	<i>2,3</i>	<i>1,7</i>	<i>1,1</i>	<i>0,6</i>		
<i>Davon Länder</i>	<i>1,7</i>	<i>1,3</i>	<i>0,8</i>	<i>0,4</i>		

**Tabelle 37:** Berechnung der Zusatzbedarfe für öffentliche Forschungsförderung zur Erreichung des 3,5%-BIP-Ziels (Mrd. EUR); **Quellen:** BMWK & BMF (2024); Destatis (2024b); Eurostat (2024); BMBF (2024c), eigene Berechnungen.

## Zusätzliche öffentliche Finanzbedarfe für Forschungsförderung

2025-2030, in Milliarden Euro



## Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzen

**Abbildung 22:** Zusatzbedarfe für öffentliche Forschungsförderung zur Erreichung des 3,5%-BIP-Ziels



# V. Gesundheit

Felix Heilmann

## 1. Einleitung

Die Bedeutung eines funktions- und leistungsfähigen Gesundheitswesens für das menschliche Wohlbefinden und den gesellschaftlichen Wohlstand ist allgemein anerkannt. Während über die Ausgestaltung konkreter Gesundheitsleistungen debattiert wird, ist das Ziel eines zuverlässig funktionsfähigen und qualitativ hochwertigen Gesundheitswesens unstrittig und daher Gegenstand unserer Betrachtung.

Mit Ausgaben in Höhe von 12,8 Prozent des BIP (497,7 Milliarden Euro im Jahr 2022) ist das Gesundheitswesen in Deutschland neben den zahlreichen indirekten Effekten seiner Leistungen auch direkt volkswirtschaftlich relevant (Destatis 2024e).<sup>1</sup> Hiervon wurden im Jahr 2022 insgesamt 120,0 Milliarden Euro in und für Krankenhäuser – die im Fokus dieser Analyse stehen – verausgabt und investiert (Destatis 2024f).

Mit diesen Ausgaben hat Deutschland den höchsten Anteil von Gesundheitsausgaben am BIP aller EU-Länder (Eurostat 2023). Trotz dieser Kosten sind die Gesundheitsergebnisse in Deutschland nicht signifikant besser als in anderen EU-Staaten. So ist die vermeidbare Sterblichkeit im Gegensatz zu anderen EU-Ländern in den letzten Jahren nicht gesunken. Die Sterblichkeit aufgrund behandelbarer Ursachen liegt höher als in anderen westeuropäischen Ländern (OECD & European Observatory on Health Systems and Policies 2021).

Gleichzeitig steht das Gesundheitssystem vor den steigenden Anforderungen einer alternenden Gesellschaft und einem sich verschärfen-

den Fachkräftemangel. So meldeten die Krankenhäuser im Jahr 2022 88 Prozent mehr offene Stellen als 2015 (Augurzky et al. 2023).

Im Folgenden betrachten wir vor allem den Krankenhaussektor. Im Gegensatz zum überwiegend kassen- und privatfinanzierten ambulanten Sektor (insbesondere Arztpraxen) ist dieser strukturell auf eine teilstaatliche Finanzierung angewiesen: Das Krankenhausgesetz legt fest, dass die Investitionskosten der Krankenhäuser „im Wege öffentlicher Förderung übernommen werden“, während die Betriebskosten durch Fallpauschalen von den Krankenkassen und anderen Kostenträgern gedeckt werden (§4 KHG).

Es ist allgemein anerkannt, dass dieses System derzeit nicht zu den bestmöglichen Ergebnissen führt: Die von den Bundesländern zur Verfügung gestellten Investitionsmittel decken nicht den notwendigen Bedarf, während die fallbezogene Finanzierung ökonomische Fehlanreize zur Durchführung medizinisch möglicherweise nicht notwendiger Behandlungen setzt (Regierungskommission für eine moderne und bedarfsgerechte Krankenhausversorgung 2022). Hier spielen auch ökonomische Besonderheiten des Gesundheitswesens eine Rolle, wie zum Beispiel die Möglichkeit der angebotsinduzierten Nachfrage oder unter anderem in Deutschland der Kostenverlagerung auf die Krankenkassen.

Die vorhandenen 437.000 Betten in Allgemeinkrankenhäusern sind tendenziell unterausgelastet. Im Jahr 2021 lag die Auslastung bei

<sup>1</sup> Zum Vergleich: Im Jahr 2019, vor der Coronapandemie, betragen die Gesundheitsausgaben 11,7 Prozent des BIP. Nach Angaben des Statistischen Bundesamts standen

36,1 Milliarden Euro der Gesundheitsausgaben 2022 in direktem Zusammenhang mit der Pandemie (ebd.).

66 Prozent, im Vorpandemiejahr 2019 bei 77 Prozent, wobei Experten 85 Prozent als sinnvolles Auslastungsziel ansehen (Augurzky et al. 2023; Bölt 2023). Diese Situation trägt maßgeblich zur angespannten finanziellen Situation der Krankenhäuser bei. Auch das Ungleichgewicht zwischen Bettenüberhang und Fachkräftemangel wird immer weniger tragbar.

Gleichzeitig ist die Substanz der Krankenhausgebäude abgenutzt. Die jährlich von den Ländern bereitgestellten Investitionsmittel betragen üblicherweise nur etwa die Hälfte des von den Häusern gemeldeten Bedarfs.<sup>2</sup> Die entstehende Lücke kann von den Krankenhäusern nur teilweise aus eigener Kraft durch – eigentlich nicht vorgesehene – Umschichtungen von Betriebsmitteln geschlossen werden, was zu einem schleichenden Substanzverzehr führt. Mehr als ein Viertel der Krankenhäuser steht vor einer erhöhten Insolvenzgefahr, 30 Prozent der Häuser schreiben auf Konzernebene Jahresverluste (Stand 2022, Augurzky et al. 2024).

In den letzten Jahren ist die Zahl der Kliniken in Deutschland leicht zurückgegangen.<sup>3</sup> Angereizt wurde diese Entwicklung auch durch die gezielte Förderung über einen Strukturfonds mit einem Volumen von 500 Millionen Euro pro Jahr, der aus der Liquiditätsreserve des von den Krankenkassen finanzierten Gesundheitsfonds gespeist und von den Ländern für konkrete Projekte aufgestockt wird. Der im Dezember 2015 eingerichtete Fonds läuft nach derzeitiger Regelung Ende 2024 aus (AOK 2024a).

In den Fachgesprächen zur Ableitung der Zielbilder für die Gesundheitsversorgung wurde jedoch deutlich, dass der aktuelle Trend nicht zu einer strukturellen Lösung der bestehenden Probleme führen kann. Gleichzeitig bestehen unterschiedliche Auffassungen darüber, ob eine große Reform gelingen kann oder aufgrund der Vielzahl der beteiligten Akteure auf

unüberwindbare Hindernisse stößt. Einigkeit bestand jedoch darin, dass es notwendig und sinnvoll ist, strukturelle Veränderungen auch durch entsprechend konditionierte finanzielle Mittel anzuregen.

Dieser Handlungsbedarf wird derzeit im politischen Raum im Rahmen der sogenannten Krankenhausreform verhandelt. Teil dieser Reform ist die einmalige Einrichtung eines Fonds zur Förderung des Umbaus des Krankenhauses, der mit einem relevanten Mittelbedarf einhergeht und daher im folgenden Abschnitt gesondert näher betrachtet wird. Parallel dazu wird eine grundlegende Reform der Vergütungsstrukturen für Krankenhausleistungen diskutiert, die jedoch für diese Betrachtung von untergeordneter Bedeutung ist, da es hier primär um eine Umlenkung bestehender Finanzströme und nicht um signifikante Mehrbedarfe geht (Regierungskommission für eine moderne und bedarfsgerechte Krankenhausversorgung 2022; BMG 2023a).

Ebenfalls nicht Gegenstand dieser Betrachtung sind notwendige Entwicklungsschritte im Bereich der Altenpflege oder der psychologischen und allgemein der ambulanten Gesundheitsversorgung, da diese primär über private Finanzierung beziehungsweise das Versicherungssystem abgedeckt werden müssen. Staatlicher Handlungsbedarf, etwa zur Ermöglichung privater Investitionen in die Pflege oder zur Fachkräftesicherung, kann hier zwar bestehen, ist aber nicht unmittelbar mit zusätzlichen öffentlichen Finanzierungsbedarfen verbunden.

Generell ist allerdings zu beachten, dass die gesetzlichen Krankenkassen bereits heute aus dem Bundeshaushalt bezuschusst werden und sich eine mögliche Ausweitung der Anforderungen an die Kassen in höheren Beitragssätzen oder einem höheren Zuschussbedarf nie-

<sup>2</sup> 2022 beliefen sich die Investitionsfördermittel der Länder auf 3,6 Milliarden Euro, während der Bedarf der Plankrankenhäuser zum Substanzerhalt mindestens 5,9 Milliarden Euro betrug (Augurzky et al. 2024). 2021 beliefen sich die Investitionsfördermittel der Länder auf 3,3 Milliarden Euro, während der Bedarf der Plankrankenhäuser zum Substanzerhalt bei mindestens 5,7 Milliarden Euro lag (Augurzky et al. 2023). 2020 beliefen sich die Investitionsfördermittel auf 3,3 Milliarden Euro, während der Bedarf der

Plankrankenhäuser 5,5 Milliarden Euro betrug (Augurzky et al. 2022). 2019 beliefen sich die Investitionsmittel auf 3,2 Milliarden Euro, während der Bedarf ebenfalls auf 5,5 Milliarden Euro geschätzt wurde (Augurzky et al. 2021).

<sup>3</sup> Die Zahl der Institutskezziffern sank zwischen 2012 und 2022 um 6 Prozent (Destatis 2023b). Dieser Rückgang beinhaltet aber auch die Zusammenlegung von Krankenhausstandorten zu einer Institutskezziffer.

derschlagen kann. Gleiches gilt für den steigenden Mittelbedarf der Pflegeversicherung.

Aufgrund mangelnder Datenbasis beziehungsweise vergleichsweise geringer Bedarfe ebenfalls nicht berücksichtigt sind die Anforderungen, die sich aus einer möglichen zunehmen-

den Ambulantisierung medizinischer Leistungen und der Entwicklung eines Hybridsystems zwischen ambulanten und stationären Einrichtungen ergeben, sowie Ausgaben für Maßnahmen zur Stärkung der Gesundheitskompetenz der Bevölkerung und weitere Präventionsmaßnahmen.

## 2. Ergebnisse im Überblick

Insgesamt identifizieren wir in drei Fällen zusätzliche Finanzierungsbedarfe: für die Durchführung einer strukturellen Reform des Krankenhauswesens, wie sie aktuell geplant ist, für den Abbau eines Teils des bestehenden Investitionsstaus sowie für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen in Krankenhäusern. Hier besteht insgesamt ein Zusatzbedarf von mindestens 40 Milliarden Euro bis 2030. Ebenfalls betrachtet, aber aufgrund möglicher Überschneidungen mit den vorigen Maßnahmen nicht mit einem separaten Finanzierungsbedarf ausgewiesen, ist die Digitalisierung des Krankenhauswesens.

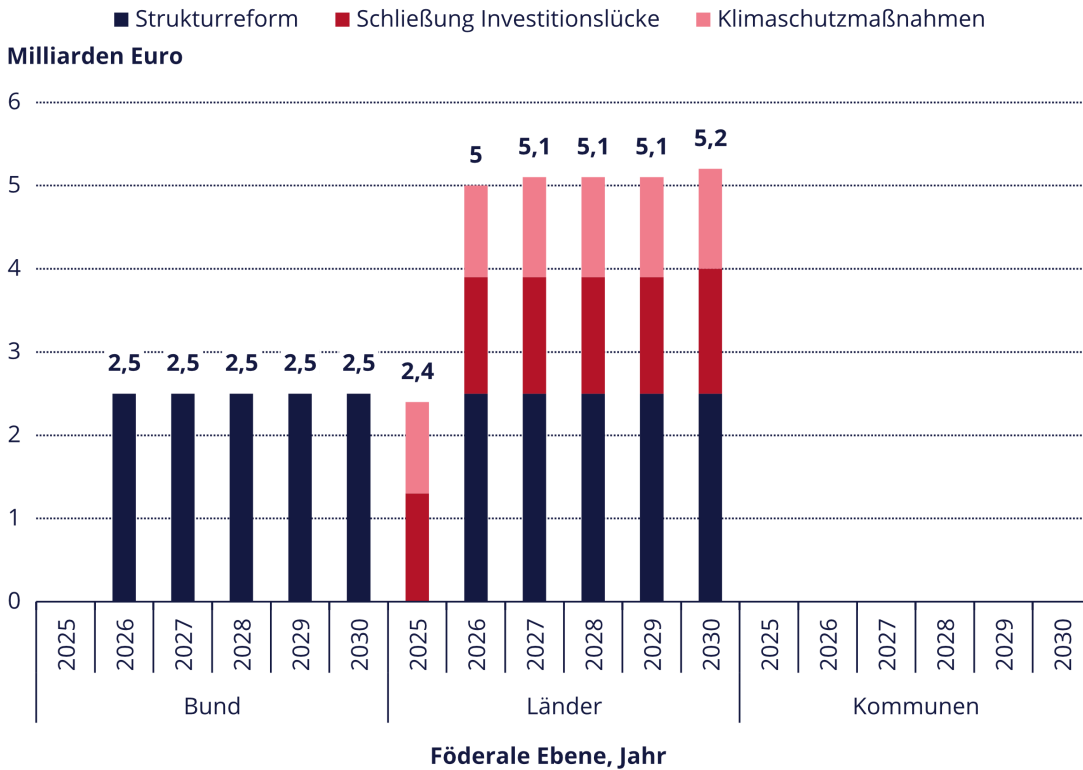
Die Situation der öffentlich getragenen Krankenhäuser wurde nicht gesondert untersucht. 84 Prozent der Krankenhäuser in öffentlicher Trägerschaft, inklusive der von den Ländern getragenen Universitätskliniken, weisen ein defizitäres Jahresergebnis aus, der schlechteste Wert unter den verschiedenen Trägertypen

(Roland Berger 2024). Laut Recherchen des Verbands Deutscher Privatkliniken beliefen sich die öffentlichen Defizitausgleiche für kommunale Krankenhäuser 2023 auf mindestens 900 Millionen Euro (BDPK 2024). Außerdem betreffen die unten vertieft behandelten Investitionsrückstände auch öffentlich getragene Krankenhäuser, nach Daten des KfW-Kommunalpanels sehen die Kommunen im Gesundheitsbereich einen Investitionsrückstand von 2 Milliarden Euro (Raffer & Scheller 2024).

Aufgrund der Annahme, dass eine erfolgreiche Umsetzung der anderen hier dargestellten Maßnahmen auch den Finanzierungsdruck auf die öffentlichen Krankenhäuser reduzieren würde, inklusive des Abbaus des Investitionsrückstands, weisen wir keinen gesonderten Bedarfswert für die kommunale Ebene aus. Dennoch sollten die Herausforderungen für die Kommunen in diesem Zusammenhang insbesondere kurzfristig nicht unterschätzt werden.

## Zusätzliche öffentliche Finanzbedarfe im Gesundheitswesen (Fokus: Krankenhäuser)

2025-2030, in Milliarden Euro



### Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzen

Abbildung 23: Zusätzliche öffentliche Finanzbedarfe im Gesundheitswesen (Fokus: Krankenhäuser)

Ziel/Maßnahme	Finanzierungsbedarf (Mrd. €)							Zuteilung	Methodik
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Summe		
<b>Tragfähige Krankenhausinfrastruktur (langfristig)</b>									
Transformationsfonds	0	5	5	5	5	5	25	Häufig Bund, Länder	Übernahme des Konzepts eines „Transformationsfonds“ im Rahmen der aktuellen Krankenhausreform
<b>Tragfähige Krankenhausinfrastruktur (kurzfristig)</b>									
Schließung bestehender Investitionslücken	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	8,4	Länder	50 % der regelmäßig im Krankenhaus Rating Report ermittelten Investitionslücken, inflationsangepasst (geringer Bedarfsansatz wg. Strukturreform)
<b>Tragfähige Krankenhausinfrastruktur und Klimaschutz</b>									
Klimaschutzmaßnahmen in Krankenhäusern	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	7,1	Länder	Übernahme des von Augurzky & Lueke 2022 bestimmten Bedarfs (nur rein zusätzliche Klimaschutzbedarfe), exkl. Krankenhäuser in öffentlicher Trägerschaft

Tabelle 38: Übersicht des öffentlichen Zusatzbedarfes im Gesundheitswesen (Fokus: Krankenhäuser). Summendifferenzen durch Rundungseffekte

### 3. Strukturelle Reform des Krankenhauswesens

#### 3.1 Bestandsaufnahme und Zielbild

Vor dem Hintergrund der oben dargestellten aktuellen Situation des Krankenhauswesens mit steigenden Gesundheitsausgaben, häufig geringer Auslastung, Investitionsstau und schlechter wirtschaftlicher Lage vieler Krankenhäuser besteht ein breiter Konsens, dass eine strukturelle Reform des Krankenhauswesens notwendig ist (SVR Gesundheit 2018; SVR Gesundheit & SVR Wirtschaft 2018; BMG 2023b; DKG 2023a; GKV-Spitzenverband 2023).

Im Sommer 2023 einigten sich Bund und Länder auf Eckpunkte für eine groß angelegte Krankenhausreform (BMG 2023b). Die drei zentralen Ziele der Reform sind „Gewährleistung von Versorgungssicherheit (Daseinsvorsorge), Sicherung und Steigerung der Behandlungsqualität sowie Entbürokratisierung“, insbesondere durch die Einführung einer Vorhaltevergütung für Krankenhäuser anstelle der ausschließlichen Fallpauschalen, wie sie bisher bestehen, durch erhöhte Transparenz sowie strukturverbessernde Maßnahmen.

Für die Anreizung und Finanzierung dieser letztgenannten strukturverbessernden Maßnahmen soll laut einer Protokollerklärung des Bundesgesundheitsministers aus dem Februar 2024 ein Transformationsfonds mit einem Volumen von 50 Milliarden Euro für einen Zeitraum von zehn Jahren ab dem Jahr 2026 zur Verfügung stehen (Deutsches Ärzteblatt 2024a; Lauterbach 2024).

Die Planung und Umsetzung der Krankenhausreform wird von einer Vielzahl komplexer und kontroverser politischer Debatten begleitet, die – oft indirekt – insbesondere mit der Frage der Kompetenzverteilung zwischen den föderalen Ebenen verknüpft sind (Kattwinkel 2024). Diese Konflikte entzünden sich allerdings an der Frage der konkreten Ausgestaltung und der Verteilung der Entscheidungskompetenzen für eine Reform, nicht an der grundsätzlichen Notwendigkeit dieser. Auch bezüglich der notwen-

digen Finanzmittel besteht wenig Dissens (s. u.). Daher können diese Fragen im Rahmen dieser auf Finanzbedarfe fokussierten Analyse zurückgestellt werden.

#### 3.2 Handlungs- und Finanzierungsbedarfe

Eine grundlegende Reform der Krankenhausstrukturen erfordert kurzfristig höhere Investitionen, zum Beispiel für den Neubau oder die Aufwertung von Zentralkrankenhäusern. Gleichzeitig kann eine solche Reform langfristig die Fixkosten des Gesundheitssystems verändern und damit zu niedrigeren laufenden Kosten führen, etwa durch die Vorhaltung einer geringeren Zahl freier Betten. Damit wird auch der Druck des Fachkräftemangels gemindert.

In beinahe allen Fachgesprächen, die wir zu diesem Themengebiet geführt haben, wurde die in Dänemark durchgeführte Krankenhausreform als Standard für eine erfolgreiche Umgestaltung des Systems genannt (Christiansen & Vrangbæk 2018; SVR Gesundheit 2018; Healthcare Denmark 2024). Berger et al. (2022) haben die Übertragbarkeit der dänischen Reform auf den deutschen Krankenhaussektor untersucht und festgestellt, dass ein ähnliches Vorgehen in Deutschland Investitionen in Höhe von 92,2 Milliarden Euro erfordern würde.<sup>4</sup>

Auch wenn sich die Reform, unter anderem aufgrund des vollständig steuerfinanzierten Gesundheitssystems und des stärker zentralisierten politischen Systems in Dänemark, wohl nicht eins zu eins übertragen lässt, gibt diese grobe Abschätzung einen Anhaltspunkt für den Finanzierungsbedarf einer Krankenhausstrukturreform. Das Beispiel Dänemark verdeutlicht auch die Vorteile einer Reform: So sanken die Ausgaben für stationäre Leistungen in Dänemark infolge der Reform von 3,2 Prozent des BIP im Jahr 2010 auf 2,8 Prozent im Jahr 2020, während die Ausgaben in Deutschland im gleichen Zeitraum von 3,0 Prozent des BIP auf 3,4 Prozent anstiegen (Busse 2023).

<sup>4</sup> Inflationsangepasst (2024), ursprüngliches Ergebnis:

Investitionsbedarf i. H. v. 80 Milliarden Euro.

In einer ähnlichen Größenordnung bewegen sich Bedarfsschätzungen aus der Branche selbst. So fordert die Krankenkasse DAK zusätzliche Investitionsmittel zwischen 50 und 100 Milliarden Euro (ÄrzteZeitung 2023), die Deutsche Krankenhausgesellschaft sieht einen Bedarf von mindestens 50 Milliarden Euro über

zehn Jahre (DKG 2023b). Der vom Bundesgesundheitsministerium vorgesehene Transformationsfonds mit einem Volumen von 50 Milliarden Euro über zehn Jahre ab dem Jahr 2026 liegt damit am unteren Ende dieser Bedarfsschätzungen, dieser Umfang wurde in den Fachgesprächen aber als sinnvoll angesehen.

Jahr	2025	2026	2027	2028	2029	2030
<b>Mehrbedarf</b>	0	5	5	5	5	5
<b>Annahme eingestellte Mittel</b>	0	0	0	0	0	0

**Tabelle 39:** Mehrbedarf für die Strukturreform im Krankenhauswesen (Mrd. EUR)

Augurzky et al. (2024) haben errechnet, dass die Neu- und Erweiterungsbauten im Rahmen einer Krankenhausreform mit Investitionen in Höhe von circa 40 Milliarden Euro realisiert werden könnten, hinzu kämen Kosten für den Umbau von Altstandorten in Höhe von circa 7 Milliarden Euro sowie Aufwendungen für die Schließung nicht mehr benötigter Standorte in Höhe von knapp 2 Milliarden Euro, sodass sich ein Gesamtvolumen in der ungefähren Größenordnung des Transformationsfonds ergäbe. Deshalb übernehmen wir den vom Bundesgesundheitsministerium vorgeschlagenen Bedarfswert von 50 Milliarden Euro über einen Zeitraum von zehn Jahren ab 2026.

Entsprechend der Einigung von Bund und Ländern aus dem Februar 2024 sollen die Länder 25 Milliarden Euro beisteuern, die andere Hälfte der Mittel soll der Bund aufbringen. Diese grundsätzliche Aufteilung wird für diese Studie übernommen. Aufgrund der absehbar verpflichtenden Co-Finanzierung hängt der Abruf der vollen Bundessumme von 25 Milliarden Euro auch vom Grad der Mittelbereitstellung durch die Länder ab.

Medienberichten zufolge plant das Bundesgesundheitsministerium, die Bundesmittel aus dem von den gesetzlichen Krankenkassen finanzierten Gesundheitsfonds zu entnehmen – ein Plan, der auf breite Kritik von Arbeitgebern, Gewerkschaften und Krankenkassen stößt (AOK 2024b; Deutsches Ärzteblatt 2024b; DGB 2024). Bereits im Jahr 2018 forderte der Sachverständigenrat für Gesundheit eine Finanzia-

tion von Strukturhilfen aus dem Bundeshaushalt, nicht aus Mitteln der Krankenkassen (SVR Gesundheit 2018).

Neben der Abkehr vom Grundprinzip, dass Investitionskosten aus Steuermitteln und Betriebskosten aus Mitteln der Krankenkassen finanziert werden, wird an diesem Konzept insbesondere kritisiert, dass die privaten Krankenversicherungen und ihre Versicherten damit nicht an der Finanzierung beteiligt würden (Table.Media 2024). Blicke es bei einer Finanzierung dieser Bedarfe aus Mitteln der gesetzlichen Krankenkassen, würde dies entweder eine Erhöhung der Beitragssätze oder perspektivisch eine Erhöhung der Zuschüsse aus dem Bundeshaushalt erfordern. Da bereits heute die gesetzlichen Krankenkassen Zuschüsse aus dem Bundeshaushalt erhalten (BMG 2023c), weisen wir den Bundesanteil dieser Bedarfe dem Bundeshaushalt zu.

Darüber hinaus wurde in den Hintergrundgesprächen immer wieder betont, dass es bei der Bereitstellung dieser Mittel und der Umsetzung entsprechender Maßnahmen von entscheidender Bedeutung ist, nicht einfach zusätzliche Mittel in das bestehende System zu geben, sondern die Bereitstellung zusätzlicher Mittel immer an die Umsetzung struktureller Reformmaßnahmen zu knüpfen. Nur so kann das Ziel eines besser ausgelasteten und tragfähigeren Krankenhaussystems und damit auch zukünftig relativ niedrigerer Betriebskosten erreicht werden. Das Angebot von Fördermitteln mit entsprechenden Konditionalitäten wird dabei



weithin als sinnvoller und guter Weg gesehen, um Anreize für Strukturreformmaßnahmen zu setzen.

Die Ausgestaltung und Umsetzung des Transformationsfonds kann dabei an den bestehenden Strukturfonds anknüpfen, der Ende 2024 ausläuft und – bei einem deutlich geringeren Finanzvolumen von weniger als 3 Milliarden

Euro – bereits einige strukturelle Reformen angeregt hat (Augurzky et al. 2020; Bundesregierung 2021). In der Umsetzung ist es dann auch von hoher Wichtigkeit, strukturelle Reformen im Einklang mit weiteren Prioritäten durchzuführen (vgl. z. B. die Empfehlungen der Regierungskommission für eine moderne und bedarfsgerechte Krankenhausversorgung, BMG 2024).

## 4. Schließung bestehender Investitionslücken

### 4.1 Bestandsaufnahme und Zielbild

Im gegenwärtigen Krankenhaussystem besteht eine chronische Investitionslücke. Im Jahr 2022 beliefen sich die Investitionsfördermittel der Länder auf 3,55 Milliarden Euro, während der Bedarf der Plankrankenhäuser zum Substanzerhalt mindestens 5,9 Milliarden Euro betrug (berechnet anhand der Abschreibungen des Sachanlagevermögens). Mit Universitätskrankenhäusern betrug der Gesamtbedarf 6,8 Milliarden Euro (Augurzky et al. 2020; RWI 2024).<sup>5</sup> Seit 1991 sind die von den Ländern zur Verfügung gestellten Investitionsmittel real um circa 45 Prozent zurückgegangen, die Investitionsquote der Krankenhäuser sank von 11,4 Prozent im Jahr 1991 auf 3,5 Prozent im Jahr 2020 (DKG 2022).

Dieser Investitionsstau und -rückgang steht in direktem Zusammenhang mit der gesondert diskutierten Notwendigkeit einer Strukturreform: Eine erfolgreiche Strukturreform würde die Investitionslücke automatisch schließen, da die Bettenzahl reduziert und die verbleibenden Kapazitäten effizienter genutzt würden. Der Sachverständigenrat Gesundheit & Pflege hat ein Überangebot an Krankenhauskapazitäten als eine Ursache für die im Vergleich zum Bedarf zu geringen Investitionsmittel identifiziert. Eine Strukturbereinigung würde die Förderlücke also verkleinern.

### 4.2 Handlungs- und Finanzierungsbedarfe

Im Jahr 2022 betrug die Investitionslücke für Plankrankenhäuser 2,3 Milliarden Euro (Augurzky et al. 2024), inflationsangepasst entspricht dies heute 2,6 Milliarden Euro. Durch eine erfolgreiche Strukturreform kann der Bedarf sinken, kurzfristig besteht er allerdings weiter. Durch den für die Strukturreform geplanten Transformationsfonds sollen erst ab 2026 Mittel bereitstehen, und der Bau neuer Krankenhäuser erfordert mehrere Jahre. Bis mindestens 2026, wahrscheinlich aber darüber hinaus, ist also mit dieser jährlichen Investitionslücke zu rechnen – und darin ist der Abbau des Investitionsstaus der Vergangenheit noch nicht enthalten.

Um dem schrittweisen Übergang in eine neue Struktur auf der Basis des eingepreisten Transformationsfonds und der möglichen Meldung von Überbedarfen Rechnung zu tragen, wird daher näherungsweise die Hälfte der Finanzierungslücke als zusätzlicher Finanzierungsbedarf angesetzt, also 1,3 Milliarden Euro.

Kurzfristig dürfte der Mehrbedarf etwas höher, gegen Ende des Jahrzehnts mit dem Einsetzen der Finanzierung aus dem Transformationsfonds etwas niedriger ausfallen. Da dies aber im Detail derzeit nicht belastbar beziffert werden kann, gehen wir von einer gleichmäßigen Verteilung über die Jahre aus. Entsprechend

<sup>5</sup> Diese Werte sind über die Jahre einigermaßen konstant. 2021 beliefen sich die Investitionsfördermittel der Länder auf 3,3 Milliarden Euro, während der Bedarf der Plankrankenhäuser zum Substanzerhalt mindestens 5,7 Milliarden Euro betrug (Augurzky et al. 2023). Im Jahr 2020 beliefen sich die Investitionsfördermittel auf 3,27 Milliarden

Euro, während der Bedarf der Plankrankenhäuser bei 5,5 Milliarden Euro lag (Augurzky et al. 2022). Im Jahr 2019 beliefen sich die Investitionsmittel auf 3,16 Milliarden Euro, während der Bedarf ebenfalls auf 5,5 Milliarden Euro geschätzt wurde (Augurzky et al. 2021).



der bestehenden gesetzlichen Regelungen zur Krankenhausfinanzierung sind diese Mittel grundsätzlich aus den Länderhaushalten aufzubringen und werden entsprechend zugeteilt. Wie oben dargelegt, können insbesondere kurzfristig darüber hinaus zusätzliche Bedarfe im Bereich der kommunalen Krankenhausfi-

nanzierung sowie der Finanzierung der Universitätskliniken bestehen, die hier nicht gesondert untersucht wurden – auch, weil davon auszugehen ist, dass eine erfolgreiche Umsetzung der hier dargelegten Maßnahmen den Finanzierungsdruck auf die öffentlichen Krankenhäuser reduzieren würde.

Jahr	2025	2026	2027	2028	2029	2030
<b>Mehrbedarf</b>	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5
<b>Annahme eingestellte Mittel</b>	0	0	0	0	0	0

**Tabelle 40:** Mehrbedarf zur Schließung der Investitionslücke in Krankenhäusern (Mrd. EUR)

## 5. Klimaschutz in Krankenhäusern

### 5.1 Bestandsaufnahme und Zielbild

Der fortschreitende Klimawandel hat eine unmittelbare Relevanz für Gesundheit und Gesundheitsversorgung. Klimawandelfolgen wie Extremwetterereignisse und Hitzeperioden haben direkte und indirekte negative Auswirkungen auf die Gesundheit, hinzu kommen weitere Risiken wie die Ausbreitung tropischer Infektionskrankheiten in Deutschland und Europa. Der Sachverständigenrat Gesundheit & Pflege hat in seinem Gutachten 2023 direkt auf die Bedeutung dieser Risiken hingewiesen (SVR Gesundheit 2023).

Auch der Gesundheitssektor trägt zum Klimawandel bei. Im Jahr 2014 betrug der Anteil des deutschen Gesundheitssektors an den nationalen Emissionen 5,2 Prozent – er ist damit fast so groß wie der der Stahlindustrie mit 6 Prozent (Health Care Climate Action 2014; Wagner et al. 2022). Die Vorbereitung des Gesundheitssektors auf die Folgen der sich verschärfenden Klimakrise, beispielsweise durch Maßnahmen zur Hitzeanpassung, ist daher ebenso wichtig wie die Reduktion der Emissionen des Gesundheitssektors selbst. Dies spiegelt sich im Beschluss eines „Klimapakt Gesundheit“ des Bundesgesundheitsministeriums mit den Spitzenorganisationen im Gesundheitswesen, den Ländern sowie kommunalen Spitzenverbänden wider (BMG 2022).

### 5.2 Handlungs- und Finanzierungsbedarfe

In Nordrhein-Westfalen (NRW) wurden weite Fortschritte in der Transformation hin zum Zielbild eines klimaneutralen Krankenhauses erreicht. So hat die Krankenhausgesellschaft Nordrhein-Westfalen ausführlich berechnen lassen, welche Handlungsbedarfe auf dem Weg zum klimaneutralen Krankenhauswesen bestehen (KGNW 2022). Augurzky & Lueke (2022) haben den für die Erreichung der Ziele in NRW notwendigen Finanzierungsbedarf auf 7,1 Milliarden Euro bestimmt, gestreckt über sieben Jahre bis zum Jahr 2030. Inflationsangepasst entspricht dies heute einem Bedarf von 7,8 Milliarden Euro. Der Großteil dieser Mittel entfällt dabei auf Maßnahmen zur energetischen Sanierung von Gebäudehüllen.

Ein erheblicher Teil der Investitionen wird zur Abarbeitung eines historischen Sanierungsstaus benötigt und wäre somit auch ohne Berücksichtigung der Klimaziele angefallen. Dementsprechend ergeben sich hier auch direkte Wechselwirkungen mit dem Finanzierungsbedarf zur Schließung bestehender Investitionslücken sowie für Strukturreformen (s. o.). Die tatsächlichen zusätzlichen Klimaschutzinvestitionen jenseits dieser ohnehin notwendigen Bedarfe belaufen sich für NRW im Rahmen dieser Studie somit auf 3,3 Milliarden Euro verteilt auf sieben Jahre.

Abgeleitet vom konkreten Fallbeispiel NRW bestimmen die Autoren für alle Plankrankenhäuser in Deutschland einen Bedarf für Klimaschutzinvestitionen in Höhe von 15,3 Milliarden Euro, zusätzlich zu Grundinvestitionen in Gebäudehüllen von 21,9 Milliarden Euro (Werte inflationsbereinigt). Da wir die Bedarfe für notwendige Klimaschutzinvestitionen in öffentlichen Gebäuden im Rahmen der Dekarbonisierungsanalyse separat betrachten, wird hier nur

der Bedarf für Maßnahmen in Krankenhäusern in freigemeinnütziger und privater Trägerschaft betrachtet. Wir rechnen daher mit näherungsweise 50 Prozent des Gesamtbedarfs, also 7,7 Milliarden Euro.<sup>6</sup> Dieser Bedarf verteilt sich entsprechend der ursprünglichen Studie auf sieben Jahre, das heißt, der jährliche Bedarf beträgt circa 1,1 Milliarden (mit einem Aufwuchs aufgrund der pauschalen Annahme einer zweiprozentigen Inflation).

Jahr	2025	2026	2027	2028	2029	2030
<b>Mehrbedarf</b>	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5
<b>Annahme eingestellte Mittel</b>	0	0	0	0	0	0

**Tabelle 41:** Mehrbedarf für Klimaschutzmaßnahmen in Krankenhäusern (Mrd. EUR) mit Annahme einer Inflation von 2% p.a.

Dieses Ergebnis ist konservativ berechnet, da es auf der Annahme beruht, dass alle ohnehin notwendigen Sanierungsmaßnahmen durchgeführt und separat finanziert werden – andernfalls würde sich der Finanzierungsbedarf signifikant erhöhen (s. o.). Darüber hinaus sind umfassende Maßnahmen zur Klimaanpassung der Krankenhäuser selbst sowie zur Vorbereitung der Versorgung auf mögliche neue Krankheitsbilder und Epidemien infolge des Klima-

wandels nicht Bestandteil der Betrachtung, so dass hier ein Mehrbedarf entstehen kann.

Entsprechend der bestehenden Strukturen zur Krankenhausfinanzierung sind diese Mittel, solange sie nicht als Aufstockung im Rahmen des Prozesses für den Transformationsfonds vonseiten des Bundes kommen sollten, bei den Ländern zu verorten.

## 6. Digitalisierung im Gesundheitswesen

### 6.1 Bestandsaufnahme und Zielbild

Es ist unstrittig, dass das Potenzial digitaler Technologien im Gesundheitswesen noch nicht voll genutzt wird. „Deutschland steht bei der Digitalisierung des Gesundheitssystems weit hinter anderen Ländern zurück“, stellte der Sachverständigenrat für Gesundheitsfragen im Jahr 2021 fest (SVR Gesundheit 2021). Stachwitz & Debatin (2023) diagnostizieren eine „Umsetzungsschwäche digitaler Projekte im Gesundheitsbereich“, deren Gründe vielfältig seien.

Auch wenn umstritten ist, ob sich der Nutzen einer verstärkten Digitalisierung im Gesundheitswesen direkt quantifizieren lässt, so ist doch klar, dass eine fortschreitende und beschleunigte Digitalisierung im Gesundheitswesen zahlreiche Vorteile mit sich bringen würde, insbesondere im Bereich der Leistungsqualität und des Patientenwohls.<sup>7</sup> Die leidvollen Erfahrungen mit teilweise noch analogen Strukturen während der Coronapandemie haben die Bedeutung dieses Themas unterstrichen.

<sup>6</sup> 53 Prozent der Krankenhausbetten befinden sich in freigemeinnützigen und privaten Krankenhäusern, 47 Prozent in öffentlichen Krankenhäusern (Stand 2022, Destatis 2023c).

<sup>7</sup> In einer Expertenbefragung stellen Hosseini et al. (2021) Uneinigkeit zu der Frage fest, ob digitale Innovationen die Kosten im Gesundheitswesen steigern oder senken werden. Biesdorf et al. (2022) beziffern die Einsparpotenziale durch

Digitalisierung im Gesundheitswesen auf 42 Milliarden Euro jährlich, während Gross et al. (2023) und Jochimsen (2021) davon ausgehen, dass die Einsparpotenziale nicht direkt quantifizierbar sind und vor allem im Bereich der Leistungsqualität zu verorten sind. Es besteht allerdings Einigkeit zwischen allen Autoren, dass es verstärkte Digitalisierungsbemühungen braucht.

Ein solcher Fokus auf Qualitätsverbesserung durch Digitalisierung findet sich auch in der Digitalisierungsstrategie des Gesundheitsministeriums (BMG 2023d). Darüber hinaus kann eine bessere Nutzung digitaler Anwendungen auch dazu beitragen, den Herausforderungen des Fachkräftemangels zu begegnen (Augurzky & Beivers 2019).

Eine umfassende Bestandsaufnahme der Notwendigkeiten und laufenden Prozesse zur Digitalisierung der ambulanten und stationären Gesundheitsversorgung liegt jenseits des Rahmens dieser Studie und kann beispielsweise im Jahresgutachten 2021 des Sachverständigenrats für Gesundheitsfragen nachgelesen werden. Zentrale Handlungsfelder sind die Einführung einer elektronischen Patientenakte sowie elektronischer Rezepte, die Implementierung digitaler Gesundheitsanwendungen sowie die bessere Nutzung von Versorgungs- und Gesundheitsdaten (SVR Gesundheit 2021; Stachwitz & Debatin 2023).

Hierfür wurden in den vergangenen Jahren immer wieder Mittel zur Verfügung gestellt. Für die Einführung der elektronischen Gesundheitskarte wurden bis Anfang 2018 rund 2 Milliarden Euro veranschlagt, für die zuständige Betreibergesellschaft Gematik Mittel in Höhe von 606 Millionen Euro (Stachwitz & Debatin 2023). Auch die Krankenkassen tragen relevante Kosten, etwa für die digitale Ausstattung von Arztpraxen (GKV-Spitzenverband 2022). Durch das Krankenhauszukunftsgesetz wurden im Jahr 2021 Mittel in Höhe von 4,3 Milliarden Euro<sup>8</sup> für Digitalisierungsmaßnahmen in Krankenhäusern bereitgestellt, die bereits beinahe vollständig verausgabt sind (BMG 2020; BAS 2023).

## 6.2 Handlungs- und Finanzierungsbedarfe

Viele Handlungsbedarfe für eine erfolgreiche Digitalisierung des Gesundheitswesens sind nicht finanzieller Natur. Rechtliche Vorgaben und gesellschaftliche Normen, etwa im Bereich des Datenschutzes, spielen eine entscheidende Rolle (SVR Gesundheit 2021). Gleichzeitig werden viele der über Studien hinweg als entschei-

dend anerkannten Schritte – wie eine zunehmende Interoperabilität von Gesundheitsanwendungen – Investitionen erfordern. Das genaue Volumen der finanziellen Implikationen der Digitalisierung des Gesundheitswesens ist aber „derzeit praktisch nicht abschätzbar“ (Jochimsen 2021).

Dennoch gibt es einige Anhaltspunkte für eine sehr grobe Einordnung des Finanzierungsbedarfs einzelner Digitalisierungsschritte. So übernehmen Augurzky & Beivers (2019) für den Krankenhausbereich die Anforderung aus dem weithin als vorbildlich angesehenen Dänemark, dass 20 Prozent der Investitionen in neue Krankenhausinfrastruktur in Informationstechnologie und Logistik fließen sollen.

Bezogen auf den jährlichen Investitionsbedarf der Krankenhäuser zum Zeitpunkt der Veröffentlichung entspricht dies einem Bedarf von 1,08 Milliarden Euro, der nach dem Vorschlag der Autoren zu zwei Dritteln (720 Mio. Euro) vom Bund und zu einem Drittel (360 Mio. Euro) von den Ländern getragen werden sollte. Diese Bedarfe würden bei einer einfachen Fortschreibung der Methodik aufgrund des höheren Investitionsbedarfs sowie der Inflationsentwicklung heute höher ausfallen.

Der Verband der Krankenhausdirektoren forderte 2017, dass die flächendeckende Digitalisierung der Krankenhäuser innerhalb von fünf Jahren erfolgen müsse und dafür Mittel in Höhe von circa 2 Milliarden Euro pro Jahr benötigt würden (Deutsches Ärzteblatt 2017). Gross et al. (2023) geben in einer umfangreichen Literaturanalyse zur Krankenhausdigitalisierung keine Schätzung des Finanzbedarfs an.

Das zeigt: Die Bandbreite an finanziellen Bedarfserwartungen ist groß. Hinzu kommt, dass die Abbildung von Digitalisierungsinvestitionen und -betriebskosten im bestehenden dualistischen Krankenhaussystem oft schwierig ist und zwischen den ohnehin unzureichend gedeckten Finanzierungszuständigkeiten der Länder (Investitionen) und denen der Krankenhäuser beziehungsweise indirekt Krankenkassen (Be-

<sup>8</sup> Davon 3 Milliarden Euro aus dem Bundeshaushalt und weitere

1,3 Milliarden Euro von den Ländern.

triebskosten) verläuft. Entsprechend kommt eine Vielzahl an Betrachtungen zu dem Schluss, dass eine erfolgreiche Digitalisierungsfinanzierung an eine Reform der Krankenhausfinanzierung gekoppelt sein muss, idealerweise auch in Verbindung mit Konditionalitäten zu Struktur-reformen (Jochimsen 2021; SVR Gesundheit 2021; Gross et al. 2023).

Inwieweit Investitionen in die Digitalisierung im Rahmen der im politischen Prozess befindlichen Krankenhausreform – insbesondere im Kontext der Einrichtung des Transformationsfonds sowie der Einführung von Vorhaltepau-schalen – bereits hinreichend abgebildet sind, kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht beurteilt werden. Der schnelle Abruf der 4,3 Milliarden Euro aus dem Krankenhauszukunfts-fonds im Jahr 2021 zeigt, dass grundsätzlich eine hohe Nachfrage nach Digitalisierungsmitteln auch in größeren Volumina besteht.

Um dem politischen Prozess rund um den Transformationsfonds nicht vorzugreifen, nehmen wir jedoch angesichts der möglichen Abdeckung von Digitalisierungsausgaben durch diesen Fonds keine separate Bedarfsposition für die Krankenhausdigitalisierung auf. Da der im Rahmen des Transformationsfonds veranschlagte Bedarf, wie oben dargestellt, eher am unteren Rand der Bedarfsschätzungen liegt, unterstreicht dies noch einmal den konservati-

ven Charakter dieser Bedarfsschätzung.

Weiterer Finanzierungsbedarf besteht im ambulanten Bereich sowie bei Querschnittsmaß-nahmen über die Krankenhausinfrastruktur hinaus. So sollen durch ein 2024 beschlossenes Digitalgesetz die elektronische Patientenakte und elektronische Rezepte zum Standard werden. Die Kosten hierfür schätzt die Bundesre-gierung auf einmalig 789 Millionen Euro sowie zusätzliche laufende Kosten von 119,25 Millio-nen Euro pro Jahr (Bundesregierung 2023c).

Da diese Mittel grundsätzlich von den Krankenkassen getragen werden, spielen sie im Rahmen dieser Abschätzung öffentlicher Bedarfe keine Rolle. Allerdings ist zu beachten, dass eine zu starke Inanspruchnahme der Mittel der Krankenkassen – auch im Rahmen der Finanzierung des Krankenhaus-Transformations-fonds – letztlich entweder höhere Beitragssätze oder höhere Zuschüsse aus dem Bundeshaus-halt erfordert, sodass eine mittelfristige Relevanz dieser Maßnahmen für den Bundeshaus-halt nicht ausgeschlossen werden kann.



# VI. Verkehr

Felix Heilmann

## 1. Einleitung

Das Verkehrswesen in Deutschland steht vor großen Herausforderungen: Zum einen gilt es, den erheblichen Investitionsstau insbesondere bei Schiene und Straße aufzulösen, zum anderen soll das Verkehrssystem im Einklang mit den Klimazielen modernisiert werden. Es ist allgemein anerkannt, dass die bestehende Infrastruktur nicht mehr ausreichend leistungsfähig ist, was sich bereits heute auf Wirtschaft und Menschen auswirkt (Puls & Schmitz 2022; Hauptverband der Deutschen Bauindustrie 2024). Hinzu kommt ein erheblicher Handlungsbedarf im Hinblick auf die Dekarbonisierung: Der Verkehrssektor ist der Sektor, der am weitesten von beschlossenen Klimazielen entfernt ist (Schultz et al. 2024). Gleichzeitig vermeidet eine beschleunigte Transformation im Verkehrssektor mittelfristig hohe Kosten, die durch Strukturbrüche und entwertete Investitionen bei einer abrupteren Transformation entstehen würden (Auf der Maur et al. 2024).

Die nachfolgende Bedarfsermittlung orientiert sich entsprechend der übergeordneten Zielsetzung dieses Projekts, einen auf breit akzeptierten Zielvorstellungen basierenden Mindestbedarf zu ermitteln, an zwei übergeordneten

Zielen: Zum einen betrachten wir den Erhalt und die Sanierung der bestehenden Verkehrsinfrastruktur, insbesondere im Straßenbereich. Zum anderen betrachten wir den Erhalt und Ausbau von Infrastrukturen und Angeboten, denen vor dem Hintergrund der Klimaziele kurz- und mittelfristig eine wachsende Bedeutung zukommt, insbesondere dem Schienenverkehr und dem öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV). Nicht gesondert betrachtet werden Bedarfe im Bereich der Wasserstraßen.<sup>1</sup> Auch eine gesonderte Betrachtung möglicher Bedarfe im Bereich der Landesstraßen war aufgrund mangelnder Daten nicht möglich.

Insgesamt ermitteln wir unter diesen Prämissen einen minimalen zusätzlichen Bedarf von 167 Milliarden Euro. Der Großteil dieses Betrags entsteht im Bedarf des Eisenbahnwesens (62 Mrd. Euro) sowie aus Zusatzbedarfen für den Erhalt der Straßeninfrastruktur (65 Mrd. Euro; ohne Landesstraßen). Weitere Zusatzbedarfe in Höhe von 38 Milliarden Euro bestehen für die Finanzierung des ÖPNV, wobei diese je nach angenommenem Ausbau- und Ticketszenario auch deutlich höher ausfallen könnten.

<sup>1</sup> Die Initiative System Wasserstraße fordert jährliche Mittel in Höhe von 2 Milliarden Euro zum Erhalt und Ausbau der Wasserstraßen (Initiative System Wasserstraße 2023). Da zu dieser Zahl keine weiteren Informationen oder Sekundärquellen verfügbar sind, nehmen wir sie nicht gesondert in die Gesamtbedarfsschätzung auf. In jedem Fall kann davon ausgegangen

werden, dass auch im Bereich der Wasserstraßen Bedarfe bestehen. So rechnet der BDI mit einem Gesamtbedarf im Bereich der Wasserstraßeninfrastruktur von 13,6 Milliarden Euro sowie weiteren 4,4 Milliarden Euro für den Ausbau der Hafeninfrastuktur (BDI 2024).

## 2. Ergebnisse im Überblick

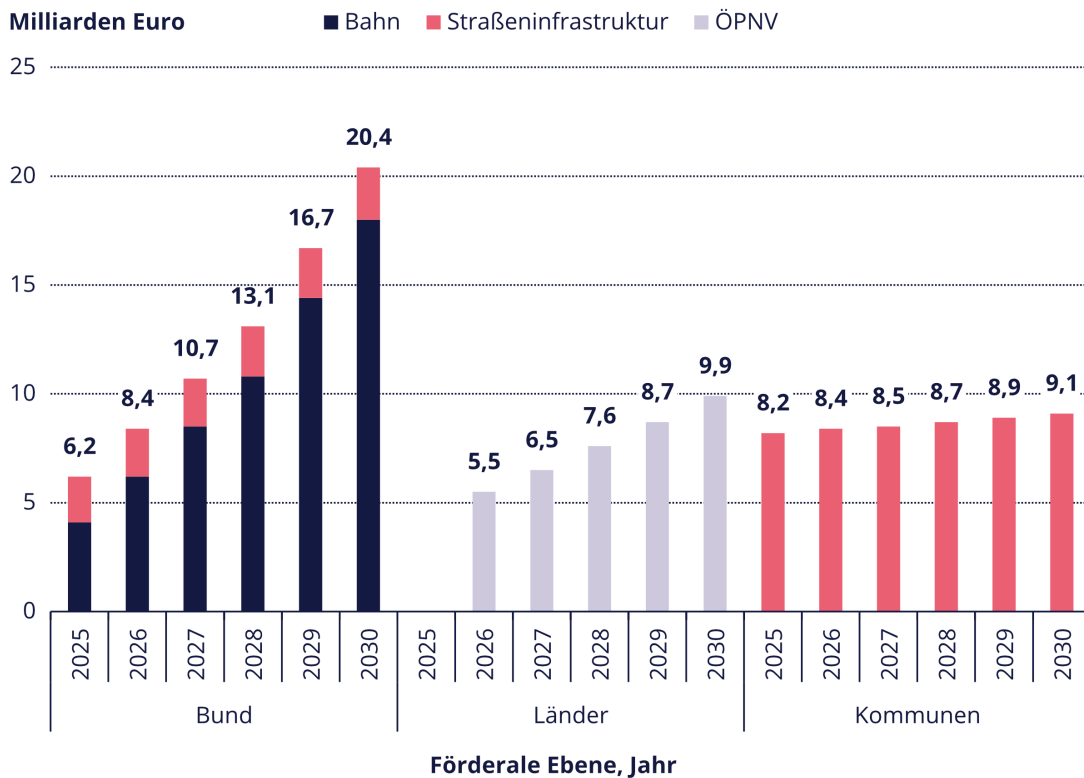
Bereich	Zusatzbedarf (Mrd. €)							Zuteilung	Methodik
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Summe		
<b>Bahnwesen</b>									
<b>Bahn (Sanierung und tlw. Ausbau)</b>	4,1	6,2	8,5	10,8	14,4	18,0	62,0	Bund	Bis 2027 bekannte Mehrbedarfe mit linearem Anstieg über Jahre verteilt; für Folgejahre Anstieg linear fortgeschrieben
Eingestellte Mittel (Annahme)	16,0	17,0	19,0	19,0	19,0	19,0	109,0		Bis 2027 bekannte Mittelbereitstellung; danach Annahme, dass Niveau gesicherter Mittelbereitstellung konstant bleibt
<b>Straßeninfrastruktur</b>									
<b>Erhalt Bundesfernstraßen</b>	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	13,5	Bund	Gemeldete Mehrbedarfe der Autobahn GmbH und Annahme, dass Bedarfe für Bundesstraßen 50 % der Bedarfe für Autobahnen entsprechen (analog BMDV-Erhaltungsbedarfsprognose).
Eingestellte Mittel (Annahme)	-	-	-	-	-	-	-		
<b>Erhalt Kommunalstraßen</b>	8,2	8,4	8,5	8,7	8,9	9,1	51,8	Kommunen	Abbau des im KfW-Kommunalpanels ermittelten Investitionsrückstands
Eingestellte Mittel (Annahme)	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	39,6		Fortschreibung kommunaler Straßenbauinvestitionen (Ist)
<b>Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)</b>									
<b>Zuschussbedarf ÖPNV</b>	0	5,5	6,5	7,6	8,7	9,9	38,2	Länder	Gesamtbedarf: Durchschnittswerte aller Szenarien aus Finanzbedarfsschätzung im Auftrag des BMDV
Eingestellte Mittel (Annahme)	15,1	13,9	14,4	14,7	15,1	15,6	88,8		Regionalisierungsmittel, 2025/26 bekannt; danach jährlicher Aufwuchs um 3 %. GVFG-Mittel: 2025 bekannt, danach jährlicher Aufwuchs um 1,8 %.

**Tabelle 42:** Übersicht des öffentlichen Zusatzbedarfes im Bereich des Verkehrswesens bis 2030. Summendifferenzen durch Rundungseffekte.



## Zusätzliche öffentliche Finanzbedarfe im Verkehrswesen

2025-2030, in Milliarden Euro



### Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzien

Abbildung 24: Zusätzliche öffentliche Finanzbedarfe im Verkehrswesen

## 3. Bahn

### 3.1 Bestandsaufnahme und Zielbild

Es besteht breiter Konsens darüber, dass die derzeitige Leistungsfähigkeit des Schienenverkehrs in der Bundesrepublik nicht zufriedenstellend ist. Insbesondere Verspätungen und Zugausfälle sind ein bekanntes Problem. Ursache hierfür ist unter anderem eine veraltete Infrastruktur und Sicherungstechnik, deren Kapazitäten für die gestiegene Nachfrage sowohl im Personen- als auch im Güterverkehr nicht mehr ausreichen (Beschleunigungskommission Schiene 2022). Seit 1995 ist das Schienennetz um 12 Prozent geschrumpft, die Verkehrsleistung im Personenverkehr ist im gleichen Zeitraum um 47 Prozent gestiegen, die Verkehrsleistung im Güterverkehr sogar um 80 Prozent (Allianz pro Schiene 2024). Der Nachholbedarf an

Investitionen zur Erhaltung des bestehenden Netzes beträgt derzeit 92,2 Milliarden Euro (DB InfraGO 2024).

Diese gravierenden Folgen dieser Probleme zeigen sich bereits heute, hinzu kommen die Anforderungen des politisch gewollten und mit Blick auf die Klimaziele und für die Daseinsvorsorge notwendigen Ausbaus des Schienenverkehrs sowohl im Personen- als auch im Güterverkehr. So hat die Große Koalition aus CDU/CSU und SPD ab 2013 in einem aufwendigen Verfahren einen Zielfahrplan für einen ambitionierten Deutschlandtakt mit deutlich mehr Personenverkehrsverbindungen entwickelt. Dieser wurde in den Folgejahren von CSU-Verkehrspolitikern weiter zur Umsetzung gebracht (BMVDI 2020). Die aktuelle Bundesregierung aus SPD, Bündnis 90/Die Grünen und FDP hat sich die

ambitionierten Ziele gesetzt, die Verkehrsleistung im Personenverkehr auf der Schiene zu verdoppeln und den Modalanteil der Schiene bei der Transportleistung im Güterverkehr auf 25 Prozent zu steigern (SPD et al. 2021).

Ob und bis wann die Ziele des Deutschlandtakts und dieser Kapazitätserweiterung erreicht werden können, ist umstritten. Gleichzeitig werden bereits ambitionierte Maßnahmen umgesetzt, darunter die ab Sommer 2024 beginnende und bis 2030 abzuschließende Generalsanierung von rund 40 Korridoren im hoch belasteten Netz (sog. Hochleistungskorridore) sowie die Fortführung der Maßnahmen zur weiteren Umsetzung des Deutschlandtakts (DB 2023). Die Bundesregierung unterstützt dies mit zusätzlichen Finanzmitteln von aktuell 27 Milliarden Euro bis 2027 (DB 2024), dieser Wert liegt jedoch unter dem bis 2027 identifizierten und politisch anerkannten Zusatzbedarf von 45 Milliarden Euro (Bundesregierung 2023a; Ksoll 2024).

Angesichts der Kontroversen um die Erreichbarkeit der einzelnen Ziele und der absehbaren Engpässe bei der tatsächlichen Umsetzung der Mittel, zum Beispiel durch Engpässe in der Bauwirtschaft, orientiert sich die folgende Analyse nicht an einem konkret quantifizierten Zielbild, sondern geht von den in den politischen und fachlichen Prozessen abgestimmten Bedarfswerten aus, deren Plausibilität uns in zahlreichen Fachgesprächen bestätigt wurde. Da diese Bedarfswerte bereits mögliche Kapazitätsengpässe berücksichtigen, stellen sie auch eine bessere Grundlage dar als der Versuch, aus unabhängigen Einzelpositionen eine Gesamtzahl zu ermitteln, insbesondere in Anbetracht der Komplexität des Eisenbahnwesens.

### 3.2 Handlungs- und Finanzierungsbedarfe

Für den Erhalt und die Sanierung des Schienennetzes in Deutschland werden bis 2027 insgesamt 87 Milliarden Euro benötigt, darüber sind

sich Bundesregierung und Deutsche Bahn einig. 42 Milliarden Euro waren bereits in der vorigen Finanzplanung hinterlegt, sodass ein weiterer Bedarf von 45 Milliarden Euro bestand (Ksoll 2024). Diese Mittel dienen vorrangig und überwiegend dem Abbau des historischen Sanierungsstaus und nicht dem Netzausbau (Bundesregierung 2023a; BMDV 2024). Da diese Zahl sowohl von Branchenexpert:innen als auch in der Politik als plausibel und angemessen angesehen wird, übernehmen wir sie für die Bedarfsschätzung.

Zusammen mit den in der regulären Finanzplanung für den Zeitraum 2024–2027 vorgesehenen 42 Milliarden Euro stehen aktuell 69 Milliarden Euro für den Erhalt und die Sanierung des Schienennetzes zur Verfügung (Ksoll 2024).<sup>2</sup> Zur Deckung des Gesamtbedarfs fehlen derzeit also, auch aufgrund des Haushaltsurteils des Bundesverfassungsgerichts vom November 2023, insgesamt 18 Milliarden Euro (DB 2024; Ksoll 2024).<sup>3</sup>

Hinzu kommt der Mehrbedarf für Aus- und Neubaumaßnahmen. Zur Erinnerung: Der bisher genannte und im Mittelpunkt der politischen Diskussion stehende Mehrbedarf von 45 Milliarden Euro bezieht sich im Wesentlichen auf den Abbau des Sanierungsstaus und nicht auf den Ausbau des Schienennetzes. Um die Ziele des Deutschlandtakts zu erreichen, sind nach einer Studie im Auftrag des Bundesverkehrsministeriums zusätzliche Ausbauminvestitionen in Höhe von 41,2 Milliarden Euro erforderlich, inflationsbereinigt heute 45,1 Milliarden Euro (SMA und Partner AG et al. 2022). Weitere Bedarfe können hinzukommen: So wurde im Jahr 2018 der Bedarf für die vollständige Digitalisierung der Schiene auf 30 bis 35 Milliarden Euro geschätzt (McKinsey & Company 2018), neuere Schätzungen rechnen hierfür sogar mit einem Bedarf von ungefähr 60 Milliarden Euro bis 2040 (Eurailpress 2023). Aktuell ist nur ein geringer Teil des deutschen Schienennetzes mit dem modernen European Train Control System (ETCS) ausgestattet (Strat-

<sup>2</sup> Gesamter Mittelbedarf aus dem Bundeshaushalt in Höhe von 87 Milliarden Euro (2024–2027) abzüglich der aktuellen Finanzierungslücke von 18 Milliarden Euro.

<sup>3</sup> Mögliche Veränderungen infolge der laufenden Verhandlungen zum Bundeshaushalt 2025 sind hierbei nicht berücksichtigt.

egy& 2022).

Um aus der Vielzahl dieser unterschiedlichen Bedarfe, deren Überschneidungen nicht immer eindeutig ermittelbar sind, einen Bedarfsansatz bis 2030 zu ermitteln, nehmen wir den politisch geeinten Bedarf von insgesamt 87 Milliarden Euro (Mehrbedarfe von 45 Mrd. Euro) bis zum Jahr 2027 sowie die für das Jahr 2024 eingestellten Mittel von 17 Milliarden Euro als Grundlage für die Bedarfsermittlung (DB 2024). Unter der Annahme, dass zwischen 2024 und 2027 insgesamt 87 Milliarden Euro verausgabt werden und der Mitteleinsatz ausgehend vom heutigen Niveau (2024) linear ansteigt, ergibt sich bis 2027 ein Anstieg der Investitionen auf 27 Milliarden Euro.<sup>4</sup> Die für diesen Zeitraum bekannte Unterfinanzierung von 18 Milliarden Euro (s. o.) wird ebenfalls mit einem linearen Anstieg über die Jahre verteilt.

Für die Folgejahre 2028 bis 2030 nehmen wir unter Vernachlässigung des einmaligen Ausreißers im Jahr 2027 (vgl. Fußnote 4) einen weiterhin kontinuierlichen linearen Anstieg des Bedarfs um jährlich 3 Milliarden Euro an. Diese

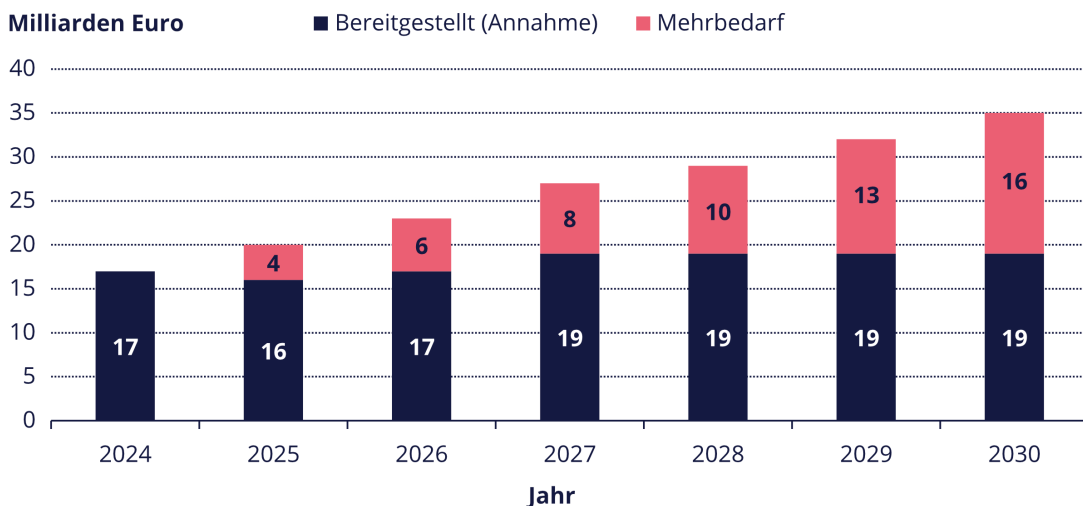
Annahme ist insbesondere aufgrund des zusätzlichen Investitionsbedarfs in den Ausbau der Schieneninfrastruktur zur Erreichung der Ziele des Deutschlandtakts (s. o.) plausibel.

Weiterhin gehen wir davon aus, dass die im Jahr 2027 als gesichert angenommene Mittelbereitstellung in Höhe von 19 Milliarden Euro auch in den Folgejahren gesichert ist. Diese weitgehende Annahme führt jedoch absehbar eher zu einer Unterschätzung des zusätzlichen Bedarfs.

Somit ergibt sich ein zusätzlicher Bedarf an öffentlichen Mitteln für den Schienenverkehr von 18 Milliarden Euro bis zum Jahr 2027 und weiteren 39 Milliarden Euro bis zum Jahr 2030, insgesamt also 57 Milliarden Euro. Dabei ist zu beachten, dass ein langfristiger Mittelaufwuchs, verbunden mit einer gesicherten Mittelbereitstellung über einen längeren Zeithorizont, der beste Weg ist, um möglichst niedrige Baukosten zu erreichen und durch einen planbaren Kapazitätsaufbau Kapazitätsengpässe in der Bauwirtschaft zu vermeiden.

## Öffentliche Finanzbedarfe für die Bahn

2024-2030, in Milliarden Euro



## Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzen

Abbildung 25: Öffentliche Finanzbedarfe für die Bahn; Quellen: Ksoll (2024), eigene Berechnungen

<sup>4</sup> Für das Jahr 2027 wird aus Gründen der einfacheren Darstellung einmalig ein nicht-linearer Anstieg des Gesamtbedarfs um

4 (anstelle von 3) Milliarden Euro angenommen.

Jahr	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Summe
Bedarf insgesamt (Mrd. EUR)	17	20	23	27	29	32	35	183
Annahme eingestellte Mittel	17	16	17	19	19	19	19	126
<b>Mehrbedarf (Mrd. EUR)</b>	-	<b>4,1</b>	<b>6,2</b>	<b>8,5</b>	<b>10,8</b>	<b>14,4</b>	<b>18,0</b>	<b>62,0</b>
Methodik	Summe 87 Mrd. EUR und bekannter Fehlbetrag von 18 Mrd. EUR (Ksoll 2024) mit linearem Anstieg über Jahre verteilt				Lineare Fortschreibung der Finanzierungsbedarfe. Bei Fortschreibung der angenommenen gesicherten Mittelbereitstellung im Jahr 2027: Mehrbedarf 39 Mrd. EUR			

**Tabelle 43:** Ableitung der Mehrbedarfe für den Schienenverkehr. Ausgewiesener Mehrbedarf unter Annahme einer Inflation von 2 % p.a., daher Abweichungen in der Spaltensumme.

## 4. Erhalt der Straßeninfrastruktur

### 4.1 Bestandsaufnahme und Zielbild

Im Bereich der Straßeninfrastruktur gibt es erhebliche investive Nachholbedarfe, insbesondere im Bereich der Autobahnbrücken sowie bei den Kommunalstraßen (Arndt & Schneider 2023; Autobahn GmbH 2024). Ob über den Erhalt der bestehenden Straßeninfrastruktur hinaus weitere signifikante Ausbaumaßnahmen notwendig sind, ist insbesondere in Anbetracht der Klimaziele politisch umstritten. Gleichzeitig ist bereits die Finanzierung des Erhalts der bestehenden Infrastruktur, beispielsweise hinsichtlich der Autobahn-Brückensanierung, noch nicht gesichert (Bundesrechnungshof 2024). Dementsprechend weisen wir in der folgenden Bedarfsschätzung nur Mittel aus, die für die Sanierung und den Erhalt bestehender Infrastruktur notwendig sind.

### 4.1 Handlungs- und Finanzierungsbedarfe

Die letzte Erhaltungsbedarfsprognose des Bundesverkehrsministeriums für die Bundesfernstraßen stammt aus dem Jahr 2017 und hat für den Zeitraum von 2016 bis 2030 insgesamt einen Erhaltungsbedarf von 67 Milliarden Euro ermittelt, davon 43 Milliarden Euro für Bundesautobahnen und 24 Milliarden Euro für Bundesstraßen (BMDV 2019). Dullien et al. (2024) haben diesen Bedarf mit den Ausgaben in den danach folgenden Bundeshaushalten abgeglichen

und daraus einen aktuellen Bedarf für Nachhol- und geplante Ausbaumaßnahmen von 39 Milliarden Euro über zehn Jahre beziehungsweise 3,9 Milliarden Euro pro Jahr abgeleitet. Konkret für die Sanierung des Autobahnnetzes (ohne Bundesstraßen) meldete die Autobahn GmbH im April 2024 für die Jahre 2025 bis 2028 einen zusätzlichen Bedarf von 5,5 Milliarden Euro, also rund 1,4 Milliarden Euro pro Jahr (Landmesser 2024).

Geht man vereinfachend davon aus, dass der Zusatzbedarf für Maßnahmen an Bundesstraßen, wie in der letzten Erhaltungsbedarfsprognose ermittelt, etwa der Hälfte des Bedarfs im Bereich der Autobahnen entspricht, ergibt sich abgeleitet aus dem niedrigeren Bedarfswert der Autobahn GmbH ein Mehrbedarf im Bereich der Bundesstraßen von 0,7 Milliarden Euro pro Jahr. Es wird weiterhin angenommen, dass der jährliche Zusatzbedarf nach 2028 konstant bleibt.

Der sich daraus ergebende Zusatzbedarf von 2,1 Milliarden Euro pro Jahr liegt unter den von Dullien et al. (2024) ermittelten Werten von 3,9 Milliarden Euro pro Jahr, diese enthalten allerdings teilweise auch hier nicht berücksichtigte Ausbaumaßnahmen. Da unser Bedarfsansatz mit dem von der Autobahn GmbH selbst gemeldeten Bedarf sowie der Prämisse, nur Erhaltungsmaßnahmen abzubilden, besser ver-

einbar ist, wird er im Sinne einer Mindestbedarfsermittlung unter der Annahme eines konstanten Bedarfs bis 2030 übernommen.

Hinzu kommt der Bedarf auf der Ebene der Landesstraßen. Da hierfür keine umfassenden Bedarfsschätzungen vorliegen beziehungsweise im Rahmen dieser Studie nicht ermittelt werden konnten, wird dieser Posten in der Bedarfsschätzung nicht berücksichtigt. Die Relevanz dieser Einschränkung ist angesichts eines Anteils der Landesstraßen von 38 Prozent am gesamten Straßennetz nicht zu unterschätzen (Destatis 2023d).

Im Bereich der Kommunalstraßen bestehen erhebliche und gut dokumentierte Bedarfe. Das Deutsche Institut für Urbanistik (Difu) hat auf Grundlage einer detaillierten Bedarfsermittlung auf Basis einzelner, real existierender Infrastruktureinrichtungen einen Nachhol- und Ersatzbedarf für die kommunale Straßenverkehrsinfrastruktur in Höhe von 283 Milliarden Euro über einen Zeitraum von zehn Jahren ermittelt (Arndt & Schneider 2023). Hinzu kommt ein normativer Ausbaubedarf in Höhe von 20,5 Milliarden Euro, der allerdings vermutlich weitgehend durch die Beitragsfinanzierung neuer Anliegerstraßen gedeckt werden kann.

Zur Einordnung des Nachhol- und Ersatzbedarfs von 283 Milliarden Euro beziehungsweise 28,3 Milliarden Euro pro Jahr: Im Jahr 2021 (letzte verfügbare Daten) betragen die gesamten Bauinvestitionen der Kommunen 26,5 Milliarden Euro, davon 5,7 Milliarden Euro in die kommunale Straßeninfrastruktur (Destatis 2024i, nur Flächenländer). Um ausgehend von diesem aktuellen Niveau den von Arndt & Schneider (2023) ermittelten Gesamtbedarf zu erreichen, müssten sich die jährlichen kommunalen Investitionen in die Straßeninfrastruktur nahezu verfünffachen. Die dann erforderlichen Investi-

tionen in die Straßeninfrastruktur entsprächen in etwa dem heutigen tatsächlichen Investitionsniveau der Kommunen für alle Bautätigkeiten zusammen.

Da es Ziel dieser Studie ist, plausible Mindestbedarfe zu ermitteln, und die Umsetzbarkeit eines solchen Programms speziell für kommunale Straßen trotz umfangreicher Recherchen nicht hinreichend plausibilisiert werden konnte, wird alternativ der im KfW-Kommunalpanel ermittelte Investitionsrückstand in Höhe von 48,3 Milliarden Euro herangezogen (Raffer & Scheller 2024). Da dieser auf Befragungen der Kommunen basiert, ist davon auszugehen, dass diese Zahl im Sinne einer Priorisierung den dringendsten Handlungsbedarf beinhaltet. Gleichzeitig ist die Gesamtsumme des Investitionsrückstands insbesondere seit 2020 stark angestiegen, sodass davon auszugehen ist, dass das derzeitige Investitionsniveau nicht ausreicht, um den Rückstand abzubauen, und daher zusätzliche Mittel erforderlich sind.<sup>5</sup>

Um den Rückstand bis 2030 abzubauen, sind demnach zusätzliche Mittel in Höhe von mindestens 8,2 Milliarden Euro pro Jahr erforderlich (2025, in den Folgejahren weiter ansteigend bei einer angenommenen Inflation von 2 Prozent pro Jahr, vgl. Tabelle 44). Angesichts der Höhe des von Arndt & Schneider (2023) ermittelten Wertes ist mit hoher Wahrscheinlichkeit davon auszugehen, dass auch bei Umsetzung der so ermittelten zusätzlichen Bedarfe und Maßnahmen der Rückstand wieder ansteigen würde, da weitere Infrastruktur (wie in der Difu-Studie berücksichtigt) das Ende ihrer Lebensdauer erreichen, was bei der retrospektiven Ermittlung des Rückstands im Rahmen des Kommunalpanels nicht berücksichtigt wurde. Insofern ist diese Bedarfsabschätzung sehr vorsichtig.

<sup>5</sup> Kommunale Straßenbauinvestitionen nahmen (inflationsbereinigt) bis 2019 jedes Jahr zu, mit einem Höchststand von 7,5 Milliarden Euro im Jahr 2019. Für das Folgejahr 2020 erreichte der im KfW-Kommunalpanel ermittelte Investitionsrückstand einen inflationsbereinigten Tiefstand von 38,7 Milliarden Euro. Seit-

dem sind die Ist-Investitionen auf 6,6 Milliarden Euro im Jahr 2021 gesunken und der Investitionsrückstand stieg auf die zuletzt ermittelten 48,3 Milliarden Euro (Destatis 2024i; 2024j; KfW Research 2024; Statistisches Bundesamt 2024; alle Beträge in 2024er-Euro).

Jahr	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Summe
<b>Mehrbedarfe Bundesfernstraßen</b>	<b>2,1</b>	<b>2,2</b>	<b>2,2</b>	<b>2,3</b>	<b>2,3</b>	<b>2,4</b>	<b>13,5</b>
<b>Mehrbedarfe kommunale Straßen</b>	<b>8,2</b>	<b>8,4</b>	<b>8,5</b>	<b>8,7</b>	<b>8,9</b>	<b>9,1</b>	<b>51,8</b>

**Tabelle 44:** Mehrbedarfe im Bereich der Straßenverkehrsinfrastruktur (Mrd. EUR) mit Annahme einer Inflation von 2% p.a.

## 5. ÖPNV

### 5.1 Bestandsaufnahme und Zielbild

Der Ausbau des ÖPNV ist für die Erreichung der Klimaziele und die Sicherung der Daseinsvorsorge von zentraler Bedeutung. Dementsprechend besteht weitgehender Konsens, dass das jetzige Angebotsniveau nicht nur erhalten, sondern auch ausgebaut werden muss. So haben Bund und Länder das Ziel aufgestellt, die Fahrgastzahlen im ÖPNV bis 2030 nach Möglichkeit zu verdoppeln und eine Verlagerung des motorisierten Individualverkehrs auf den ÖPNV zu erreichen (Verkehrsministerkonferenz 2021; BMDV 2022a).

Grundsätzlich liegt die Verantwortung für die Bereitstellung des ÖPNV bei den Ländern, denen hierfür allerdings auch Steuereinnahmen des Bundes zustehen (Wissenschaftliche Dienste des Deutschen Bundestages 2022). So unterstützt der Bund den ÖPNV durch Regionalisierungsmittel sowie durch Finanzhilfen, die im Rahmen des Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetzes (GVFG) zur Verfügung gestellt werden. Auch die Kommunen, die für den öffentlichen Straßenpersonennahverkehr (Busse, U-Bahnen und Straßenbahnen) zuständig sind, sind an der Bereitstellung des ÖPNV-Angebots direkt beteiligt (Bundesregierung 2023b).

Die GVFG-Mittel, die im Jahr 2025 bei 2 Milliarden Euro liegen und danach jährlich um 1,8 Prozent ansteigen, dienen insbesondere Investitionen in den schienengebundenen ÖPNV und werden nach Angaben der Verkehrsunternehmen seit 2023 vollständig ausgeschöpft

(BMDV 2023; Wortmann & Wolff 2024). Über den Einsatz der Regionalisierungsmittel können die Bundesländer frei entscheiden (BMDV 2022b). Außerdem stellte und stellt der Bund speziell für das Deutschlandticket in den Jahren 2023, 2024 und 2025 1,5 Milliarden Euro zur Verfügung, ergänzt durch den gleichen Betrag aus den Haushalten der Bundesländer (Bundesregierung 2024e).

### 5.2 Handlungs- und Finanzierungsbedarfe

Es gibt zwei grundsätzliche Wege, sich den Handlungs- und Finanzierungsbedarfen für den ÖPNV anzunähern: zum einen über eine Modellierung verschiedener zukünftiger Angebots- und Erlösniveaus; zum anderen über eine Bestimmung von Investitionsbedarfen. Anhand des ersten Ansatzes, der insbesondere auch Betriebskosten umfänglich berücksichtigt, hat eine Studie im Auftrag des Bundesverkehrsministeriums für das Jahr 2030 eine Bandbreite des jährlichen Zuschussbedarfs (d. h. des Deltas zwischen den modellierten Produktionskosten sowie Erlösen in verschiedenen Angebots-szenarien) zwischen 16 Milliarden Euro (ohne Deutschlandticket, Ausbau unter politischen Zielwerten) und 31 Milliarden Euro (mit Deutschlandticket, zielkonformer Ausbau) ermittelt (Berschlin et al. 2023).<sup>6</sup>

Anhand des zweiten Ansatzes – mit seinem Fokus auf investive Maßnahmen – hat das Deutsche Institut für Urbanistik in einer umfassen-

<sup>6</sup> Die Spannweite des Ausbaus bewegt sich zwischen dem Ausbau gemäß VDV-Leistungskostengutachten sowie den Angaben der Länder in der Bund-Länder-Arbeitsgruppe zur Erarbeitung des Ausbau- und Modernisierungspakts („zielkonform“) einerseits und einem reduzierten Angebotsausbau als Ergebnis ei-

nes im Rahmen der Studie durchgeführten „Realitätschecks“ hinsichtlich der Umsetzbarkeit einzelner Ausbaustufen und damit eines insgesamt reduzierten Ausbaus andererseits (VDV-Leistungskostengutachten siehe VDV & Roland Berger 2021).



den Bottom-up-Studie einen Nachhol- und Ersatzbedarf im ÖPNV von 64 Milliarden Euro bis 2030 sowie einen zusätzlichen Investitionsbedarf von 4,5 Milliarden Euro für den Ausbau ermittelt (Arndt & Schneider 2023). Hierbei handelt es sich ausschließlich um Investitionsbedarfe, nicht um Zuschussbedarfe, die in der oben zitierten Studie für das Bundesverkehrsministerium betrachtet wurden. Somit bildet diese Studie notwendige Investitionen zur Modernisierung des Gesamtsystems besser ab, berücksichtigt dabei aber nicht die bestehenden Finanzströme, Betriebskosten und Betriebseinnahmen sowie mögliche Umsetzungsrestriktionen.

Um einen plausiblen Mindestansatz zu ermitteln nehmen wir die vom Bundesverkehrsministerium in Auftrag gegebene Studie als Ausgangspunkt, da sie die gesamten Finanzierungsbedarfe und -ströme umfassender abbildet und auch von der Verkehrskonferenz als Referenz genutzt wird und somit als im politischen Raum akzeptiert gelten kann (Berschin et al. 2023; Verkehrskonferenz 2024). So forderten die Verkehrsminister:innen der Länder mit Verweis auf diese Studie 2024 Bundeszuschüsse von insgesamt 40 Milliarden Euro bis 2031 zur Deckung des „Mindestbedarfs“ (Verkehrskonferenz 2024).

Gleichzeitig führt diese Entscheidung möglicherweise zu einer Unterschätzung des Gesamtbedarfs im investiven Bereich, insbesondere in Anbetracht der Höhe des von Arndt & Schneider (2023) identifizierten Nachhol- und Ersatzbedarfs von 64 Milliarden Euro bis 2030. Wir betrachten diese Bedarfe nicht separat, da wir Überschneidungen zwischen den jeweils identifizierten Bedarfen nicht mit Sicherheit ausschließen können und Doppelzählungen vermeiden wollen.

Wie oben beschrieben, ermitteln Berschin et al. (2023) für das Bundesverkehrsministerium eine Bandbreite an Zuschussbedarfen; Unter-

schiede ergeben sich insbesondere aus den Annahmen zum Grad der Angebotsausweitung sowie zur Fortführung des Deutschlandtickets. Um hier möglichst wenige politische Vorfestlegungen zu treffen und gleichzeitig Handlungsspielräume zu eröffnen, insbesondere mit Blick auf die wichtige Rolle des ÖPNV bei der Erreichung der weithin akzeptierten Klimaziele, setzen wir als Zuschussbedarf den Mittelwert aller sechs in der Studie enthaltenen Szenarien an.<sup>7</sup> Diese Durchschnittswerte entsprechen auch annähernd denen des Szenarios, dem die Autoren die höchste Plausibilität für Mittelbedarfsrechnungen beimessen (Berschin et al. 2023, 98).<sup>8</sup> Zudem werden die Bedarfswerte aus der Studie von 2023 (Erscheinungsjahr der Studie) auf das Preisniveau von 2024 skaliert.

Den Mehrbedarf ermitteln wir als Differenz zwischen diesem Zuschussbedarf und den jeweils jährlich bereitgestellten Bundesmitteln (Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz-Mitteln (GVFG-Mittel) sowie Regionalisierungsmitteln). Den Mittelansatz der Regionalisierungsmittel für 2025 und 2026 übernehmen wir aus Berschin et al. (2023), für die Jahre nach 2026 unterstellen wir die gesetzlich festgelegte nominale Steigerung der Regionalisierungsmittel um jährlich 3 Prozent (§5 RegG). Für die GVFG-Mittel übernehmen wir die festgelegte Höhe von 2 Milliarden Euro im Jahr 2025 mit einem Anstieg um jährlich 1,8 Prozent in den Folgejahren (BMDV 2023). Aufgrund der sehr komplexen Finanzierungsstruktur des ÖPNV und der mangelnden Datenverfügbarkeit werden gegebenenfalls bereits von Ländern und Kommunen zur Verfügung gestellte Mittel hier nicht berücksichtigt.

Wie Tabelle 45 zeigt, ergibt sich damit für die Jahre 2025 bis 2030 ein zusätzlicher Bedarf von insgesamt 38,2 Milliarden Euro, der sich im Bereich der politischen Forderung der Verkehrskonferenz bewegt und unter dem in anderen Studien ermittelten Bedarfen liegt (s. o.)

<sup>7</sup> Der Mehrbedarf pro Szenario beträgt in aufsteigender Reihenfolge 11,9, 17,1, 30,0, 44,9, 54,4 und 68,4 Milliarden Euro, der Median liegt bei 37,4 Milliarden Euro. Die Annahme des Mittelwerts ist somit vertretbar, da es keine signifikanten einzelnen

Ausreißer gibt.

<sup>8</sup> Dies ist das „Basisszenario Ib“, in dem die Angebotsausweitung gemäß des „Realitätschecks“ reduziert erfolgt und das Deutschlandticket beibehalten wird.

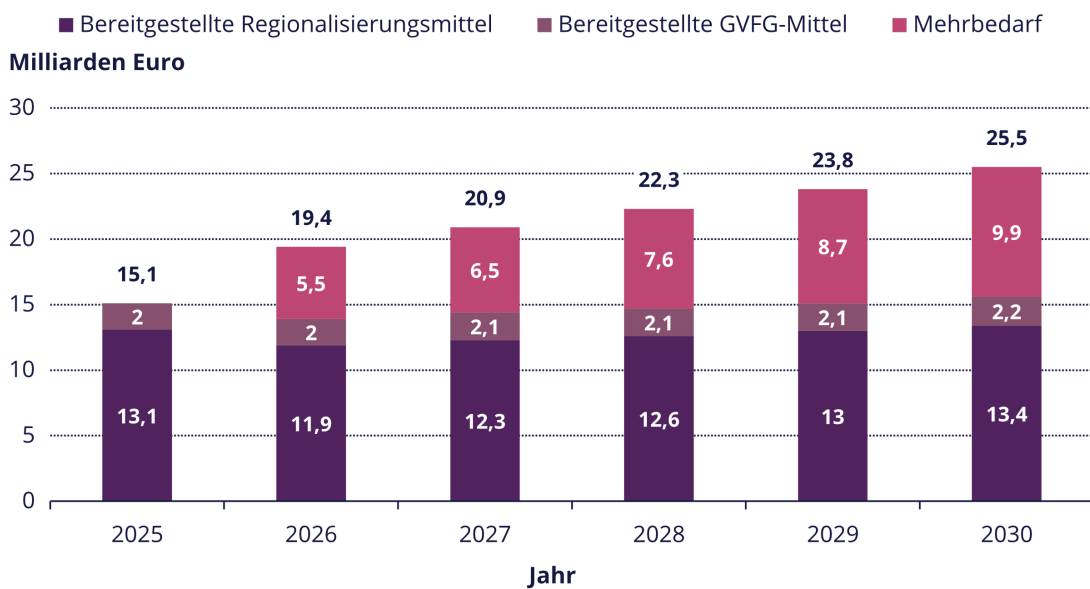


Die genaue Aufteilung der komplexen ÖPNV-Finanzierung ist politisch sehr umstritten. Grundsätzlich sind die Länder für die Bereitstellung des ÖPNV zuständig, da aber nach Artikel 106a GG den Ländern ein Anteil aus dem Steueraufkommen des Bundes zur Finanzierung des ÖPNV zusteht, muss sich auch der Bund an der Finanzierung des ÖPNV beteiligen (Wissenschaftliche Dienste des Deutschen Bundestages 2022). Da wir vom

Zuschussbedarf bereits die vom Bund bereitgestellten Regionalisierungsmittel und GVFG-Mittel abgezogen haben, weisen wir die verbleibenden Bedarfe entsprechend der grundsätzlichen grundgesetzlichen Aufteilung den Ländern zu.

## ÖPNV: Öffentliche Finanzierung (Bund) und Finanzierungsbedarfe

2025-2030, in Milliarden Euro



### Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzen

**Abbildung 26:** Öffentliche Finanzierung (Bund) und Finanzierungsbedarfe für den ÖPNV; **Quellen:** Berschin et al. (2023), BMDV (2023), RegG, eigene Berechnungen

	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Summe
Zuschussbedarf (jährlicher Durchschnitt aller Szenarien aus Berschin et al. (2023) für BMDV)	14,4	19,4	20,9	22,3	23,8	25,5	126,4
Annahme eingestellte Mittel (Regionalisierungsmittel)	13,1	11,9	12,3	12,6	13,0	13,4	76,3
Annahme eingestellte Mittel (GVFG)	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,2	12,5
<b>Mehrbedarf</b> (abzgl. RegG, GVFG)	<b>0</b>	<b>5,5</b>	<b>6,5</b>	<b>7,6</b>	<b>8,7</b>	<b>9,9</b>	<b>38,2<sup>9</sup></b>

**Tabelle 45:** Berechnung Mehrbedarfe ÖPNV (Zuschussbedarf mit Annahme 2 % Inflation p. a., Summendifferenzen durch Rundungseffekte)

<sup>9</sup> Die hypothetische Überbereitstellung von Mitteln im Jahr 2025 wird für die Bestimmung des letzten Mehrbedarfs nicht berücksichtigt, das heißt, der Mehrbedarf entspricht der Summe an Netto-Mehrbedarfen der Jahre, in denen ein effek-

tiver Mehrbedarf besteht. Aus diesem Grund entspricht der Gesamt-mehrbedarf nicht der in der letzten Spalte dargestellten Differenz zwischen den Summen der ermittelten Zuschussbedarfe und der bereitgestellten Mittel.

# VII. Wohnen

## 1. Einleitung und Überblick

Es ist unstrittig, dass in Deutschland mehr Wohnraum benötigt wird, auch wenn die genaue Zahl der fehlenden Wohneinheiten umstritten ist. Die Abschätzungen für den Wohnraummangel bewegen sich zwischen 160.000 (ab 2027) und 170.000 (bis 2027) Wohnungen jährlich (Braun & Grade 2024) bis hin zu 720.000 (bis 2025) und 830.000 (bis 2027) (ZIA 2024). Die Bundesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, jährlich 400.000 neue Wohnungen zu bauen, davon 100.000 Sozialwohnungen (SPD et al. 2021).

Im Jahr 2023 wurden 294.400 Wohneinheiten fertiggestellt. Für das Jahr 2024 wird ein Rückgang auf 235.000 Einheiten erwartet (ZDB 2023; Destatis 2024c), darunter absehbar zwischen 20.000 und 30.000 Sozialwohnungen (Pestel Institut 2024). Die Ziele der Bundesregierung werden somit verfehlt. Die Gründe für die schlechte Lage sind vielfältig und beinhalten insbesondere die schlechten Finanzierungsbedingungen im Hochzinsumfeld und die stark gestiegenen Materialkosten aufgrund von Lieferengpässen (Jonas et al. 2023; Schulte & Krahe 2023; Gornig & Pagenhardt 2024).

Auch wenn es aktuell erste vorsichtige Anzeichen für eine Besserung der Lage gibt (ifo Institut 2024; Ralph & Michael 2024), ist die Krise noch nicht überstanden. Zu ihrer weiteren Überwindung wird eine Vielzahl an Lösungsvorschlägen kontrovers diskutiert. Dabei ist zwischen dem freien (ungeförderten) und dem sozialen (geförderten) Wohnungsbau zu unterscheiden.

Im freifinanzierten Wohnungsbau sind die Neubaukosten so hoch, dass bezahlbare Mietniveaus im Neubau nicht sicher erreicht wer-

den können (Walberg 2024). Zur Überwindung dieser Bezahlbarkeitslücke wird eine Vielzahl von Vorschlägen diskutiert. Darunter konnten jedoch keine Maßnahmen identifiziert werden, die als breit akzeptiert angesehen werden können. Da im Rahmen dieser Studie entsprechend ihrer Zielsetzung nur solch breit akzeptierte Ansätze berücksichtigt werden, haben wir keinen separaten Posten zur weiteren finanziellen Förderung des freien Wohnungsbaus aufgenommen. Dies heißt aber nicht, dass hier nicht signifikante Mehrbedarfe bestehen können.

Dies illustriert ein kurzer qualitativer Überblick über die diskutierten Maßnahmen: So fordert das Verbändebündnis Wohnungsbau eine Direktsubvention in Höhe von 8 Milliarden Euro m Jahr für den Neubau 60.000 bezahlbarer Wohnungen (Verbändebündnis Wohnungsbau 2024; Walberg 2024). Alternative Vorschläge setzen auf die indirekte Wirkung von Maßnahmen, die dem Bauen vorgeschaltete Faktoren adressieren, beispielsweise die Einrichtung von Bodenfonds zur Unterstützung des Grunderwerbs durch Kommunen (Dullien & Krebs 2020; Dullien & Martin 2023). Darüber hinaus werden Maßnahmen zur Zinssubvention diskutiert, um das besondere Finanzierungshindernis hoher Marktzinsen zu überwinden (Dullien & Martin 2023; ZIA 2024). Ein weiterer Hebel, der zur Diskussion steht, ist die Anpassung regulatorischer Vorgaben und weiterer Baufaktoren, wie Wohnungsgrößen und Ausstattung (Christian & Michael 2024; ZIA 2024).

Im Bereich des sozialen Wohnungsbaus ist die direkte staatliche Finanzierung zentral. Aus der Bandbreite der vorliegenden Schätzungen des Finanzbedarfs zur Erreichung des Ziels der

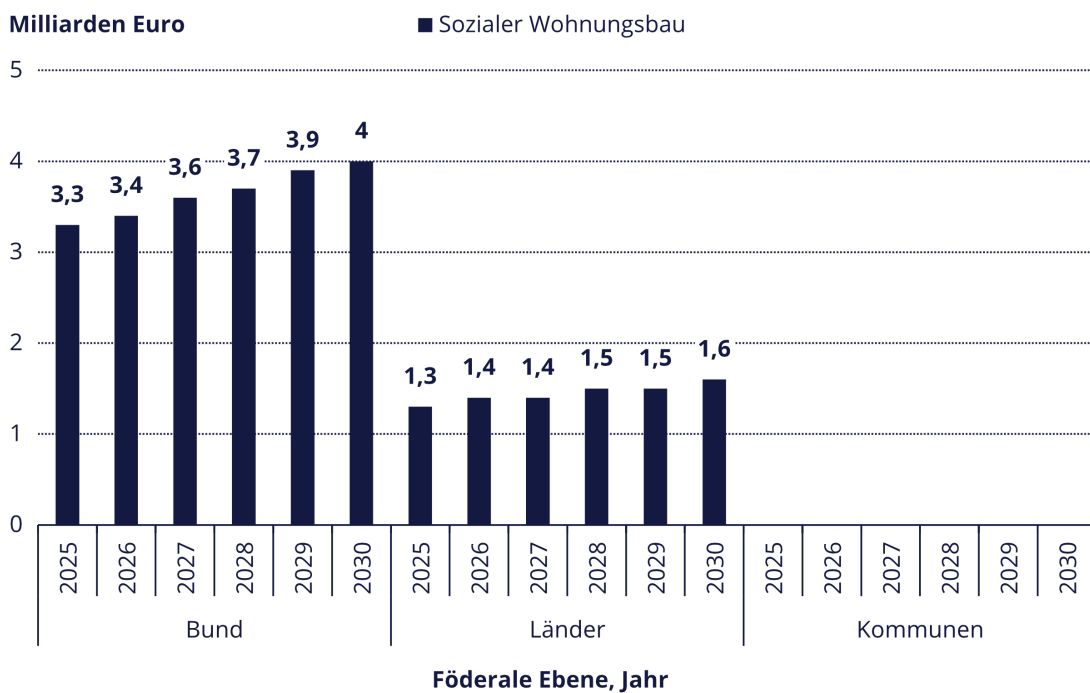
Bundesregierung, jährlich 100.000 neue Sozialwohnungen fertigzustellen, setzen wir daher den niedrigsten plausiblen Wert an. Bei Fortschreibung der bereits eingesetzten Mittel ermitteln wir einen zusätzlichen Bedarf von 30,6 Milliarden Euro bis 2030 (Abbildung 28, Tabelle 46). Da wir hierbei von einem bundesweiten Ziel und dessen Finanzierung durch Bund und Länder ausgehen, berücksichtigen wir keinen gesonderten zusätzlichen Bedarf im Be-

reich der Kommunen, auch wenn diese eine zentrale Rolle bei der Bereitstellung von Wohnraum vor Ort spielen, zum Beispiel durch kommunale Wohnungsbaugesellschaften.

Kein Bestandteil dieser Betrachtung ist der Finanzierungsbedarf zur Erreichung der Klimaneutralität im Gebäudebestand. Dieser wird im Abschnitt zur Dekarbonisierung gesondert dargestellt (S. 89-95).

## Zusätzliche öffentliche Finanzbedarfe für den sozialen Wohnungsbau

2025-2030, in Milliarden Euro



### Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzen

**Abbildung 27:** Zusätzliche öffentliche Finanzbedarfe für den sozialen Wohnungsbau

Bereich	Finanzierungsbedarf (Mrd. €)							Föderale Zuteilung	Methodik
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Summe		
<b>Bereitstellung ausreichender Sozialwohnungen</b>									
<b>Sozialer Wohnungsbau (Bundesanteil)</b>	3,3	3,4	3,6	3,7	3,9	4,0	21,9	Bund	Inflationsangepasster Bedarfsansatz für 100.000 Sozialwohnungen/Jahr nach Pestel Institut (2022) mit 40 % Co-Finanzierung der Länder
Eingestellte Mittel (Annahme)	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	21		Bis 2027 fest eingeplante Mittel, danach Annahme konstanter Fortschreibung
<b>Sozialer Wohnungsbau (Länderanteil)</b>	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	8,7	Länder	Inflationsangepasster Bedarfsansatz für 100.000 Sozialwohnungen/Jahr nach Pestel Institut (2022), 40 % Co-Finanzierung der Bundesmittel
Eingestellte Mittel (Annahme)	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	8,4		Co-Finanzierung der Bundesmittel von 40 % entsprechend Bund-Länder-Vereinbarung

**Tabelle 46:** Übersicht des öffentlichen Zusatzbedarfes im Bereich Wohnen bis 2030. Summendifferenzen durch Rundungseffekte

## 2. Sozialer Wohnungsbau

### 2.1 Bestandsaufnahme und Zielbild

Der Bestand an Sozialmietwohnungen ist seit Jahren rückläufig. Von 1990 bis 2022 sank er nach Schätzungen des IW Köln von 2,87 auf 1,07 Millionen. Bis 2030 wird der Bestand voraussichtlich weiterhin um bis zu 50.000 Wohnungen pro Jahr zurückgehen (Deschermeier et al. 2023). Somit ist der derzeitige jährliche Zuwachs von 20.000 bis 30.000 Sozialwohnungen geringer als der jährliche Verlust von Sozialwohnungen (Deschermeier et al. 2023; Pestel Institut 2024).

Seit 2019 kann der Bund den Ländern wieder Finanzhilfen für den sozialen Wohnungsbau gewähren. Seitdem sind die hierfür bereitgestellten Bundesmittel kontinuierlich angestiegen, von einer Milliarde Euro in den Jahren 2020 und 2021 auf 3,15 Milliarden Euro im Jahr

2024. Von 2025 bis 2027 sollen pro Jahr 3,5 Milliarden Euro bereitgestellt werden (BMWSB 2024a). Gleichzeitig ist strittig, ob mit diesen Mitteln das Ziel von 100.000 neuen Sozialwohnungen jährlich erreicht werden kann (DMB et al. 2024b; Walker 2024). Auch die grundsätzliche Logik hinter diesem Ziel wird diskutiert (Deschermeier et al. 2023).

### 2.2 Handlungs- und Finanzierungsbedarfe

Zur Erreichung des Ziels von 100.000 neuen Sozialwohnungen im Jahr existieren eine Reihe unterschiedlicher Bedarfsschätzungen. Das Pestel Institut rechnet mit einem Finanzbedarf von 8,5 Milliarden Euro im Jahr (Pestel Institut 2022; siehe auch Henger & Voigtländer 2022), nach Berechnungen und Forderungen von Sozialverbänden, Gewerkschaften und der Wohnungswirtschaft sind 13 bis 15 Milliarden Euro

öffentlicher Mittel jährlich notwendig (DMB et al. 2024a; Verbändebündnis Wohnungsbau 2024; Walberg 2024).

Neben der direkten Förderung des Sozialwohnungsbaus gibt es weitere Vorschläge. Besonders erwähnenswert ist hierbei das Konzept von Krebs & Dullien (2020), die vorschlagen, das Eigenkapital kommunaler Wohnungsgesellschaften durch einen Beteiligungsfonds des Bundes aufzustocken. Nach Berechnungen der Autoren könnten so mit einem Finanzvolumen von 10 Milliarden Euro 90.000 zusätzliche Sozialwohnungen geschaffen werden.

Aus der Breite dieser Bedarfsschätzungen übernehmen wir – entsprechend der methodischen Zielsetzung dieser Studie, Mindestansätze zu ermitteln – die niedrigste Bedarfsschätzung von 8,5 Milliarden Euro jährlich (Pestel Institut 2022). Inflationsangepasst setzen wir somit einen Gesamtbedarf von 9,3 Milliarden Euro im Jahr an.<sup>1</sup>

Zur Bestimmung des zusätzlichen Bedarfs ziehen wir bereits eingestellte Mittel des Bundes und der Länder ab. Dies sind die oben bereits erwähnten Bundesmittel in Höhe von 3,5 Milliarden Euro pro Jahr (2025–2027); hinzu kommt ein verpflichtender Co-Finanzierungsanteil der Länder in Höhe von 30 Prozent beziehungsweise 40 Prozent für kurzfristig zusätzlich bereitgestellte Bundesmittel (BMWSB 2024b). In den

vergangenen Jahren wurde dieser Anteil stets übererfüllt, nach Informationen des Bauministeriums lag die Co-Finanzierung in der Vergangenheit sogar bereits bei 150 Prozent (BMWSB 2024c).

Vor dem Hintergrund der zunehmend angespannten Finanzsituation der Länder und des durch die Aufstockung der Bundesmittel absolut höheren Mittelbedarfs, der zur Erreichung der entsprechenden Co-Finanzierungsanteile notwendig ist, gehen wir davon aus, dass die Länder entsprechend der beschlossenen Modalitäten für kurzfristig zur Verfügung gestellte Bundesmittel (siehe oben) 40 Prozent der Bundesmittel bereitstellen werden, also 1,4 Milliarden Euro pro Jahr ab 2025. In der Summe gehen wir daher von jährlich 4,9 Mrd. Euro aus, die für die soziale Wohnraumförderung ab 2025 durch Bund und Länder zur Verfügung stehen. Außerdem nehmen wir an, dass diese Mittelbereitstellung auch nach 2027 konstant bleibt.

Insgesamt ergibt sich somit ein Zusatzbedarf bis 2030 von mindestens 30,6 Milliarden Euro, den wir entsprechend der bestehenden Bund-Länder-Einigung für die Co-Finanzierung zusätzlicher Mittel zwischen Bund und Ländern aufteilen (Zusätzliche Ländermittel in Höhe von 40 Prozent der bereitgestellten Bundesmittel, Tabelle 47).

Jahr	2025	2026	2027	2028	2029	2030
<b>Gesamtbedarf</b> (Annahme: 2 % Inflation p. a.)	9,5	9,7	9,9	10,1	10,3	10,5
Annahme eingestellte Mittel (Bund)	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Annahme eingestellte Mittel (Länder)	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
<b>Mehrbedarf (Bund)</b>	3,3	3,4	3,6	3,7	3,9	4,0
<b>Mehrbedarf (Länder)</b>	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6

**Tabelle 47:** Mehrbedarfe für den sozialen Wohnungsbau (Mrd. EUR), Aufteilung der Mehrbedarfe zwischen Bund und Ländern gemäß Bund-Länder-Vereinbarung

<sup>1</sup> Für 2024. Der in der Tabelle für die Jahre ab 2025 aufgeführte Gesamtbedarf ist entsprechend der pauschalen Annahme

einer Inflation von 2 Prozent/Jahr höher und ansteigend.



# Innere und äußere Sicherheit



# VIII. Innere Sicherheit

Dr. Max Krahé, Dr. Sabrina Schulz

## 1. Einleitung und Überblick

Neben den verschiedenen Elementen der auswärtigen Sicherheit, die in den Kapiteln zu Verteidigung, zu wirtschaftlicher Resilienz und zu den weiteren Aspekten äußerer Sicherheit behandelt werden, sind effektive Vorkehrungen für die innere Sicherheit ein Kernbestandteil einer umfassenden Sicherheitspolitik.

In diesem Kapitel betrachten wir zunächst die Bundespolizei, das Bundeskriminalamt, den Zoll und den Verfassungsschutz. In Anbetracht signifikanter Aufwüchse im Regierungsentwurf für den Haushalt 2025, einer schwachen Quellenlage, als Verschlussache klassifizierter

Informationen zu sicherheitsrelevanten Themen sowie einer noch ausstehenden Klärung von konkreten, breit geteilten Zielsetzungen setzen wir für diese Bausteine der inneren Sicherheit keine Mehrbedarfe an.

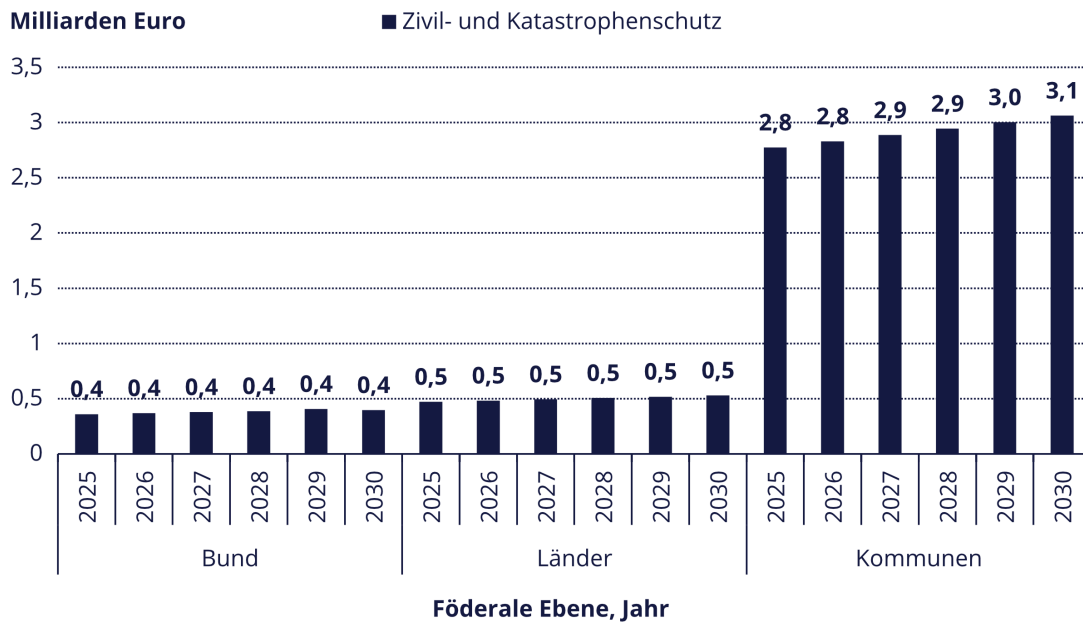
In Bezug auf den Zivil- und Katastrophenschutz stützen wir uns auf das KfW-Kommunalpanel und den Vorschlag der Innenministerkonferenz für einen „Stärkungspakt Bevölkerungssicherheit“ und ermitteln einen Mehrbedarf von 22,8 Milliarden Euro. Dieser wird in der nachfolgenden Tabelle und Grafik aufgeschlüsselt und im Folgenden erläutert.

Bereich	Zusatzbedarf (Mrd. €)							Zuteilung	Methodik
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Summe		
<b>Zivil- und Katastrophenschutz</b>									
<b>Zivil- und Katastro- phenschutz</b>	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	2,3	Bund	Zusatzbedarfe für Zivil- und Katastrophenschutz auf Grundlage des Vorschlags „Stärkungspakt Bevölkerungsschutz“ nach Abzug relevanter Ausgaben und Mittelansätze
	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	3,0	Länder	
	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,1	17,5	Kommunen	

**Tabelle 48:** Öffentliche Mehrbedarfe für die innere Sicherheit, Summendifferenzen durch Rundungseffekte

## Zusätzliche öffentliche Finanzbedarfe für die innere Sicherheit

2025-2030, in Milliarden Euro



### Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzen

Abbildung 28: Zusätzliche öffentliche Finanzbedarfe für die innere Sicherheit; Quelle: eigene Berechnung

## 2. Zivil- und Katastrophenschutz

### 2.1 Bestandsaufnahme und Zielbild

Dem Themenfeld innere Sicherheit wird parteiübergreifend eine hohe Priorität zugewiesen (SPD et al. 2021, insbes. S. 83-7; CDU 2024, insbes. S. 16-21). Neben klassischer Polizeiarbeit, dem Verfassungsschutz und der Cybersicherheit umfasst dieses Feld auch den Zivil- und Katastrophenschutz sowie den Schutz kritischer Infrastruktur (KRITIS).

Eine Stärkung der inneren Sicherheit ist auch deshalb prioritär geworden, da sich die Gefahrenlage in den letzten Jahren verändert hat. Das feindliche Verhalten Russlands führt zu einer erhöhten Bedrohung durch hybride Gefahren (BMI 2023) und Sabotage (Faeser 2024, S. 1); Entwicklungen im Cyberraum erfordern eine stetige Weiterentwicklung der IT-Sicher-

heit (BMI 2021, 2022); der fortschreitende Klimawandel stellt neue Anforderungen an den Katastrophenschutz,<sup>1</sup> und die neue Rahmenrichtlinie für Gesamtverteidigung hält fest, dass Deutschland das erste Mal seit Jahrzehnten wieder militärisch bedroht ist, mit erheblichen Auswirkungen auch für die zivile Verteidigung und den Zivilschutz (BMI & BMVg 2024, S. 5).<sup>2</sup>

Dieser Veränderung der Bedrohungs- und Gefahrenlage wurde auf Bundesebene bereits in Teilen Rechnung getragen. So finden sich im Regierungsentwurf für den Haushalt 2025 Mittelaufwüchse (jeweils gegenüber dem Soll für 2024) in Höhe von 415 Millionen Euro für die Bundespolizei (Bundesregierung 2024f, Einzelplan 6, S. 92), 119 Millionen Euro für den Zoll (Bundesregierung 2024f, Einzelplan 8, S. 26), 115 Millionen Euro für das

<sup>1</sup> So stellte die Innenministerkonferenz beispielsweise im Juni 2022 fest: „Niedrigwasserstände auf Wasserstraßen sowie damit einhergehende Logistikprobleme, Trink- und Löschwasserknappheit, Anstiege der Rettungsdienst-Einsätze in heißen Sommermonaten prägen das Bild. Eine zunehmende Erwärmung des Stadtklimas und eine höhere Bevölkerungskonzentration werden weitere bisher noch nicht gedachte Risiken mit sich bringen“ (Innenministerkonferenz 2022a, S. 4).

<sup>2</sup> Die Zivile Verteidigung umfasst neben dem Zivilschutz die Aufgaben der Aufrechterhaltung der Staats- und Regierungsfunktionen, der Versorgung der Zivilbevölkerung und der Streitkräfte mit den notwendigen Gütern und Leistungen sowie die Unterstützung der Streitkräfte bei der Herstellung und Aufrechterhaltung ihrer Verteidigungsfähigkeit und Operationsfreiheit. Siehe auch die Konzeption Zivile Verteidigung (BMI 2016).

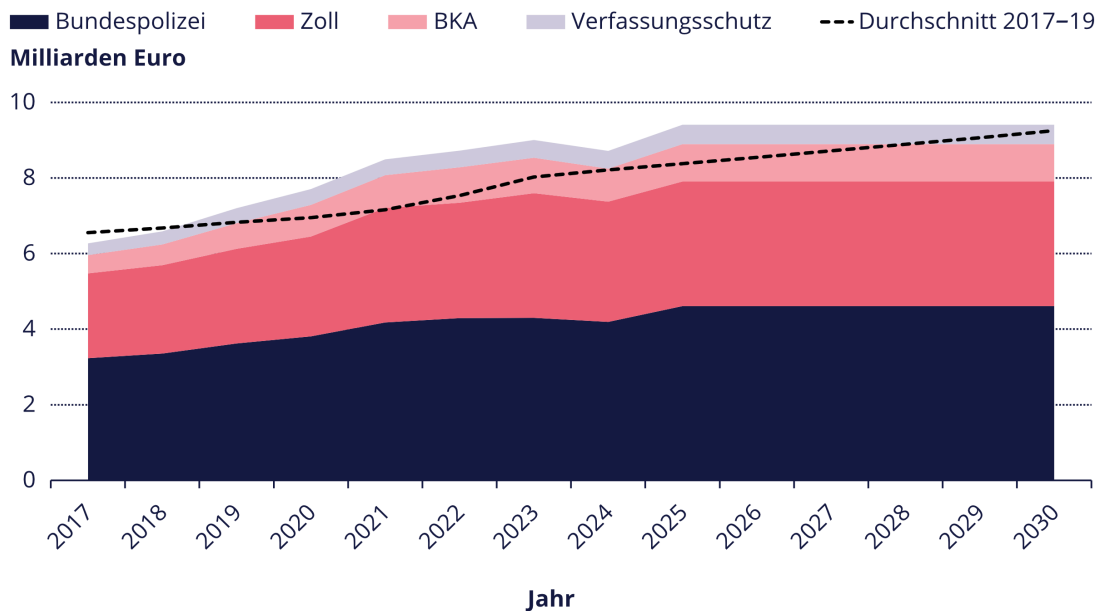
Bundeskriminalamt (Bundesregierung 2024f, Einzelplan 6, S. 85) und 43 Millionen Euro für das Bundesamt für Verfassungsschutz (Bundesregierung 2024f, Einzelplan 6, S. 102). Zusätzlich sind 225,5 Millionen Euro für den Digitalfunk von Polizei, Feuerwehr und Rettungskräften (Bundesregierung 2024f, Einzelplan 6, S. 20) eingeplant.

Wie im Bereich der Diplomatie und Entwicklungszusammenarbeit überprüfen wir, ob die jetzige Haushaltsplanung eine Beibehaltung des kaufkraftbereinigten Budgets der Jahre 2017 bis 2019 ermöglicht. Vergleicht man die

für 2025 vorgesehenen Etats der Bundespolizei, des Zolles, des Bundeskriminalamts und des Verfassungsschutzes mit ihrem kaufkraftbereinigten Durchschnitt von 2017 bis 2019, so liegen sie bis 2030 (bei nominaler Fortschreibung des Mittelansatzes von 2025) über diesem Durchschnitt (siehe Abbildung 29).<sup>3</sup> Angesichts einer noch ausstehenden Klärung von konkreten weiteren Zielsetzungen für diese Behörden sowie im Kontext fehlender granularer Bedarfsschätzungen setzen wir für diese Bausteine der inneren Sicherheit keine Mehrbedarfe an.

### Haushaltsmittel der Bundessicherheitsbehörden und des Zolls

Vergleich mit kaufkraftbereinigtem Durchschnitt 2017–19



2017-2023 Ist, 2024 & 2025 Soll, 2026-2030 Fortschreibung 2025er Soll.

Lesebeispiel: Für 2025 beträgt die Summe der Haushalte für die Bundespolizei, den Zoll, das BKA und den Verfassungsschutz 9,4 Milliarden Euro. Der kaufkraftbereinigte 2017-19er Durchschnitt dieser Haushalte beträgt für 2025 nur 8,4 Milliarden Euro, so dass der Haushaltsansatz ca. 1 Milliarde über dem 2017-19er Durchschnitt liegt.

### Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzen

Abbildung 29: Haushaltsmittel der Bundessicherheitsbehörden und des Zolls; Quellen: Haushaltsrechnungen 2017-23, jeweils Band 2; Haushalt 2024; Regierungsentwurf Haushalt 2025 (Juli)

<sup>3</sup> Eine Ausnahme ist die Bundespolizei in den Jahren 2029 und 2030, wo sich eine Lücke von insgesamt 110 Millionen Euro gegenüber diesem historischen Durchschnitt zeigt. Aufgrund

ihrer geringen Größe setzen wir hier jedoch keinen Mehrbedarf an.

Diese Feststellung ist als erste Annäherung an einen konsensfähigen Mindestkompromiss zu verstehen. Wir treffen erneut die Annahme, dass ein Rückgang der eingestellten Mittel in Anbetracht der Sicherheitslage kein zielgerichtetes Vorgehen darstellen kann. Um zu erhärten, ob über eine solche Sicherung des kaufkraftbereinigten Niveaus hinaus weitere Bedarfe bestehen, wäre eine detailliertere Analyse auch in diesem Bereich ausgesprochen begrüßenswert.

Im Folgenden konzentrieren wir uns in der Ermittlung von Zusatzbedarfen für die innere Sicherheit auf den Zivil- und Katastrophenschutz. Sowohl die Cybersicherheit als auch der Schutz kritischer Infrastruktur könnten darüber weitere Mehrbedarfe auslösen,<sup>4</sup> die jedoch im Rahmen dieser Studie und angesichts der herausfordernden Quellenlage nicht quantifiziert werden können. Dies liegt unter anderem daran, dass bislang eine Zeitenwende-Debatte für die inländische Dimension fehlt, obwohl längst erkannt wurde, dass die öffentlichen Aufgaben im Zivil- und Katastrophenschutz nicht zur finanziellen Grundausstattung passen. Hinzu kommt, dass Erhebungen zu zusätzlichen Investitionsbedarfen in sicherheitsrelevanten Bereichen, wozu in Teilen auch der Zivil- und Katastrophenschutz gehört, zumeist dem Geheimschutz unterliegen und somit nicht für diese Studie herangezogen werden können. Daher sind die von uns ermittelten Zusatzbedarfe als konservative Mindestschätzungen zu verstehen.

## 1.2 Handlungs- und Finanzierungsbedarfe

Auf der kommunalen Ebene gibt das KfW-Kommunalpanel einen wahrgenommenen Investitionsrückstand von 16,3 Milliarden Euro für Brand- und Katastrophenschutz an (Raffer & Scheller 2024, S. 14). Dieser Rückstand lag 2021 noch bei 10,4 Milliarden Euro, stieg 2022 auf 14,2 Milliarden Euro an und ging 2023 zurück auf 12,3 Milliarden. Da der Investitionsrück-

stand im Trend zunimmt, gehen wir nicht davon aus, dass das derzeitige Investitionsniveau ausreicht, um bestehende Rückstände abzubauen. Um den Rückstand bis 2030 abzubauen, sind zusätzliche Mittel in Höhe von 2,7 Milliarden Euro pro Jahr (real, 2024er-Preise) erforderlich. Diese inflationieren wir entlang einer Inflationserwartung von 2 Prozent pro Jahr, woraus sich ein Zusatzbedarf von insgesamt 17,5 Milliarden Euro ergibt.

Auf Bundes- und Länderebene haben die Bundesregierung sowie die Regierungen der Länder anerkannt, dass die veränderte Gefahrenlage eine Stärkung des Zivil- und Katastrophenschutzes notwendig macht und dass dafür zusätzliche Mittel notwendig sind (Bundesregierung 2022e, S. 10; Innenministerkonferenz 2022b, S. 53). Dahingehend hat die Innenministerkonferenz im Juni 2022 einen „Stärkungspakt Bevölkerungsschutz“ im Umfang von 10 Milliarden Euro über zehn Jahre vorgeschlagen (Innenministerkonferenz 2022b, S. 53). Mit diesem könnten unter anderem die Digitalisierung des gemeinsamen Krisenmanagements von Bund und Ländern, die Infrastruktur zur Warnung der Bevölkerung (inklusive Sirenen und Weiterentwicklung digitaler Warnmöglichkeiten), der Ausbau relevanter Behörden und Institutionen, der Aufbau nationaler Reserven (inklusive einer „Nationalen Reserve Notstrom“) und die Sicherung eines flächendeckenden Schutzes durch Bunker und ähnliche Schutzräume für die Bevölkerung unterstützt werden (siehe dazu Beschluss der IMK zu TOP 9, Innenministerkonferenz 2022c, oder ZEIT Online 2024). Die Bundesregierung hat diesen Vorschlag inhaltlich begrüßt (Tageschau 2022).

Wir übernehmen diese Zahl als Basis für die Ermittlung von Mehrbedarfen für eine Stärkung des Zivil- und Katastrophenschutzes. Im Einklang mit unserem Vorgehen, Finanzbedarfe grundsätzlich nach Zuständigkeit auf die föderalen Ebenen aufzuteilen, und angesichts der

<sup>4</sup> Insbesondere ist noch unklar, ob und, falls ja, in welchem Umfang das KRITIS-Dachgesetz (BMI 2023) zusätzliche Finanzbedarfe auslösen könnte.

Tatsache, dass der Katastrophenschutz Ländersache und der Zivilschutz Bundessache ist, weisen wir diese Bedarfe hälftig dem Bund und den Ländern zu.<sup>5</sup>

Auf Bundesebene ziehen wir die Beschaffung von Großraumhubschraubern im Wert von einer Milliarde Euro (Bundestag 2024, S. 20365) ab. Damit verbleibt ein Mehrbedarf von 4 Milliarden Euro für den Bund, inflationsbereinigt auf 2024er-Preise 4,4 Milliarden Euro, sowie 5 Milliarden Euro für die Länder, inflationsbereinigt 5,5 Milliarden Euro.

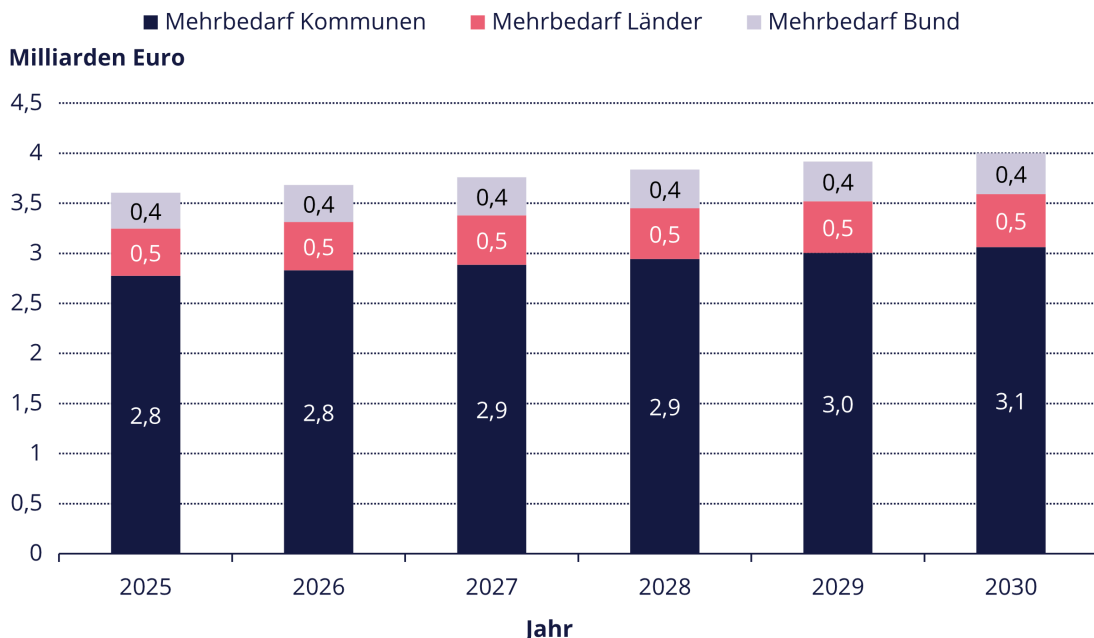
Wir berücksichtigen außerdem den Aufwuchs im Etat des Bundesamts für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) von 72 Millionen Euro im Vergleich von 2024 auf 2025 (Bundesregierung 2024, Einzelplan 6, S. 103) sowie den Aufwuchs im Etat des Technischen Hilfswerks (THW) von 15 Millionen Euro (Bundesregierung 2024a, Einzelplan 6, S. 111). Diese

schreiben wir für die Jahre 2026 bis 2030 auf nominal konstanter Höhe fort. Da wir für die Länder aus Zeitgründen keine parallele Analyse haben durchführen können, gehen wir im Rahmen unseres konservativen Vorgehens davon aus, dass auch dort relevante Ausgabenanwüchse in ähnlicher Höhe eingeplant wurden.

Da der vorgeschlagene „Stärkungspakt Bevölkerungsschutz“ über zehn Jahre laufen soll, veranschlagen wir 60 Prozent der verbleibenden (realen) Mehrbedarfe für die Jahre bis 2030. Diese inflationieren wir anhand einer Inflationserwartung von 2 Prozent pro Jahr. Daraus ergibt sich ein Gesamtbedarf von 5,3 Milliarden Euro, davon 2,3 Milliarden Euro für den Bund und 3 Milliarden Euro für die Länder.

## Mehrbedarfe von Bund, Ländern und Kommunen zur Stärkung des Zivil- und Katastrophenschutzes

2025-2030, in Milliarden Euro



## Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzien

Abbildung 30:

Mehrbedarfe von Bund, Ländern und Kommunen zur Stärkung des Zivil- und Katastrophenschutzes;

Quelle: eigene Berechnungen

<sup>5</sup> Dies deckt sich mit dem Verständnis des Bundes (Bundestag 2024a, 20365). Die Länder hingegen forderten, dass der Bund

die 10 Milliarden aufbringen solle (Innenministerkonferenz 2022b, S. 53).



# X. Klimaanpassung

Felix Heilmann

## 1. Einleitung und Überblick

Die Anpassung an die unvermeidbaren Folgen des Klimawandels ist von großer Bedeutung für die zukünftige Sicherung eines lebenswerten Deutschlands. Dies zeigen nicht nur die wiederholten Hochwasserkatastrophen der letzten Monate und Jahre mit ihren gravierenden menschlichen und wirtschaftlichen Folgekosten. Gleichzeitig ist die Datenlage zur Quantifizierung des spezifischen öffentlichen Finanzbedarfs zur Erreichung konkreter Ziele insgesamt eher unzureichend.

Für eine grobe Bedarfsschätzung, die sich auf eine politisch abgestimmte Zahl stützen kann, greifen wir daher auf eine Bedarfsschätzung

der Umweltministerinnen und Umweltminister der Länder im Rahmen der Umweltministerkonferenz 2022 zurück, auf die sich auch das Bundesumweltministerium im Kontext des kürzlich beschlossenen Klimaanpassungsgesetzes bezieht. Dort wurde für Maßnahmen zur Klimaanpassung sowie zum natürlichen Klimaschutz und Naturschutz ein Gesamtbedarf von inflationsbereinigt 8,5 Milliarden Euro pro Jahr bis 2030 beziffert, wovon 5,6 Milliarden Euro jährlich für Maßnahmen zur Klimaanpassung anfallen. Übertragen auf den Betrachtungszeitraum dieser Studie ergibt sich hieraus ein Zusatzbedarf für Klimaanpassungsmaßnahmen in Höhe von mindestens 38 Milliarden Euro.

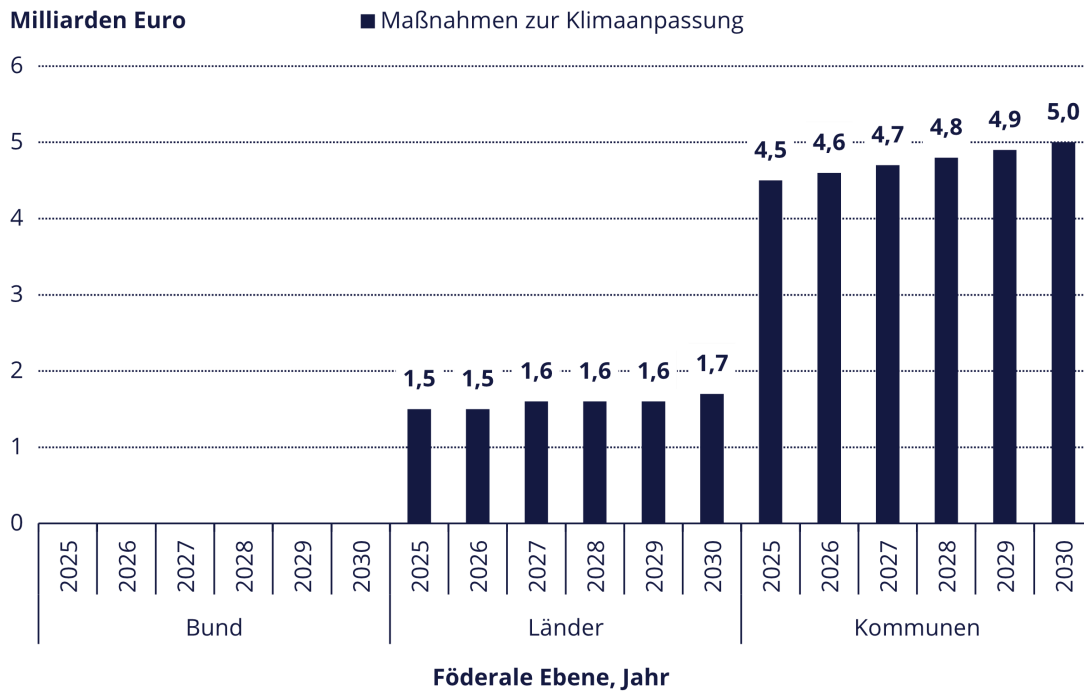
Bereich	Finanzierungsbedarf (Mrd. €)						Zuteilung	Methodik	
	2025	2026	2027	2028	2029	2030			Summe
<b>Anpassung an Klimawandelfolgen</b>									
<b>Maßnahmen zur Klimaanpassung (Länderebene)</b>	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	9,5	Länder	Bedarfe nach Umweltministerkonferenz (2022) und BMUV (2024) mit 25-%-/75-%-Aufteilung zwischen Ländern und Kommunen
<b>Maßnahmen zur Klimaanpassung (Kommunen)</b>	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	28,5	Kommunen	Bedarfe nach Umweltministerkonferenz (2022) und BMUV (2024) mit 25-%-/75-%-Aufteilung zwischen Ländern und Kommunen

**Tabelle 49:** Übersicht des öffentlichen Zusatzbedarfs zur Anpassung an Klimawandelfolgen bis 2030



## Zusätzliche öffentliche Finanzbedarfe für Klimaanpassungsmaßnahmen

2025-2030, in Milliarden Euro



### Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzien

Abbildung 31: Zusätzliche öffentliche Finanzbedarfe für Klimaanpassungsmaßnahmen

## 2.1 Bestandsaufnahme und Zielbild

Durch die Folgen des Klimawandels werden Extremwetterereignisse wahrscheinlicher und intensiver (IPCC 2021). Neben der Reduktion von Treibhausgasen zur Reduktion zukünftiger Klimarisiken spielt daher die Anpassung an unvermeidbare Folgen des Klimawandels eine wichtige Rolle, um zukünftige Risiken zu minimieren. Nicht nur die durch den Klimawandel mit verursachte und verschärfte Flut im Ahrtal 2021 mit einem Schadensvolumen von mehr als 40 Milliarden Euro macht dabei deutlich, dass auch die Bundesrepublik einem signifikanten Risiko von Klimafolgeschäden ausgesetzt ist (Trenczek et al. 2022a; Tradowsky et al. 2023).

Ob es angemessen und möglich ist, Schäden und Verluste infolge des Klimawandels finanziell zu beziffern, wird kontrovers diskutiert, un-

ter anderem mit Blick auf die ethische Angemessenheit der dafür praktisch unvermeidbaren Zuweisung von Geldwerten zu Menschenleben sowie wegen weiterer methodologischer Herausforderungen. Studien, die sich konkret mit dieser Frage in Bezug auf Deutschland auseinandergesetzt haben, zeigen dennoch eindeutig die Signifikanz der Bedrohung durch den Klimawandel. So beliefen sich die direkten und indirekten Schäden durch Extremwetterereignisse in Deutschland zwischen 2000 und 2021 auf insgesamt 145 Milliarden Euro (Trenczek et al. 2022b). Allein die versicherte Schadenssumme durch Naturgefahren belief sich im Jahr 2023 auf 5,7 Milliarden Euro und somit auf 1,7 Milliarden Euro mehr als im Vorjahr (GDV 2024).

Zukünftig liegen – je nach unterstellter zukünftiger Entwicklung des Klimawandels – die zu erwartenden Folgekosten in Deutschland bis

2050 kumuliert bei mindestens 280 bis 900 Milliarden Euro. Dies entspricht für das Jahr 2050 einem BIP-Verlust von 0,6 bis 1,8 Prozent (Flaute et al. 2022). Zur Bewertung dieser Zahlen muss beachtet werden, dass hierbei nicht alle Klimawirkungen erfasst wurden und weitere, nicht monetär bewertbare Schäden hinzukommen; somit handelt es sich um eine konservative Schätzung (ebd.). Global werden Klimaschäden bis 2050 zu einer Einkommensreduktion von 19 Prozent im Vergleich zu einer Welt ohne Klimawandel führen (Kotz et al. 2024).

Auch ohne eine konkrete finanzielle Bewertung zukünftiger Schäden macht eine breite Studienbasis – unter anderem die Klimawirkungs- und Risikoanalyse für Deutschland des Umweltbundesamts im Auftrag der Bundesregierung sowie das *Climate Risk Assessment* der Europäischen Umweltagentur – deutlich, dass dringender Handlungsbedarf besteht (Kahlenborn et al. 2021; European Environment Agency 2024). So werden insbesondere hohe Temperaturen sowie zunehmende Trockenheit und Starkregenereignisse zu einem zunehmenden Risiko, einzelne Regionen sind außerdem vom Anstieg des Meeresspiegels und zunehmenden Flusshochwassern bedroht. Gleichzeitig können diese Risiken durch umfassende Anpassungsmaßnahmen sowie Maßnahmen zur Emissionsreduktion substantiell reduziert werden (Kahlenborn et al. 2021; Schauser 2022), die ökonomischen und ökologischen Vorteile zahlreicher Anpassungsmaßnahmen sind umfangreich belegt (Lehr et al. 2020).

Kurzfristig, wie in dem in dieser Studie betrachteten Handlungszeitraum bis 2030, sind Klimaschäden nicht mehr vermeidbar – die Vorteile einer erfolgreicherer Klimapolitik zur Emissionsminderung zahlen sich vor allem mittel- und langfristig aus. Gleichzeitig müssen viele Anpassungsmaßnahmen rechtzeitig geplant und umgesetzt werden, um wirksam zu sein: Nur bei etwa einem Drittel aller in der Klimawirkungs- und Risikoanalyse betrachteten Klimafolgen können Anpassungsmaßnahmen kurzfristig, das heißt innerhalb von weniger als zehn Jahren, wirksam werden. Andere Maßnahmen, wie beispielsweise der Waldumbau, benötigen Jahrzehnte, um wirksam zu werden

(Kahlenborn et al. 2021; Schauser 2022). Eine zeitnahe Planung und Umsetzung von Maßnahmen, inklusive einer vorrausschauenden und ausreichenden Bereitstellung der notwendigen finanziellen Mittel, ist daher von großer Bedeutung.

## 2.2 Handlungs- und Finanzierungsbedarfe

In Deutschland wurde mit dem 2023 beschlossenen Klimaanpassungsgesetz der Prozess zur Erarbeitung von Anpassungsmaßnahmen reformiert. Die Bundesregierung ist nun verpflichtet, eine Anpassungsstrategie mit messbaren Zielen vorzulegen, deren Erreichung regelmäßig überprüft wird. Außerdem werden die Länder mit dem Entwurf eigener Anpassungsstrategien sowie lokaler Anpassungskonzepte beauftragt (BMUV 2024). Da die Strategie aktuell noch ausgearbeitet wird, kann sie nicht Grundlage dieser Analyse sein. Die aktuell gültige Strategie stammt aus dem Jahr 2008 und bietet daher ebenfalls keine sinnvolle Grundlage (BMUV 2023). Es ist im Rahmen dieses Projekts nicht möglich, eine umfassende Ableitung von Finanzbedarfen für die zur Umsetzung der in den oben genannten Studien erarbeiteten Anpassungsmaßnahmen durchzuführen – auch, weil der konkrete Umfang der Maßnahmen oft nicht spezifisch beziffert ist.

Wir beziehen uns auf eine Bottom-up-Erhebung der Bundesländer, in der für die Bereiche Klimaanpassung, Naturschutz und natürlicher Klimaschutz ein Finanzbedarf der Länder und Kommunen von insgesamt circa 55 Milliarden Euro für den Zeitraum von 2024 bis 2030 ermittelt wurde (Umweltministerkonferenz 2022). Dies entspricht inflationsbereinigt einem Bedarf von rund 60 Milliarden Euro beziehungsweise 8,5 Milliarden Euro pro Jahr bei einer Verteilung auf die sieben Jahre von 2024 bis 2030.

Ein Anteil von 38 Milliarden Euro dieser Gesamtsumme entfällt nach Informationen aus dem Bundesumweltministerium auf Maßnahmen zur Klimaanpassung 2030 (BMUV 2024b, Deutschlandfunk 2024a; tagesschau.de 2024b). Dementsprechend übernehmen wir diese zwischen den Ländern im Rahmen der Umweltministerkonferenz politisch abgestimmte und

vom Bundesumweltministerium ebenfalls genutzte Zahl mit der vereinfachenden Annahme einer gleichmäßigen Verteilung über die Jahre. Inflationbereinigt entspricht dies einem Gesamtbedarf von 41,6 Milliarden Euro zwischen 2024 und 2030 beziehungsweise 5,9 Milliarden Euro pro Jahr bei gleichmäßiger Aufteilung auf die sieben Jahre inklusive 2024 und 2030.

Da Klimaanpassungsmaßnahmen in erster Linie eine Aufgabe der Länder und Kommunen darstellen, weisen wir diesen Bedarf den Ländern und Kommunen zu. In Fachgesprächen wurde insbesondere die entscheidende Rolle der Kommunen für die Umsetzung dieser Maßnahmen betont, daher teilen wir in grober Näherung 75 Prozent der Bedarfe den Kommunen zu und die verbleibenden 25 Prozent den Ländern.

Jahr	2025	2026	2027	2028	2029	2030
<b>Mehrbedarf (Länder)</b>	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7
<b>Mehrbedarf (Kommunen)</b>	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0

**Tabelle 50:** Mehrbedarf für Klimaanpassungsmaßnahmen (Mrd. EUR) mit Annahme einer Inflation von 2 % p. a.

Diese Bedarfszahl stellt mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit eine äußerst zurückhaltende Abschätzung dar. So rechnet beispielsweise der Städte- und Gemeindebund mit höheren Bedarfen auf kommunaler Ebene in Höhe von mindestens 8 Milliarden Euro im Jahr (DStGB 2024). Zu diesen können weitere Bedarfe auf Bundesebene hinzukommen, die im Rahmen dieser Analyse aufgrund mangelnder Datenverfügbarkeit nicht berücksichtigt werden können. Dies kann beispielsweise auch für den Küstenschutz gelten. Ebenfalls nicht berücksichtigt sind mögliche Folgekosten durch Klimaschäden.

Weiter gehende Annahmen zur Finanzierung, insbesondere zur möglichen Rolle des Bundes, müssen im politischen Prozess ausgehandelt werden und werden deshalb hier nicht getroffen. Gleichzeitig ist beachtenswert, dass sich zahlreiche Akteure für die Einrichtung einer Gemeinschaftsaufgabe Klimaanpassung zur Verbesserung der Zusammenarbeit von Bund, Ländern und Kommunen, auch in der Finanzierung, aussprechen (Umweltbundesamt

2021; bdlA 2022; Deutscher Bundestag 2023; DStGB 2023; Klima-Allianz et al. 2023).

Zur Einordnung dieser Zahl ist daher anzumerken, dass es zahlreiche Unsicherheitsfaktoren gibt, die im Rahmen dieser Studie nicht abschließend behandelt und aufgelöst werden konnten. Angesichts der drängenden Bedrohung durch die Folgen des Klimawandels und des sich weiter verschlechternden Zustands der Natur wäre eine gesonderte, vertiefte Untersuchung des (öffentlichen) Finanzbedarfs in diesen Bereichen sehr wünschenswert.

Darüber hinaus ist zu betonen, dass die Hemmnisse bei der Umsetzung dieser Maßnahmen nicht nur finanzieller Natur sind: Die Umsetzung der komplexen Aufgaben erfordert qualifiziertes Personal, die Einbindung privater Akteure wie zum Beispiel Landwirt:innen sowie Prozesse zur Klärung rechtlicher Fragen wie etwa der Zuständigkeiten für Erosionsschutzmaßnahmen und Wasserhaushaltsmanagement.

# XI. Wirtschaftliche Resilienz

Dr. Max Krahé, Nils Gerresheim, Axel Kölschbach Ortego

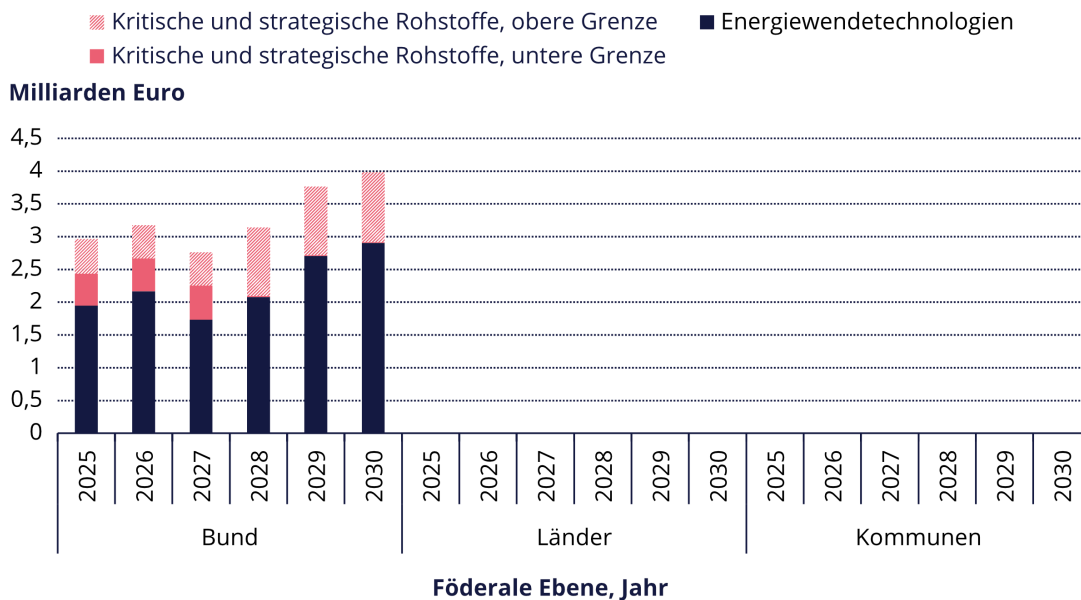
## 1. Einleitung und Überblick

Wir betrachten Ziele und schätzen finanzielle Mehrbedarfe in drei Bereichen der wirtschaftlichen Resilienz: die Versorgung mit kritischen und strategischen Rohstoffen; die Sicherung angemessener Produktionskapazitäten für Energiewendetechnologien (insbesondere Batterien, Elektrolyseure, Solarpanele, Windkraftanlagen und Wärmepumpen); und die Stärkung von Produktionskapazitäten im Halbleiterbereich.

Wir ermitteln Mehrbedarfe von insgesamt 15,1 bis 19,8 Milliarden Euro, von denen 1,6 bis 6,2 Milliarden auf Rohstoffe und 13,5 Milliarden auf Produktionskapazitäten für Energiewendetechnologien entfallen. Für Halbleiter setzen wir keine Mehrbedarfe an, da in diesem Bereich bereits signifikante Mittel eingestellt sind und eine Klärung möglicher Ziele, die über die bereits finanziell hinterlegten hinausgehen, noch aussteht.

### Zusätzliche öffentliche Finanzbedarfe für wirtschaftliche Resilienz

2025-2030, in Milliarden Euro



### Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzien

Abbildung 32: Zusätzliche öffentliche Finanzbedarfe für wirtschaftliche Resilienz

Bereich	Finanzierungsbedarf (Mrd. €)							Föderale Zuteilung	Methodik
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Summe		
<b>Rohstoffe</b>									
Zusatzbedarfe Rohstoffresilienz, untere Spanne	0,5	0,5	0,5	0	0	0	1,6	Bund	Bottom-up-Schätzung des deutschen Anteils der Kosten einer gesamteuropäischen strategischen Lagerhaltung
Zusatzbedarfe Rohstoffresilienz, obere Spanne	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	6,2	Bund	Top-down-Schätzung eines umfassenderen Maßnahmenbündels basierend auf Zahlen der Japan Organization for Metals and Energy Security (JOGMEC)
Eingestellte Mittel (Annahme, von Relevanz für die obere Spanne)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,9	Bund	Eingestellte Haushaltsmittel für KfW-Beteiligungen an Rohstoffvorhaben und für die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
<b>Energiewendetechnologien</b>									
Sicherung europäischer Produktionsanteile in der Produktion von Windanlagen, Solarpanelen, Batterien, Wärmepumpen und Elektrolyseuren	1,9	2,2	1,7	2,1	2,7	2,9	13,5	Bund	OPEX- und CAPEX-Subventionsbedarfe zur Sicherung gewisser Mindestanteile europäischer Produktion, nach Roland Berger (2023) und Agora Energiewende und Agora Industrie (2023)
Eingestellte Mittel (Annahme)	0,7	0,6	1,0	0,8	0,2	0	3,3	Bund	Eingestellte Haushaltsmittel für die industrielle Fertigung mobiler und stationärer Energiespeicher (Bundeshaushalt 2024, Kap. 6002, Titel 893 04-332) sowie für Produktionskapazitäten für Transformationstechnologien (Bundeshaushalt 2024, Kap. 6002, Titel 892 09-642)
<b>Halbleiter</b>									
Kein Mittelansatz	0	0	0	0	0	0	0		
Zur Kenntnis: bereits eingestellte Mittel	4,9	5,4	2,2	2,4	-	-	14,9	Bund	Eingestellte Haushaltsmittel für Mikroelektronik im KTF (Finanzplan 2024-28). Kein darüber hinausgehender Mehrbedarf angesetzt
<b>Summe</b>									
Obere Spanne	3,0	3,2	2,8	3,1	3,8	4,0	19,8		
Untere Spanne	2,4	2,7	2,3	2,1	2,7	2,9	15,1		

**Tabelle 51:** Übersicht des öffentlichen Zusatzbedarfes für wirtschaftliche Resilienz bis 2030. Summendifferenzen durch Rundungseffekte

## 2. Kontext: Wirtschaftliche Resilienz

Vor dem Hintergrund der Coronapandemie, des russischen Angriffskriegs auf die Ukraine und zunehmender geopolitischer Spannungen ist es zu einem breit geteilten Ziel geworden, die wirtschaftliche Resilienz Deutschlands und Europas zu steigern (z.B. BDI (2022), Bundesbank (2023), Pisani-Ferry et al. (2024)). Dies hat sich in einer Reihe von Strategiedokumenten niedergeschlagen.<sup>1</sup> Unter einer Steigerung wirtschaftlicher Resilienz verstehen wir sowohl Maßnahmen, die außenwirtschaftliche Risiken für die wirtschaftliche Entwicklung reduzieren, als auch Maßnahmen, die die Konsequenzen dämpfen, falls solche Risiken eintreten.<sup>2</sup>

Es besteht Konsens, dass eine Steigerung der deutschen und europäischen Resilienz eine Kombination unterschiedlicher Maßnahmen erfordert. Dazu gehören unter anderem die Bereitstellung relevanter Informationen und Analysen, insbesondere in Bezug auf wirtschaftliche Abhängigkeiten (siehe z.B. das EU Raw Materials Information System, Europäische Kommission 2024b); breit angelegte Reformen zur Stärkung des EU-Binnenmarkts, des Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsumfelds oder das Verfolgen neuer Handelsabkommen; gezielte Wirtschaftssicherheitsmaßnahmen wie Investitionsprüfungen, Exportkontrollen, Investitionen in Cybersicherheit oder strategische Lagerhaltung; eine Fachkräftepolitik für die relevanten Bereiche; und eine Kombination aus unternehmensseitiger Importdiversifizierung und dem Aufbau heimischer Produktionskapazitäten. Sektorale stehen vor al-

lem die Bereiche kritische und strategische Rohstoffe, grüne (Energie-)Technologien, Halbleiter, die Rüstungsindustrie (inkl. Raumfahrt) sowie die Chemie- und Pharmaindustrie im Vordergrund (z.B. BDI 2022).

Auf der europäischen Ebene wurden diese strategischen Grundsätze bereits in konkrete Ziele gegossen. 2023 wurde der European Chips Act (European Parliament & European Council 2023) verabschiedet, der das Ziel vorgibt, Europas Anteil an den weltweiten Halbleiterproduktionskapazitäten bis 2030 von 10 auf 20 Prozent zu verdoppeln. 2024 folgten der Critical Raw Materials Act (CRMA, European Parliament & European Council 2024a) sowie der Net Zero Industry Act (NZIA, European Parliament & European Council 2024b). Ersterer legt Zielwerte für den Abbau, die Verarbeitung und das Recycling kritischer und strategischer Rohstoffe fest,<sup>3</sup> Letzterer Ziele für europäische Produktionskapazitäten in sogenannten Netto-Null-Technologien, wie zum Beispiel Solar, Wind, Batterien, Wärmepumpen und Elektrolyseuren, aber auch CO<sub>2</sub>-Abscheidung und -Speicherung (CCS), Elektroantriebstechnologien, Stromnetztechnologien oder Nukleartechnologien.<sup>4</sup>

Aufgrund bestehender Importabhängigkeiten (Prognos et al. 2023) beziehungsweise schwacher Weltmarktanteile (Europäische Kommission 2022b) implizieren diese Zielsetzungen Handlungsbedarfe. Die Europäische Kommission schätzt zum Beispiel, dass zur Erreichung

<sup>1</sup> Darunter die Europäische Strategie für wirtschaftliche Sicherheit (Europäische Kommission 2023a), die europäische Industriestrategie für den Verteidigungsbereich (Europäische Kommission 2024a), die China-Strategie der Bundesregierung (2023d), die erste nationale Sicherheitsstrategie der Bundesregierung (2023e), die neue Industriestrategie der Bundesregierung (BMWK 2023a), die Rohstoffstrategie der Bundesregierung (2020) und das Eckpunktepapier des BMWKs zu Rohstoffen (2023b).

<sup>2</sup> Siehe Pisani-Ferry et al. (2024, insbesondere die Einleitung und Kapitel 5), für eine ausführlichere Diskussion und Definition von wirtschaftlicher Resilienz und Wirtschaftssicherheit.

<sup>3</sup> Die Zielwerte sind: Bis 2030 sollen mindestens 10 Prozent des jährlichen EU-Bedarfs aller strategischen Rohstoffe innerhalb der EU abgebaut werden; mindestens 40 Prozent des EU-Bedarfs innerhalb der EU verarbeitet werden; und mindestens 15 Prozent des EU-Bedarfs aus Recycling innerhalb der EU gedeckt werden. Zusätzlich soll die EU in keiner der Förder- und Verarbeitungsstufen mehr als 65 Prozent des Jahresverbrauchs eines Rohstoffs aus einem einzigen Drittstaat beziehen, „wobei jedoch Länder, mit denen die Union strategische Partnerschaften, ein Freihandelsabkommen oder andere Formen der Zusammenarbeit im Bereich der Rohstoffe eingegangen ist, besonders berücksichtigt werden sollten“ (European Parliament & European Council 2024a). Listen der strategischen und kritischen Rohstoffe finden sich in Anhang 1 und 2 des Critical Raw Material Acts.

<sup>4</sup> Der NZIA enthält mehrere Arten von Zielwerten. Erstens allgemeine Zielwerte, die für alle Technologien gelten, die zur Verwirklichung der Klima- und Energieziele der Union für 2030 erforderlich sind. Diese Zielwerte sind 40 Prozent des jährlichen EU-Bedarfs bis 2030 sowie 15 Prozent der Weltproduktion (es sei denn, dass dies 100 Prozent des EU-Bedarfs deutlich überschreiten würde). Zweitens gibt es das konkrete Ziel, bis 2030 mindestens 50 Millionen Tonnen an jährlicher CO<sub>2</sub>-Injektionskapazität aufzubauen. Drittens technologiespezifische Ziele, die jedoch nur in den Erwägungsgründen, die dem eigentlichen Text der EU-Verordnung vorangestellt sind, genannt werden. Dazu gehören zum Beispiel (jeweils für 2030) 30 GW an Fotovoltaik-Fertigungskapazitäten, 36 GW für Windkraft, 31 GW für Wärmepumpen, 550 GWh an Batterien und 10 Millionen Tonnen erneuerbarer Wasserstoff (Erwägungsgrund 16, European Parliament & European Council 2024b).



der Ziele des NZIA mindestens 92 Milliarden Euro an Investitionen bis 2030 notwendig sind, wovon circa 16 bis 18 Milliarden Euro von der öffentlichen Hand zu tragen sind (Europäische Kommission 2023b, S. 2).

Bisher ist es nicht gelungen, diese Gelder zu mobilisieren,<sup>5</sup> sodass die Erreichung dieser Zielsetzungen nicht als gesichert angesehen werden kann. Ebenfalls ungeklärt ist, welche dieser europäischen Ziele von der bundesdeutschen Politik als prioritär betrachtet werden und welche konkrete Balance zwischen marktlicher Risikoreduktion und -diversifizierung und ordnungsrechtlichen oder fiskalischen Politikinstrumenten dies impliziert (Witsch 2024).

Vor diesem Hintergrund haben wir drei konkrete Handlungsfelder betrachtet: Rohstoffe, Energiewendetechnologien und Halbleiter.

Für kritische und strategische Rohstoffe schätzen wir eine Spanne an finanziellen Mehrbedarfen von 1,6 bis 6,2 Milliarden Euro. Das untere Ende der Spanne orientiert sich an einer Bottom-up-Schätzung von Finanzbedarfen zum Aufbau einer strategischen Rohstoffreserve. Das obere Ende basiert auf einer Top-down-Schätzung, angelehnt an die Tätigkeiten und das Budget der Japan Organization for Metals and Energy Security (JOGMEC), von der wir bereits eingestellte Mittel für einen Rohstofffonds sowie für die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe abziehen. Dies bildet die Kosten für ein umfassenderes Maßnahmenbündel zur Sicherung des Zugangs zu kritischen und strategischen Rohstoffen ab.

Bezüglich der Förderung von Produktionskapazitäten für Energiewendetechnologien setzen

wir auf Grundlage einer Studie von Roland Berger (Roland Berger 2023) sowie Agora Energiewende und Agora Industrie (Buck et al. 2023) öffentliche Mehrbedarfe in Höhe von 13,5 Milliarden Euro an. Die zugrunde liegenden Marktanteile, die diese Studie als Ziele voraussetzt, sind konservativer als die im Net Zero Industry Act angestrebten. Damit reflektieren wir die Tatsache, dass technologiespezifische Ziele politisch umstritten sind (z.B. CDU/CSU Fraktion 2023).

Im Bereich der Halbleiter sind bereits erhebliche Gelder eingeplant (Europäische Kommission 2022b). 3,3 Milliarden Euro fließen direkt aus dem EU-Budget via Horizon Europe und das Digital Europe Programme (Europäische Kommission 2022b, S. 96; Europäischer Rat 2023). Im Rahmen der IPCEIs Mikroelektronik I (Europäische Kommission 2018) und Mikroelektronik II (Europäische Kommission 2023c) wurden EU-weit insgesamt 9,9 Milliarden Euro an mitgliedstaatlicher Beihilfe genehmigt. In Deutschland beinhaltet der aktuelle Wirtschaftsplan für den Klima- und Transformationsfonds (KTF) Verpflichtungsermächtigungen für Mikroelektronikförderung von 14,9 Milliarden bis 2030 (Bundesregierung 2024h). Insgesamt geht die Europäische Kommission davon aus, dass bis 2030 41 Milliarden Euro an öffentlicher Unterstützung für Halbleiter zur Verfügung gestellt werden (Europäische Kommission 2022, S. 96). Die Förderung liegt damit in der gleichen Größenordnung wie die gezielten Halbleitersubventionen, die die USA im Rahmen des CHIPS and Science Act vornehmen, ist jedoch deutlich geringer als die weiteren Subventionen und die Forschungs- und Entwicklungsmittel, die das US-Gesetz insgesamt vorsieht.<sup>6</sup>

<sup>5</sup> So skizzierte zum Beispiel Ursula von der Leyen in ihrer „State of the European Union“-Rede im September 2022 einen großvolumigen Souveränitätsfonds (von der Leyen 2022), auch als Antwort auf den US Inflation Reduction Act. Die Idee schrumpfte anschließend auf die sogenannte Strategic Technologies for Europe Platform (STEP), mit einem angedachten Finanzvolumen von 10 Milliarden Euro (Bourgery-Gonse 2023), bevor die finale Einigung das Volumen auf 1,5 Milliarden Euro ausschließlich für Verteidigungsprojekte reduzierte (Simon 2024).

<sup>6</sup> Der US CHIPS and Science Act stellt insgesamt 76,7 Milliarden Dollar für Halbleiterforschung, -entwicklung und -herstellung sowie für die Förderung von halbleiterrelevanten Fachkräften

bereit (McKinsey 2022). Zum aktuellen Wechselkurs entspricht dies circa 70,7 Milliarden Euro. Die Verteilung der Mittel ist wie folgt: gezielte Subventionen für Halbleiterherstellung: 36 Milliarden Euro; allgemeine Investitionssubventionen für Halbleiterproduktion in Form einer 25-prozentigen (der relevanten Investitionssumme)-Steuerergutschrift: 22,1 Milliarden Euro; Ausgaben für Forschung und Entwicklung sowie Fachkräfteförderung: 12,2 Milliarden Euro; und 460 Millionen Euro für die internationale Absicherung von Informations- und Kommunikationstechnologie und Halbleiterlieferketten. Darüber hinaus stellt das Gesetz weitere 200 Milliarden US-Dollar für Wissenschaftsförderung, Grundlagenforschung und die Kommerzialisierung neuester Technologien zur Verfügung.



In diesem Kontext ist es unklar, in welcher Höhe weitere Mittel im Halbleiterbereich notwendig sind. Aufgrund einer noch ausstehenden Klärung, ob über das bereits Beschlossene hinaus weitere breit geteilte Ziele bestehen und Maßnahmen notwendig sind (siehe auch BDI 2024, S. 17), haben wir im Rahmen unseres konservativen Ansatzes keine Mehrbedarfe an-

gesetzt. Sollte sich ein politischer Konsens dahingehend bilden, dass Deutschland und Europa im Halbleiterbereich nicht nur einen Fuß in der Tür halten, sondern in Produktion, Forschung und Entwicklung mit an der Spitze spielen sollen, so könnten weitere Mittel in einem zweistelligen Milliardenbetrag erforderlich sein.

### 3. Resiliente Versorgung mit kritischen und strategischen Rohstoffen

#### 3.1 Bestandsaufnahme und Zielbild

Die Notwendigkeit einer resilienten Rohstoffversorgung ist parteiübergreifend anerkannt (Bundesregierung 2020b; CDU/CSU Fraktion 2022; BMWK 2023b). Es wird jedoch diskutiert, wie dieses Ziel am effektivsten und haushalt-schonendsten erreicht werden kann.

Die Rohstoffstrategie der Bundesregierung nennt 17 Maßnahmen (Bundesregierung 2020, passim). Ein internationaler Vergleich von Maßnahmen, die importabhängige Volkswirtschaften zur Absicherung einsetzen, hat fünf Maßnahmen identifiziert, die von (fast) allen relevanten Ländern umgesetzt wurden, sowie drei weitere, die von Ländern umgesetzt wurden, die dieses Thema prioritär behandeln, darunter Japan und Südkorea.<sup>7</sup>

Auch in Deutschland sind bereits Maßnahmen in der Umsetzung, darunter insbesondere Kreditgarantien (die sogenannten Garantien für Ungebundene Finanzkredite oder UFK-Garantien). Mit diesen sichert der Bund private Kredite an Rohstoffprojekte ab, zurzeit in Höhe von insgesamt 7,2 Milliarden Euro (BMWK 2024m, S. 33).

Dennoch werden weitere Maßnahmen als notwendig erachtet. Die Industriestrategie des BMWK spricht von einem „Förderprogramm ‚Rohstoffe für die Transformation‘, das im Jahr 2024 starten wird“ (BMWK 2023a, S. 48). In ihrer Wachstumsinitiative aus dem Sommer 2024

beteuerte die Bundesregierung erneut, dass die KfW im Auftrag des Bundes einen Rohstofffonds auflegen wird (Bundesregierung 2024d, S. 6-7).

Um den Finanzbedarf für eine resiliente Versorgung mit kritischen und strategischen Rohstoffen zu schätzen, haben wir zwei Ansätze gewählt: Erstens eine Bottom-up-Kostenschätzung, die auf den Kosten für den Aufbau einer strategischen Reserve kritischer Rohstoffe basiert. Dieses Instrument wird in der deutschen China- und in der nationalen Sicherheitsstrategie angesprochen (Bundesregierung 2023e, S. 54, 2023d, S. 26). Es gibt Herausforderungen in der Umsetzung einer solchen Lagerhaltung, zum Beispiel in der Analyse von Angebots- und Nachfragetrends sowie der Ermittlung der einzulagernden Rohstoffe (Ernst & Young 2022, S. 116-117). Eine erste Kostenschätzung kann dennoch hilfreich sein, um eine Größenordnung für Mindestbedarfe zur Absicherung der Rohstoffversorgung zu ermitteln.

Zweitens nehmen wir eine Top-down-Schätzung auf Grundlage der Japan Organization for Metals and Energy Security (JOGMEC) vor, die ein breites Maßnahmenportfolio zur Sicherung von Japans Zugang zu kritischen und strategischen Rohstoffen durchführt. Diese Schätzung ist weniger granular, könnte aber hilfreich sein, um die Kosten eines umfassenderen Maßnahmenbündels zur Sicherung der Rohstoffversorgung einzuschätzen.

<sup>7</sup> Die erste Gruppe an Maßnahmen beinhaltet: (1) Dialog führen und Allianzen aufbauen, (2) Effizienz, Recycling und Substitute fördern, (3) Schaffung von Transparenz, (4) Rohstoffe vor Ort sichern und (5) Risiken des Rohstoffbezugs aus Übersee absichern. Die zweite Gruppe beinhaltet: (6) die Gründung einer

staatlichen Rohstoffgesellschaft, (7) staatliche und privatwirtschaftlich organisierte Lagerhaltung und (8) die Gründung eines (teil-)staatlichen Rohstofffonds (Ernst & Young 2022, S. 101-102).

## 3.2 Handlungs- und Finanzierungsbedarfe

### Strategische Lagerhaltung

Zur Ermittlung der Finanzbedarfe für den Aufbau einer strategischen Lagerung führen wir zunächst eine Analyse auf EU-Ebene durch. Von den so ermittelten Gesamtkosten weisen wir Deutschland den Anteil zu, der seinem Anteil an den nationalen Beiträgen zum EU-Budget entspricht: 22,5 Prozent.<sup>8</sup> Wir folgen damit der Leitidee, ökonomische Sicherheit europäisch zu denken (Le Mouel & Poitiers 2023).

Die Liste der analysierten kritischen Rohstoffe basiert auf der Liste der EU (European Parliament & European Council 2024a, Anhang I und II). Wir berücksichtigen dabei sowohl die Liste der *kritischen Rohstoffe* (die hohe Importabhängigkeiten aufweisen) als auch die Liste der *strategischen Rohstoffe* (die wichtige Komponenten für Schlüsseltechnologien der Energiewende und für den Verteidigungssektor darstellen).

Wir unterscheiden bei den meisten Rohstoffen zwischen zwei Phasen: der Rohstoffförderung und der Weiterverarbeitung. Sind hinreichende Weiterverarbeitungskapazitäten in Europa oder anderen sicheren Ländern gegeben, betrachten wir, ob eine Lagerung des unverarbeiteten Rohstoffs notwendig ist. Wenn wir eine Schwachstelle bei der Sicherung des weiterverarbeiteten Rohstoffes feststellen, so betrachten wir die Kosten für eine Lagerung des verarbeiteten Rohstoffs. Da dieser damit als abgesichert gilt, ist eine Lagerung des unverarbeiteten Rohstoffs nicht mehr notwendig.

Für jeden der betrachteten Rohstoffe berechnen wir einen Resilienzwert. Dieser liegt zwischen 0 und 100 Prozent und gibt den Anteil des EU-Verbrauchs an, den wir als gesichert betrachten. Der Resilienzwert berechnet sich als

Summe der EU-Eigenproduktion und der risikogewichteten Importe, wobei Letztere nach geopolitischer Zuverlässigkeit der Handelspartner und dem Grad an Importdiversifikation gewichtet sind.

Bei Resilienzwerten unter 65 Prozent identifizieren wir eine Lücke, die mit strategischer Lagerung zu schließen ist. Die Zielmarke von 65 Prozent ergibt sich aus dem CRMA als Summe der angestrebten EU-Eigenkapazität bei der Verarbeitungsstufe (40 Prozent) und der angestrebten Menge an Material, das aus EU-interne Recycling gewonnen werden soll (25 Prozent). Für Magnesium liegt der von uns ermittelte Resilienzwert zum Beispiel bei 17 Prozent, sodass eine Lücke von 48 Prozent zum 65-Prozent-Zielwert besteht. Wir nehmen als Ziel an, diese Lücke aus Lagerbeständen für ein Jahr schließen zu können. Für Magnesium impliziert dies ein Lagervolumen von 176 Tagen des durchschnittlichen EU-Verbrauchs.

Wir treffen die vereinfachende Annahme, dass der EU-Verbrauch parallel mit der globalen Nachfrage wächst, für welche wir die Projektionen der IEA nutzen (IEA 2024, S. 92, Announced Pledges Scenario). Mangels belastbarer Preisprognosen wenden wir eine Inflationsrate von 2 Prozent pro Jahr auf die Rohstoffpreise an.

Für die Kostenschätzung gehen wir davon aus, dass die entsprechenden Rohstoffe zu Marktpreisen beschafft werden.<sup>9</sup> Administrations- und Lagerkosten setzen wir mit jährlich einem Prozent des Wertes der eingelagerten Reserve an.<sup>10</sup> Aufgrund konzyklischer An- und Verkäufe ist es möglich, nach Aufbau der Reserve Einnahmen zu erzielen, die die Ankaufskosten reduzieren oder sogar übersteigen könnten. Aufgrund des Zeithorizonts bis 2030, innerhalb dessen nicht gesichert von einer

<sup>8</sup> Dies ist der Durchschnitt für die letzten drei Jahre, für die ein abgeschlossener Haushalt vorliegt (2020, 2021, 2022). Dahinter steht die Annahme, dass die hier ermittelten Mehrausgaben aus dem EU-Budget durch eine Erhöhung der mitgliedstaatlichen Beiträge zu tragen wären. Der deutsche Anteil am heutigen EU-Budget insgesamt ist zwischen 13 und 17 Prozent (je nachdem, wie man Einnahmen aus NGEU-Krediten zuordnet), aufgrund der 25 (vor NGEU) bis gut 50 Prozent (seit NGEU) an EU-Einnahmen, die nicht aus mitgliedstaatlichen Beiträgen stammen.

<sup>9</sup> Ein Vergleich von Ankaufsvolumen und Markttiefe suggeriert, dass ein schrittweiser Aufbau der Lagerbestände keine größeren Preisverschiebungen auslösen sollte. Für Nickel, das Metall mit dem finanziell größten Einlagerungsvolumen nach unserer Methodik, entspräche das tägliche Ankaufsvolumen (bei gleichmäßigem Aufbau der Reserve über drei Jahre) 0,13 Prozent des täglichen Nickel-Umsatzes am London Metals Exchange.

<sup>10</sup> Berechnung auf Grundlage der Lagerkosten laut dem London Metals Exchange (LME 2024).

Rohstoffkrise und daher Verkaufserlösen ausgegangen werden kann, und im Einklang mit unserem grundsätzlich konservativen Ansatz setzen wir hier jedoch keine Einnahmen aus Verkäufen aus der Reserve an.

Die von uns ermittelten Gesamtkosten belaufen sich auf 6,3 Milliarden Euro europaweit (in 2024er Preisen). Von diesen entfallen gut

1,4 Milliarden auf Deutschland, entsprechend dem Anteil der deutschen Beiträge am EU-Budget (22,5 Prozent, s. o.). Wir strecken den Aufbau der Reserven über drei Jahre, sodass sich für die Jahre 2025 bis 2027 jährliche Kosten von circa 0,5 Milliarden Euro ergeben. Zusammen mit Lagerkosten und der erwarteten Inflation von 2 Prozent ergeben sich so Gesamtkosten von 1,6 Milliarden Euro.

Material	Größte Abhängigkeit bei	Resilienzwert	Größe der Reserve Tage EU-Verbrauch	Finanzielles Lagervolumen Mio. €
Nickel	Verarbeitung	34 %	115	3.200
Iridium	Rohstoffförderung	27 %	138	750
Aluminium	Rohstoffförderung	40 %	90	500
Magnesium	Rohstoffförderung	17 %	176	450
Mangan	Verarbeitung	57 %	28	400
Niobium	Verarbeitung	39 %	93	260
Lithium	Verarbeitung	44 %	78	200
Seltene Erden	Verarbeitung	19 %	169	150
Graphit	Rohstoffförderung	27 %	138	140
Wolfram	Verarbeitung	38 %	98	100
Siliziummetall	Verarbeitung	62 %	12	90
Tantalum	Rohstoffförderung	25 %	147	30
Schwerspat	Rohstoffförderung	53 %	43	30
Helium	Rohstoffförderung	53 %	46	30
Wismut	Verarbeitung	47 %	65	20
Gallium	Rohstoffförderung	31 %	125	10
Kobalt	Rohstoffförderung	40 %	92	10
Antimon	Rohstoffförderung	41 %	89	<10
Bor	Verarbeitung	62 %	11	<10
Beryllium	Verarbeitung	46 %	70	<10
<b>Summe</b>				<b>6,3 Mrd. Euro</b>
<b>Davon 22,5 Prozent</b>				<b>1,4 Mrd. Euro</b>

**Tabelle 52:** Rohstoffabhängige Schätzung, wie resilient das Importportfolio für den jeweiligen Rohstoff ist (Spalte 3) sowie wie hoch die Aquisitionskosten für eine strategische Lagerung des jeweiligen Rohstoffs sind (Spalte 5).

Jahr	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Gesamt
<b>Kritische und strategische Rohstoffe, untere Spanne</b>							
Strategische Lagerhaltung	0,5	0,5	0,5	0	0	0	1,6
Annahme bereits eingestellte Mittel	0	0	0	0	0	0	0
<b>Mehrbedarf</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1,6</b>
Methodik:	Bottom-up Schätzung des deutschen Anteils der Kosten einer gesamteuropäischen strategischen Lagerhaltung						

**Tabelle 53:** Untere Spanne der Mehrbedarfe für kritische und strategische Rohstoffe (Mrd. EUR) mit Annahme einer Inflation von 2% p.a., Summendifferenzen durch Rundungseffekte

**Breiteres Maßnahmenbündel in Anlehnung an die Japan Organization for Metals and Energy Security (JOGMEC)**

Komplementär zu unserer Bottom-up-Schätzung haben wir eine zweite Analyse durchgeführt, um die Finanzbedarfe für ein umfassenderes Maßnahmenbündel einzugrenzen. Der

Ausgangspunkt dieser Analyse ist die Japan Organization for Metals and Energy Security, bekannt als JOGMEC.

Die JOGMEC ging 2004 aus dem Zusammenschluss der Japan National Oil Corporation (JNOC) und der Metal Mining Agency of Japan (MMAJ) hervor. Der ursprüngliche Name der Organisation war Japan Oil, Gas and Metals National Corporation. 2022 wurde sie in Japan Organization for Metals and Energy Security umbenannt, unter Beibehaltung der JOGMEC-Abkürzung.

Die Mission der Organisation ist die Sicherung einer zuverlässigen Versorgung Japans mit Erdöl, Erdgas, Nichteisenmetallen und anderen mineralischen Rohstoffen. Um diesen Auftrag zu erfüllen, finanziert und realisiert JOGMEC eine Vielzahl von Maßnahmen.<sup>11</sup>

Das jährliche Budget von JOGMEC bewegt sich in der Größenordnung von 1,7 bis 2,4 Billionen Yen.<sup>12</sup> Zum durchschnittlichen Wechselkurs der ersten Jahreshälfte 2024 entspricht dies 10 bis 14 Milliarden Euro.

Um aus diesem Jahresbudget Finanzbedarfe für die Sicherung des Zugangs zu kritischen und strategischen Rohstoffen zu ermitteln, bereinigen wir es zunächst um den Anteil, der auf Projekte und die Lagerung fossiler Energieträger verwendet wird. Für diesen Zweck haben wir aus den letzten drei Finanzberichten der Organisation, die Ausgaben nach den drei Oberkategorien „Öl- und Gas-Konto“, „Investitionen, Darlehen usw./Metall- und Mineralienlagerstättenkonto“ und „Allgemeines Konto für

den Metallbergbau“ aufschlüsseln, den Anteil der letzten beiden am Gesamtbudget berechnet (JOGMEC 2021, 2022, 2023b).<sup>13</sup> In der Haushaltsaufstellung betrug dieser Anteil 8,6 Prozent, im Vollzug 7,9 Prozent. Angewandt auf die Spanne 10 bis 14 Milliarden Euro ergibt dies ein Budget für kritische und strategische Rohstoffe (ohne fossile Energieträger) von knapp 800 Millionen bis gut 1,2 Milliarden Euro pro Jahr.

Zuletzt skalieren wir diesen Betrag proportional zum Verhältnis zwischen dem japanischen und dem deutschen Bruttoinlandsprodukt. Dafür verwenden wir das jeweilige BIP von 2023 (Eurostat 2024b; Japan Cabinet Office 2024). Da Rohstoffe auf dem Weltmarkt gehandelt werden, verwenden wir Marktwechselkurse, um die BIPs miteinander vergleichbar zu machen. Damit entspricht das deutsche BIP 2023 107 Prozent des japanischen.<sup>14</sup> Es ergibt sich ein auf Deutschland skaliertes Budget von knapp 900 Millionen bis gut 1,3 Milliarden Euro pro Jahr. Wir setzen den Mittelpunkt dieser Spanne an, also 1,1 Milliarden Euro, und inflatieren ihn um 2 Prozent pro Jahr.

Von diesem Bedarf ziehen wir die eingeplanten Haushaltsmittel für den KfW-Rohstofffonds (Bundesregierung 2024f, Einzelplan 9, S. 38) sowie die Haushaltsmittel für die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (Bundesregierung 2024f, Einzelplan 9, S. 68) ab, da diese Aufgaben erfüllt, die in Japan aus dem JOGMEC-Budget bestritten werden. Daraus ergibt sich ein Mehrbedarf von anfangs jährlich einer Milliarde Euro, in der Summe 6,2 Milliarden Euro bis 2030.

<sup>11</sup> Dazu gehören unter anderem die Durchführung von geologischen Untersuchungen, die Risikofinanzierung und sonstige finanzielle Unterstützung von Rohstoff- und Energieprojekten, der Aufbau und die Verwaltung öffentlicher Reserven von Öl, Gas und Metallen, die Unterstützung privater Firmen im Aufbau und der Verwaltung privater Reserven, die Unterstützung und Durchführung von relevanter Forschung und Entwicklung, die technische Unterstützung von Rohstoff- und Energieprojekten, die Bereitstellung von Nachrichten- und Informationsdiensten, proaktive Ressourcendiplomatie und internationale Zusammenarbeit sowie die Unterstützung von Umweltschutz rund um Bergbau- und andere Rohstoffprojekte (JOGMEC 2023a, S. 3).

<sup>12</sup> 1,696 Billionen Yen waren das JOGMEC-Budget für Fiskal-2022

(JOGMEC 2023a, S. 56). Für Fiskal-2024 sind 2,377 Billionen Yen budgetiert (Korrespondenz mit der JOGMEC Public Relations Division 2024, E-Mail an Axel Kölschbach-Ortego vom 13.6.2024).

<sup>13</sup> Dabei haben wir die beiden Konten um die Beträge, die auch auf diesen Konten für Öl- und Kohleexploration und -entwicklung gebucht waren, bereinigt.

<sup>14</sup> Da sowohl Japan als auch Deutschland rohstoffarme Länder sind, in denen das verarbeitende Gewerbe circa 20 Prozent des BIP ausmacht (Weltbank 2024), sehen wir von einer weiteren Skalierung, zum Beispiel aufgrund des spezifischen Rohstoffimportprofils, ab. Eine solche Analyse könnte im Kontext einer vertiefenden Betrachtung der JOGMEC und ihrer Lehren für Deutschland und Europa geschehen.

Jahr	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Gesamt
<b>Kritische und strategische Rohstoffe, obere Spanne</b>							
Rohstofffonds und begleitendes Maßnahmenbündel	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	7,1
Annahme bereits eingestellte Mittel	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,9
<b>Mehrbedarf</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>1,1</b>	<b>1,1</b>	<b>1,1</b>	<b>6,2</b>
Methodik	Top-down-Schätzung basierend auf Zahlen der Japan Organization for Metals and Energy Security (JOGMEC); Annahmen bzgl. bereits eingestellter Mittel: Eingestellte Haushaltsmittel für KfW-Beteiligungen an Rohstoffvorhaben (Haushaltsentwurf 2025, Kap. 0904 Titel 671 01) sowie Haushaltsmittel für die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (Haushaltsentwurf 2025, Kap. 0915)						

**Tabelle 54:** Obere Spanne der Mehrbedarfe für kritische und strategische Rohstoffe (Mrd. EUR) mit Annahme einer Inflation von 2% p.a., Summendifferenzen durch Rundungseffekte

## 4. Sichere Lieferketten für Energiewendetechnologien

### 4.1 Bestandsaufnahme und Zielbild

Die Unterbrechung von Lieferketten aufgrund der Coronapandemie und des russischen Angriffskriegs auf die Ukraine haben das Bewusstsein dafür gesteigert, dass Importabhängigkeiten den Weg zur Klimaneutralität sowie die deutsche und europäische Energiesicherheit gefährden können (Prognos et al. 2023).

In Reaktion darauf verabschiedete die Europäische Union im Mai 2024 den Net Zero Industry Act (NZIA). Dessen Präambel hält fest: „Um Fragen der Versorgungssicherheit anzugehen und gleichzeitig die Resilienz des Energiesystems der Union sowie die Bemühungen um eine Dekarbonisierung und Modernisierung zu unterstützen, müssen die Fertigungskapazitäten für Netto-Null-Technologien in der Union ausgebaut werden“ (European Parliament & European Council 2024b, Erwägungsgrund 16). Dieses Ziel ist auch in Deutschland anerkannt. Im Rahmen des Stakeholderdialogs zu industriellen Produktionskapazitäten für die Energiewende (StiPE) wurde das Ziel festgehalten, „den Hochlauf der Industrien der sog. Transformativtechnologien für Energiewende und Klimaschutz (Solarenergie, Windenergie an Land / auf See, Stromnetze) zu unterstützen“ (BMWK 2023c, S. 2).

Sowohl die Balance zwischen deutschen und europäischen Maßnahmen als auch der genaue Maßnahmenmix, mit dem dieses Ziel zu erreichen ist, sind jedoch noch ungeklärt. An diskutiert wurden zum Beispiel die strategische Nutzung des öffentlichen Beschaffungswesens, die Stärkung von relevantem Ordnungsrecht, eine Beschleunigung des Infrastruktur- und Netzausbaus, eine Stärkung der CO<sub>2</sub>-Bepreisung, die Unterstützung grüner Leitmärkte, eine Beschleunigung von Planungs- und Genehmigungsverfahren sowie CAPEX- und OPEX-Subventionen (z.B. CDU/CSU Fraktion 2023; dena 2023b; Prognos et al. 2023). Insbesondere Letztere wurden jedoch kontrovers diskutiert und im konkreten Fall des sogenannten Resilienzbonus für die Solarindustrie von der aktuellen Regierung nicht weiterverfolgt (Enkhardt 2024).

### 4.2 Handlungs- und Finanzierungsbedarfe

Aufbauend auf dem Report „Ensuring resilience in Europe’s energy transition“ (Buck et al. 2023), der in Zusammenarbeit zwischen Agora Industrie, Agora Energiewende und Roland Berger entstanden ist, ermitteln wir indikative Zusatzbedarfe für die Sicherung von Lieferketten für Energiewendetechnologien. Damit bieten wir eine grobe Einordnung der möglichen



notwendigen Bedarfe, ohne einer abschließenden Maßnahmenklärung vorwegzugreifen.

Wir umreißen zunächst das Vorgehen von Roland Berger und Agora Energiewende/Agora Industrie und beschreiben anschließend, wie wir auf dieser Grundlage finanzielle Mehrbedarfe für Deutschland bis 2030 geschätzt haben. Das Ergebnis unserer Schätzung sind Zusatzbedarfe in Höhe von 13,5 Milliarden Euro.

Roland Berger (2023) hat zunächst technologie-spezifische Eigenproduktionsziele berechnet. Hierzu wurden verschiedene Risikoaspekte, wie zum Beispiel politische Risiken oder der Diversifikationsgrad von Zulieferern, ausgewertet. Die so berechneten Ziele liegen höher als die technologieunabhängigen 40 Prozent des Net Zero Industry Acts (NZIA), jedoch größtenteils unter den technologiespezifischen Zielen, die in Erwägungsgrund 16 des NZIA gelistet sind (siehe Buck et al. 2023, Grafik 9, S. 28).

Der Unterschied zwischen den Zielen des Roland-Berger-Reports und den technologiespezifischen NZIA-Zielen erklärt sich daraus, dass unterschiedliche methodologische Ansätze verwendet wurden: Während Erstere aufgrund einer Risikoanalyse berechnet wurden, sind Letztere das Ergebnis eines industriegetriebenen Prozesses, der neben Sicherheitsbedenken auch Technologieführerschaft und Industriejobs in Betracht zog (Europäische Kommission 2023d, S. 33). Da unsere Mehrbedarfsschätzung auf das spezifische Ziel Resilienz abstellt, sehen wir die von Roland Berger ermittelten Ziele als relevanter an.

Aufbauend auf diesen Eigenproduktionszielen hat Roland Berger die gesamtwirtschaftlichen Kosten zu ihrer Erreichung berechnet. Dabei wurden sowohl Investitionsaufwendungen (CAPEX, inkl. Reinvestitionen) als auch betriebliche Aufwendungen (OPEX) berücksichtigt. Letztere bleiben in der Kostenschätzung der EU-KOM (2023b) außen vor.

In Bezug auf die geografische Verteilung der zu fördernden Projekte hat Roland Berger zwei Szenarien erstellt: ein primär mitgliedstaatlich getriebenes Szenario, in dem vor allem nationale Ambitionen und die jeweiligen finanzpolitischen Spielräume über die Verteilung von Projekten bestimmen; und ein EU-optimiertes Szenario, in dem Investitionen so unter den Mitgliedsstaaten aufgeteilt werden, dass sie möglichst kosteneffizient sind, zum Beispiel durch eine Betrachtung, wo Energie- und Arbeitskosten am günstigsten sind (Buck et al. 2023, S. 31). Zusätzlich hat Roland Berger ein drittes Szenario berechnet, indem anstatt der von ihnen ermittelten Zielwerte die Zielwerte des NZIAs vorausgesetzt werden.

Auf Grundlage der von Roland Berger berechneten privaten und öffentlichen Gesamtkosten haben Agora Energiewende und Agora Industrie eine Schätzung der notwendigen öffentlichen Finanzmittel durchgeführt.<sup>15</sup> Wir haben diese öffentlichen Finanzbedarfe weiter analysiert, um den Teil zu bestimmen, der auf Deutschland und bis zum Jahr 2030 anfällt. Dafür haben wir sowohl die direkten nationalen Ausgaben berechnet als auch den Anteil der Ausgaben aus dem EU-Budget ermittelt, der auf Deutschland entfällt. Insgesamt schätzen wir die deutschen öffentlichen Finanzbedarfe bis 2030 auf 16,8 bis 18,3 Milliarden Euro.

Dem entgegen stehen die 2,7 Milliarden Euro, die bereits im Rahmen der Batterie-IPCEIs zur Förderung industrieller Batterieproduktion bis 2030 eingestellt sind (Bundesregierung 2024g, S. 80), sowie die 0,6 Milliarden Euro, die für die Förderung von Produktionskapazitäten für Transformationstechnologien eingestellt sind (Bundesregierung 2024g, S. 77). Da diese Mittel im KTF angesetzt sind, sind sie mit einer gewissen Unsicherheit behaftet. Im Rahmen unseres konservativen Ansatzes gehen wir dennoch davon aus, dass sie bereitgestellt werden, und ziehen sie daher von den Bedarfen ab.

<sup>15</sup> Je nach Szenario belaufen sich die europaweiten öffentlichen Finanzbedarfe bis einschließlich 2034 auf 164 bis 180 Milliarden Euro (Buck et al. 2023, S. 9). Die Aufteilung zwischen Mitgliedsstaaten und dem EU-Budget ist je nach Szenario 24 Pro-

zent mitgliedstaatlich, 76 Prozent EU-Budget (EU-optimiertes Szenario) oder 76 Prozent mitgliedstaatlich und 24 Prozent EU-Budget (mitgliedstaatlich optimiertes Szenario) (Buck et al. 2023, S. 39-40).

Insgesamt ergibt sich so ein finanzieller Mehrbedarf in Höhe von 13,5 bis 15,1 Milliarden Euro. Wir setzen mit 13,5 Milliarden Euro das untere Ende dieser Spanne an. Aufgrund der

Verteilung der bereits eingestellten Mittel sind die Mehrbedarfe höher am Ende des von uns betrachteten Zeitraums.

Jahr	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Gesamt
<b>Resilienz bei Energiewendetechnologien</b>							
Subventionen zum Erreichen risikobasierter Mindestproduktionsanteile	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9	16,8
Annahme bereits eingestellte Mittel	0,7	0,6	1,0	0,8	0,2	0,0	3,3
<b>Mehrbedarf</b>	<b>1,9</b>	<b>2,2</b>	<b>1,7</b>	<b>2,1</b>	<b>2,7</b>	<b>2,9</b>	<b>13,5</b>
Methodik	Bottom-up-Schätzung basierend auf Roland Berger (2023) und Agora Energiewende und Agora Industrie (2023); Annahmen bzgl. bereits eingestellter Mittel: Eingestellte Haushaltsmittel für die industrielle Fertigung für mobile und stationäre Energiespeicher (Bundeshaushalt 2024, Kap. 6002, Titel 893 04-332) sowie für Produktionskapazitäten für Transformationstechnologien (Bundeshaushalt 2024, Kap. 6002, Titel 892 09-642)						

**Tabelle 55:** Mehrbedarfe für Resilienz bei Energiewendetechnologien (Mrd. EUR) mit Annahme einer Inflation von 2% p.a., Summendifferenzen durch Rundungseffekte

### 5. Sichere Lieferketten für Halbleiter

Ein unabhängiger und sicherer Zugang zu Halbleitern wird als wichtiges deutsches und europäisches Politikziel angesehen (von der Leyen 2021; BMWK 2023a, S. 45). Wie eingangs erwähnt, hat dieses strategische Ziel bereits zu konkreten Zielsetzungen auf europäischer Ebene und zur Bereitstellung nationaler und europäischer Finanzmittel in Höhe von insgesamt 41 Milliarden Euro geführt (Europäische Kommission 2022b, S. 96).

Es bleibt jedoch unklar, ob diese Gelder ausreichen, um entweder das quantitative Ziel eines europäischen Marktanteils von 20 Prozent oder das qualitative Ziel einer unabhängigen und sicheren europäischen Versorgung mit Halbleitern zu erreichen. So geht zum Beispiel der BDI davon aus, dass „die Zielsetzungen im Feld der Mikroelektronik, einen Marktanteil von

20 Prozent zu erreichen, nicht ohne weitere Fördermaßnahmen zu erreichen und zu halten“ sind (BDI 2024, S. 17). Diese Einschätzung teilt die Mehrzahl der von uns befragten Fachexpert:innen.

Wir treffen diesbezüglich keine Vorfestlegung. Weder das genaue Ziel, das die Politik in diesem Bereich anstreben soll, noch die Maßnahmen, mit denen es zu erreichen wäre, sind geklärt. Sollte sich ein politischer Konsens dahingehend bilden, dass Deutschland und Europa im Halbleiterbereich nicht nur einen Fuß in der Tür halten sollen, sondern in Produktion, Forschung und Entwicklung dauerhaft mit der Weltmarktspitze Anschluss halten sollen, so könnten weitere Mittel in Höhe eines zweistelligen Milliardenbetrag erforderlich sein.





# XII. Verteidigung

Dr. Christian Mölling, Torben Schütz, Noah Heinemann, Benedikt Bäuerlein, Lisa Becker,  
Dr. Sebastian Bruns, Alexander Luck, Maike Kreuter

## 1. Einleitung und Überblick

Deutschlands Verteidigungsfähigkeit ist ein in der Verfassung verankertes Staatsziel. Was zu seiner Verteidigungsfähigkeit erforderlich ist, vor allem welche militärischen Fähigkeiten (darunter Material und Personal), legt Deutschland im Wesentlichen mit seinen Alliierten in der NATO fest. Diesem Soll gegenüber stehen jene Fähigkeiten, die die Bundeswehr heute bereitstellt, also der Ist-Bestand. Zusätzliche Finanzbedarfe für Verteidigungsfähigkeit ergeben sich aus den Investitionen in Material, Personal und Betrieb die erforderlich sind, um die Lücke zwischen NATO-Anforderungen und den vorhandenen Fähigkeiten zu schließen.

Doch eine belastbare Summe der zusätzlichen Finanzbedarfe für Verteidigungsfähigkeit liegt bislang nicht vor. Daran hat auch die rege öffentliche Debatte über Verteidigungsausgaben nicht viel geändert. Zwar werden immer wieder abstrakte Beträge in die Debatte geworfen, wie etwa die Zahl von 300 Milliarden Euro, die es kosten würde, die Bundeswehr kriegsfähig zu machen. Belegt ist das Zustandekommen dieser Summen nicht. Auch detailliertere Schätzungen liegen nicht vor.

Herkömmliche Berechnungsmethoden, wie das 2-Prozent-Ziel der NATO, liefern nur einen unscharfen Schätzwert. Diese Zielvereinbarung nimmt an, dass es reicht, wenn alle Staaten den gleichen Teil ihres Wohlstands für gemeinsame Verteidigung ausgeben und dies dauerhaft tun. Dies soll ein ausreichendes Niveau der Streitkräfte und der industriellen Basis erhalten. Doch Deutschland erreicht dieses Ziel zum ersten Mal, wenn überhaupt, im Jahr 2024. Es startet also von einem deutlich niedrigeren Niveau als vorgesehen und verabredet. Diese Verteidi-

gungshypothek muss es nun durch eine größere militärische und damit auch finanzielle Anstrengung abtragen.

Deshalb begibt sich diese Studie auf neues Terrain und erstellt eine öffentliche Mehrkostenschätzung für die Herstellung von Verteidigungsfähigkeit. Dafür nutzen wir drei Herangehensweisen: 1) mit einer Top-down-Schätzung, über das 2-Prozent-Ziel der NATO und Varianten davon, als öffentlich bekannte und akzeptierte Logik; 2) mit einer Bottom-up-Schätzung, über einzelne Projekte und ihre Folgekosten und 3) über eine Meso-Ebenen-Schätzung, die sich vor allem aus den Gesprächen mit Praktikern in der Verwaltung und ihren Methoden speist. Alle drei Herangehensweisen haben ihre Vor- und Nachteile. Gemeinsam beschreiben sie nachvollziehbar den finanziellen Rahmen, in dem die Kosten für die Verteidigungsfähigkeit Deutschlands voraussichtlich liegen.

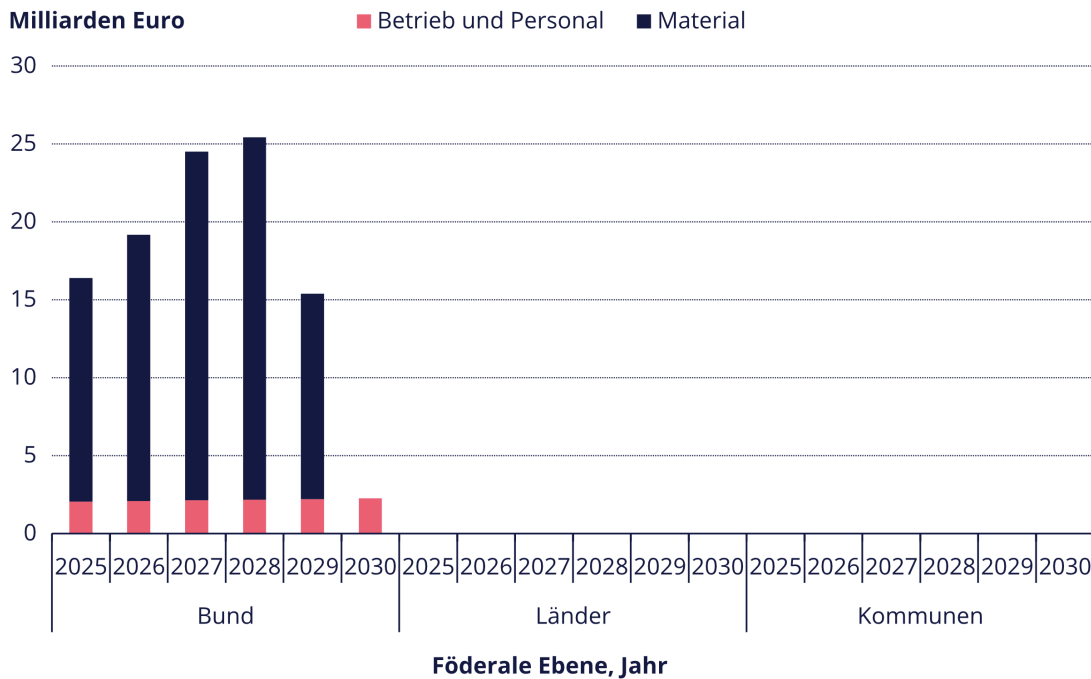
Wir schätzen die bislang nicht finanzierten Mehrbedarfe deutscher Verteidigungsfähigkeit bis 2030 auf 52 bis 103 Milliarden Euro. Das untere Ende der Spanne ergibt sich aus der Top-down-Schätzung in Bezug auf das 2-Prozent-Ziel der NATO. Das obere Ende der Spanne ist das Ergebnis der Meso-Ebenen-Schätzung. Daneben liegt mit insgesamt 168 Milliarden Euro bis 2035 das Ergebnis der Bottom-up-Schätzung. Dieses Ergebnis kann nicht präzise auf die Zeiträume vor und nach 2030 heruntergebrochen werden. Deshalb setzen wir für die Gesamtstudie die 103 Milliarden Euro der Meso-Schätzung an. Angesichts der Bottom-up-Schätzung scheinen diese plausibler als die 52 Milliarden Euro der Top-down-Ermittlung.

Alle drei Schätzungen sind als vorläufig und konservativ zu betrachten. Keine von ihnen versucht, die bereits bekannten aber noch nicht bezifferbaren (Kosten-)Faktoren und Risiken, die die Kosten für Verteidigungsfähigkeit massiv steigern dürften, abzubilden. Dazu gehören die erweiterten Anforderungen an die NATO-Staaten ab 2025, die Kosten für den Aufbau einer Gesamtverteidigung, in die die militärische Verteidigung durch die Bundeswehr eingebunden ist, oder ein möglicher partieller Ausfall der USA für die Verteidigung Europas. Alle drei Schätzungen nehmen zudem an, dass die Zusagen der heutigen Bundesregierung, vor allem die erhebliche Steigerung des Einzelplan 14 ab

2028 auf 80 Milliarden Euro, Realität werden. Sonst wären auf alle Schätzungen circa 81 Milliarden Euro für den Zeitraum 2028 bis 2030 aufzuschlagen. Schon diese vorsichtigen Schätzungen zeigen: Für die militärische Verteidigungsfähigkeit Deutschlands müssen kurzfristig, aber auch mittelfristig weitere Finanzmittel aufgebracht werden. Nur dann kann Deutschland bereits begonnene Beschaffungsprojekte fortsetzen beziehungsweise zu Ende bringen, das notwendige Personal gewinnen und erhalten und über den Betrieb der Bundeswehr Verteidigungsfähigkeit demonstrieren und im schlimmsten Fall wahrnehmen.

## Zusätzliche öffentliche Finanzbedarfe für militärische Verteidigungsfähigkeit

2025-2030, in Milliarden Euro



## Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzen

**Abbildung 33:** Zusätzliche öffentliche Finanzbedarfe für militärische Verteidigungsfähigkeit, **Quelle:** eigene Berechnungen

Bereich	Finanzierungsbedarf (Mrd. €)							Zuteilung	Methodik
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Summe		
<b>Herstellung militärischer Verteidigungsfähigkeit bis 2030, Meso-Ebenen-Schätzung</b>									
<b>Mehrkosten Materialbeschaffung</b>	14,4	17,1	22,4	23,3	13,2	0	90,2	Bund	Expert:innen-Gespräche mit der Verteidigungsbürokratie zur Ermittlung von Investitionsbedarfen für die Erreichung der Planungen des Verteidigungsministeriums für das Fähigkeitsprofil der Bundeswehr
<b>Mehrkosten Betrieb &amp; Personal</b>	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	12,9	Bund	
Zur Kenntnis: Bottom-up-Schätzung der Mehrkosten zur Herstellung militärischer Verteidigungsfähigkeit bis 2035									
Mehrkosten Materialbeschaffung	Keine jahresscharfe Ausweisung						130,9 (bis 2035)	Bund	Bottom-up-Schätzung auf Grundlage von öffentlichen Quellen und Expert:innen-Gesprächen
Mehrkosten Betrieb & Personal	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4	37,2 (bis 2035)	Bund	Bottom-up-Schätzung aufgrund Einstufung von Beschaffungen als entweder Ersatz- bzw. Modernisierungsbeschaffung oder Aufwuchsbeschaffung
Zur Kenntnis: Erfüllung NATO 2-/2,5-/3-Prozent-Ziel bis 2030 (Top-down-Schätzung)									
Mehrkosten gesamt, 2-Prozent-Szenario	6,7	7,3	7,8	7,3	10,1	13,1	52,3	Bund	Top-down-Schätzung auf Grundlage der nominalen BIP-Projektion der Bundesregierung (siehe methodischer Annex)
Mehrkosten gesamt, 2,5-Prozent-Szenario	28,5	29,7	31,0	31,1	34,6	38,3	193,3	Bund	
Mehrkosten gesamt, 3-Prozent-Szenario	50,4	52,2	54,1	54,9	59,2	63,6	334,3	Bund	
<b>Eingestellte Mittel (Annahme)</b>	80,5	82,6	84,7	88,0	88,0	88,0	511,8	Bund	Einzelplan 14 plus 10 Prozent aus anderen Einzelplänen plus Abfluss aus dem Bundeswehr-Sondervermögen

**Tabelle 56:** Übersicht des öffentlichen Zusatzbedarfes für militärische Verteidigungsfähigkeit bis 2030. Summendifferenzen durch Rundungseffekte

## 2. Kontext und Problemstellung

**Was kostet die Herstellung deutscher Verteidigungsfähigkeit?** Dieses Kapitel fasst die Schätzung der Autor:innen bezüglich der Kosten für die Verteidigungsfähigkeit deutscher Streitkräfte zusammen.

Verteidigungsfähig bedeutet im Kontext dieser Studie: Die Bundeswehr ist in der Lage, der NATO die zugesagten Fähigkeiten zur Verfügung zu stellen.

Mit der angestrebten Kriegstüchtigkeit der Bundeswehr in fünf bis acht Jahren sind die Ambition und die Frist für die deutsche Verteidigungspolitik beschrieben. Der chronische Ressourcenmangel verhindert jedoch die erfolgreiche Umsetzung. Unklar ist außerdem, wie hoch die Gesamtsumme sein müsste, um Deutschland verteidigungsfähig zu machen.

Bislang war die öffentliche Debatte zu diesem Thema einerseits geprägt von abstrakten Summen wie den viel zitierten 300 Milliarden Euro (Schuller 2023). Andererseits fanden sich Aussagen über mögliche Verteidigungsausgaben und deren angenommenen positiven volkswirtschaftlichen Effekten, die wiederum auch keine Antwort darauf liefern konnten, für was genau das Geld ausgegeben werden sollte und auch keine Angaben machten, zur Höhe und Dauer von Investitionen (Holewick 2024).

### 2.1 Verteidigungspolitik

Formal sind die Eckpunkte deutscher Verteidigungspolitik einfach beschrieben: Erstens: Verteidigung ist ein Staatsziel und in der Verfassung über den Artikel 87a festgelegt. Zweitens: Der Bundestag bestimmt über die Grundzüge der Struktur der Bundeswehr und die finanzielle Ausstattung. Die politische Ausrichtung ist Angelegenheit der jeweiligen Bundesregierung.

Welche Anforderungen an die Streitkräfte gestellt werden, ist aber nicht so beliebig, wie es innenpolitisch in den letzten Jahrzehnten vermittelt wurde. Deutschland ist verteidigungspolitisch in die NATO eingebunden. Die NATO-Staaten, also Deutschland und seine 31 Ver-

bündeten, legen gemeinsam fest, was für eine gemeinsame Verteidigung des Bündnisses benötigt wird und wer welchen Anteil erbringt. Dies sind die sogenannten Fähigkeitsanforderungen. Die gemeinsame NATO-Definition militärischer Sicherheit bestimmt weitgehend die Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Bundeswehr. Diese werden dann im Fähigkeitsprofil der Bundeswehr festgehalten.

Diese internationalen Anforderungen wandeln sich derzeit. Dazu trägt nicht nur das neue strategische Konzept der NATO bei, sondern auch die beim NATO-Gipfel in Madrid im Juni 2022 formulierten Ziele für ein New Forces Model (NFM). Ihre Ausdifferenzierung im nächsten NATO-Fähigkeitsplanungsprozess wird wahrscheinlich dazu führen, dass die Anforderungen noch ambitionierter ausfallen als bisher. Der Mix aus Qualität und Masse, Technologie, schneller Verfügbarkeit, aber auch Streitkräfteorganisation und Resilienz ziviler Infrastruktur wird neu bewertet.

### 2.2 Kostenrelevante Anforderungen im Wandel

Die Bundesregierung hat ihre verteidigungspolitischen Ambitionen wiederholt beschrieben und weiter konkretisiert. Drei Kategorien sind dabei entscheidend: Umfang und Leistungsfähigkeit, Zeit sowie Finanzierungsmodelle.

**Umfang und militärische Leistungsfähigkeit:** Das erklärte Ziel ist es, die leistungsfähigste konventionelle Armee Europas stellen zu können. Seit Ende 2023 sind unter dem Stichwort „Kriegstüchtigkeit“ zwei qualitative Ziele hinzugekommen, die finanzielle Implikationen haben:

- Die Kaltstartfähigkeit, also die Möglichkeit, sehr schnell eine hohe Kampfkraft bereitzustellen;
- Die volle Einsatzfähigkeit der Bundeswehr insgesamt, nicht nur einzelner Kontingente im Auslandseinsatz auf Kosten anderer Truppenteile.

**Zeit:** Seit Ende 2023 ist eine klare Frist zu den Anforderungen getreten. Der Verteidigungsminister wie auch der Generalinspekteur nennen seitdem die Zahl von fünf Jahren, bis die Bundeswehr kriegstüchtig sein muss (Der Spiegel 2024b; Deutscher Bundestag 2024; Deutschlandfunk 2024b).

**Finanzierungsmodelle:** Die Fixierung der Finanzierungsdebatte auf reine Ausgabenhöhen unterschlägt, dass auch die Art und Weise, wie der Staat Geld ausgibt (Qualität), Auswirkungen auf die Finanzierungsbedarfe (Quantität) hat. Dies trifft speziell im Verteidigungsbereich und dort auf die Rüstung zu. Da es sich nicht um zivile Güter handelt, sondern um spezielle Güter, deren Produktion oft viel Zeit braucht, gibt es ein geringes Angebot und einen langen Vorlauf.

Eine ausreichende Höhe und gesicherte Dauerhaftigkeit der Finanzierung von Verteidigungsausgaben senkt die Höhe der erforderlichen Ausgaben. Das gilt auch umgekehrt: Ein hohes Budget ohne Planungssicherheit führt zu falschen Investitionen, weil langfristige und damit strukturelle Probleme überspielen. Das war und ist das Dilemma der letzten Jahrzehnte für die Bundeswehr: eine strukturelle Unterfinanzierung bei steigenden Ausgaben.

### 2.3 Bestandsaufnahme: Staatsversagen

Die Bestandsaufnahme im Verteidigungsbereich lässt sich in einem Wort zusammenfassen: Staatsversagen. Der deutsche Staat hat den Verfassungsauftrag (Art. 87a GG), Streitkräfte zur Verteidigung aufzustellen, in den letzten Jahren nicht erfüllt, erfüllt ihn heute nicht und kann ihn auch auf absehbare Zeit nicht erfüllen. Regierungen und Parlamente haben seit dem Ende des Kalten Krieges zwar Streitkräfte unterhalten. Diese konnten aber jene zur Verteidigung erforderlichen Fähigkeiten, denen Deutschland selbst als Minimum im Rahmen der NATO zugestimmt hat, nicht erfüllen. Diese chronische Lücke zwischen dem selbst mitformuliertem Anspruch an Sicherheitsvorsorge und tatsächlicher Leistungsfähigkeit

hat sicherheits- und allianzpolitische Folgen: Deutschland hat die tief verankerte Reputation der Trittbrettfahrerei, und erhöht, gemäß der Abschreckungslogik, das Kriegsrisiko für Europa.

Bis heute reichen die finanziellen Mittel nicht, um die strukturelle Unterfinanzierung der Streitkräfte zu beenden. Bei seiner Ankündigung klang das 100-Milliarden-Sondervermögen zwar nach einem großen Wurf. Doch gemessen an Deutschlands Ambitionen und Verpflichtungen in der NATO war der finanzielle Bedarf in allen Bereichen (Rüstung, Personal, täglicher Betrieb) schon damals höher, auch unabhängig vom 2-Prozent-Ziel der NATO. Heute reichen die 100 Milliarden Euro des Sondervermögens nicht einmal mehr aus, um die Fähigkeitslücken gegenüber der NATO zu schließen, wofür die Summe ursprünglich gedacht war (Mölling et al. 2023).

Für die Zukunft ist derzeit keine ausreichende Finanzierung absehbar – das zeigen die Schätzungen dieser Studie. Zum Gesamtbild der zukünftigen Finanzierung der Verteidigungsfähigkeit gehört der derzeitige Stand der Planungen: Die Bundesregierung hat den Haushalt für Verteidigung (Einzelplan 14, EP 14) in der Planung der nächsten Jahre auf 53,25 Milliarden Euro (2025-2026) beziehungsweise 53,5 (2027) Milliarden Euro festgeschrieben. Ab 2028 soll der EP 14 dann schlagartig auf 80 Milliarden Euro steigen, also um circa 30 Milliarden Euro.

Ob und wie diese zusätzlichen Milliarden mobilisiert werden können, ist bislang unklar (Bundesministerium der Finanzen 2024a, S. 16). Schon zu normalen Zeiten verliert der Verteidigungshaushalt pro Jahr etwa 2 bis 3 Prozent seiner Kaufkraft. Angesichts der hohen Inflation im Euroraum fiel der Kaufkraftverlust in den letzten drei Jahren deutlich höher aus (Europäische Zentralbank 2024). Im Schnitt stiegen die Betriebskosten zwischen 2016 und 2025 jährlich um knapp 6 Prozent, was neben Kaufkraftverlusten auch auf erhöhte Übungsaktivitäten zurückzuführen ist. Wenn die Bundesregierung an der bisher festgeschriebenen Budgetobergrenze festhält, werden die steigenden Personalkosten und die Inflation der Betriebskosten

den Rüstungshaushalt mittelfristig erneut dezimieren, weil sie Vorrang vor neuen Rüstungsin-

vestitionen haben (siehe auch Abbildung 38 auf S. 184 unten).

### 3. Finanzbedarf - Herangehensweisen

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über die Methodik und Herangehensweise der Bedarfsermittlung.

Wie in allen anderen Bereichen der öffentlichen Finanzen gibt es im Verteidigungsbereich ein Spannungsverhältnis zwischen dem Wunsch, Kosten genau zu kennen, und der Möglichkeit, diese Kosten genau zu ermitteln. Für die Verteidigung kommt hinzu, dass viele Zahlen begründbar geheim sind. Deshalb sind die Kosten der Verteidigungsfähigkeit nicht einfach öffentlich verfügbar und es liegen bisher keine detaillierten Schätzungen vor.

Zwar werden immer wieder abstrakte Summen in die Debatte geworfen, wie etwa die von 300 Milliarden Euro, die es kosten würde, die Bundeswehr kriegsfähig zu machen. Doch belegt sind diese Zahlen nicht. Das 2-Prozent-Ziel der NATO ist ebenso eine unscharfe Variante, die Kosten zu schätzen. Mit dieser Vorgabe soll erreicht werden, dass alle Staaten den gleichen Teil ihres Wohlstands für gemeinsame Verteidigung ausgeben und dies dauerhaft tun, um ein ausreichendes Niveau der Streitkräfte und der industriellen Basis zu halten. Dies war in Deutschland in den letzten Jahren nicht der Fall.

Um die Defizite dieser Herangehensweisen zu kompensieren, nähern wir uns der Frage über drei Wege: 1) mit einer Top-down Schätzung, über das 2 Prozent Ziel der NATO und Varianten davon, als öffentlich bekannte und akzeptierte Logik; 2) in einer Bottom up Schätzung, über einzelne Projekte und ihre Folgekosten sowie 3) über eine Meso-Ebenen Schätzung, die sich vor allem aus den Gesprächen mit Praktikern in der Verwaltung und Ihren Methoden speist. Sie hat als Startpunkt die Tatsache, dass auch die für die Finanzplanung zuständigen Stellen immer wieder mit Schätzungen arbeiten müssen, weil Kosten nicht genau vorhersagbar sind.

Es ist üblich, zwischen dem Gesamtbedarf und spezifischeren Bedarfen zu unterscheiden: Material (vor allem Neubeschaffungen, also Rüstung), Personal und Betrieb. Diese Unterscheidung übernehmen wird. Investitionserfordernisse im zivilen Teil der Bundeswehr betrachten wir in dieser Studie nicht. Im Ergebnis kommen wir zu einem nachvollziehbaren finanziellen Band, in dem die finanziellen Mehrbedarfe für die Verteidigungsfähigkeit Deutschlands liegen: zwischen 52 und 103 Milliarden Euro von 2025 bis 2030.

#### 3.1 Top-down: Extrapolation des Verteidigungshaushalts entlang dreier Szenarien

Ausgangspunkt für eine erste Schätzung sind die klassischen Inputfaktoren, die durch die Vereinbarungen der NATO zu Referenzpunkten werden. Dazu zählt in erster Linie das 2-Prozent-Ziel der NATO – die Vorgabe, 2 Prozent des BIP dauerhaft für Verteidigung auszugeben. Zusätzlich schätzen wir zwei Varianten eines solchen Ausgabenziels: Erstens ein mögliches 3-Prozent-Ziel, da bereits seit 2022 eine Anhebung der Zielvorgabe diskutiert wird (Zeit Online 2023) und da Staaten wie Deutschland, die die 2 Prozent in den vergangenen 30 Jahren nicht erreicht haben, Investitionsdefizite in ihrer Verteidigungsinfrastruktur haben. Zweitens ein dazwischen liegendes Szenario von 2,5 Prozent des BIP, das die aktuellen Planungen der Verteidigungsbürokratie besser widerspiegelt.

Die Top-down-Perspektive stellt zudem Berechnungen der Kosten einer Erweiterung des Personalkörpers der Bundeswehr an, da diese momentan angestrebt wird. Zuletzt werden Entwicklungstrends des Einzelplans 14 zwischen 2016 und 2025 genutzt, um Aussagen über die zukünftigen Betriebskosten der Streitkräfte treffen zu können.



### 3.2 Bottom-up: über die Struktur der Streitkräfte und der Verteidigungsanteile

Die grundlegende Logik des 2-Prozent-Zieles ist, dass in ungefährender Höhe und Dauer gesicherte Verteidigungsausgaben auch zu einer ausreichenden Verteidigungsfähigkeit führen. Es liegt in der Verantwortung der NATO-Staaten, für sich allein zu entscheiden, wofür und wie sie das Geld ausgeben, um die zugleich vereinbarten Ziele zu erreichen.

Eine genauere Schätzung der Kosten der Verteidigungsfähigkeit ist deshalb prinzipiell möglich, indem man die Kosten speziell für die Bundeswehr nachvollzieht. Dies schätzen wir mit einem komplementären Bottom-up-Ansatz. Dieser analysiert zunächst zentrale Bausteine der kostenrelevanten Struktur für die Teilstreitkräfte der Bundeswehr/Domänen und ermittelt ein Mengengerüst. Maßgeblich sind die bestehende (Ist) und die geforderte (Soll) Streitkräftestruktur und alle Elemente, die diese Struktur mit Leben füllen, also das Zusammenspiel von Material (Ausrüstung/Infrastruktur), Personal und Organisation. Die Kosten dieses Soll werden mit jenen für den Ist-Zustand und den Kosten für Beauftragungen, für die bereits Verträge bestehen, verglichen.

Auch wenn Rüstungsausgaben ein wichtiger und öffentlich viel diskutierter Faktor sind, stellen sie nur einen Anteil von circa 30 Prozent der Gesamtkosten dar. Circa 20 Prozent fließen in den Betrieb und circa 50 Prozent in die Personalkosten. Diese grobe Kostenstruktur nutzen wir für unsere Schätzung. Einzelne Kosteninformationen stammen aus öffentlichen Quellen und Hintergrundgesprächen.

### 3.3 Meso-Ebene: Schätzungen der Verteidigungsbürokratie und Methoden der Praktiker

Auf der Meso-Ebene der Untersuchung bieten sich zudem aggregierte Zahlen an, die Auskunft über den Investitionsbedarf der Bundeswehr geben und vorrangig von den Praktikern in Bundeswehrverwaltung und Industrie erhoben werden. Diese Angaben sind nicht öffentlich zugänglich, weshalb die Autor:innen hier auf In-

formationen zurückgreifen, die sich aus mindestens zwei Quellen bestätigen lassen, ohne diese Quellen mit Namen zu nennen.

Wie auch jeweils für die Top-down- und die Bottom-up-Herangehensweise ergeben sich Stärken und Schwächen. Zu den Stärken zählt, dass die Praktiker den besten Überblick über die Bedarfe der Bundeswehr und die größte Expertise hinsichtlich Fähigkeitsplanung besitzt. Daher haben die Autor:innen diese Angaben als den zentralen Richtwert genutzt, gegen die die eigenen, zwangsläufig unvollständigen, Informationen gemessen wurden, und das Ergebnis dieser Meso-Ebene als Mehrbedarfzahl für die Gesamtstudie angesetzt.

Zu den Schwächen zählt, dass in einem hochkomplexen und teils schwer voraussehbaren Feld wie der Rüstung auch die Angaben der Praktiker mit Unsicherheiten und Verzerrungen verbunden sind. Diese ergeben sich teils aus dem politischen Charakter von Rüstungsprojekten und -Beschaffung, insbesondere in Deutschland, teils aus der Tatsache, dass aus militärischer Perspektive unabdingbare Notwendigkeiten mit politische Realitäten temporär unvereinbar sein können.

### 3.4 Die fünf Unbekannten

Die Ergebnisse der Ansätze stehen im Schatten von fünf „bekannten Unbekannten“. Diese führen dazu, dass die Ergebnisse der Schätzungen in keinem Fall zu hoch sind: Die fünf Unbekannten sind Faktoren, die die Kosten für Verteidigungsfähigkeit massiv und schnell steigern. Sie sind als zukünftige Faktoren oder Risiken bekannt, doch die Kosten, die ihr Eintreten auslösen würde, sind (noch) nicht bezifferbar. Diese fünf Faktoren sind:

1. **Erreichen NATO-Ziele 2024/25:** Die NATO hat im Rahmen des NATO Defence Planning Process (NDPP) die für die effektive Verteidigung des nordatlantischen Raumes notwendigen Fähigkeiten aktualisiert. Bis zum Herbst 2025 werden die daraus resultierenden nationalen Anforderungen vorliegen. Aufgrund der Neuformulie-

rung regionaler Verteidigungspläne für die Ostflanke des Bündnisses und damit dem Wechsel von fähigkeits- zu bedrohungsbasierter Planung erwarten Beobachter steigende Anforderungen, was zu einem erheblichen Anstieg der benötigten Rüstungsgüter und damit Finanzmittel führt (Siebold & Williams 2024).

2. **Reserve der Bundeswehr:** Damit einhergehend stellt sich für Deutschland die Frage, wie seine Reserven in Zukunft aussehen sollen. Während es zunächst um die Ausstattung der aktiven Truppe geht, könnte sich durch einen erheblichen Aufwuchs von gekaderten oder teilgekaderten Reserveeinheiten ein weiterer Materialbedarf ergeben. Für eine vollumfänglich kriegstüchtige Armee ist eine Reserve an Material zwingend notwendig, diese wird aber nicht durchgehend von allen Akteur:innen gefordert oder mitgeplant. Ebenso existiert keine feste Regelung, wie viel Material für eine Umlaufreserve vorgehalten werden müsste (Geiger 2022).
3. **Aufgabenübernahme USA in NATO:** Die militärische Unterstützung der USA für Europa wird höchstwahrscheinlich schrumpfen. Unabhängig von der nächsten Präsidentschaftswahl verschieben sich die Prioritäten der USA mittelfristig in Richtung des Indo-Pazifiks. Dadurch werden vor allem bei hochwertigen Fähigkeiten erhebliche Lücken entstehen, die die europäischen Verbündeten füllen oder deren Auswirkungen sie durch anderweitige Substitution dieser Fähigkeiten abmildern müssen.
4. **Unterstützung Ukraine:** Der Kriegsverlauf in der Ukraine und die westliche Unterstützung des Landes sind die vierte Unbekannte. Je nach Verlauf

oder Ausgang des Krieges stellen sich unterschiedliche Anforderungen an industrielle und militärische Unterstützung beziehungsweise eigene Anstrengungen. Gerade wenn die Hauptkampfhandlungen beendet sind, könnte der Unterstützungsbedarf stark ansteigen. Denn um zu verhindern, dass Russland jede Art von Ende nur als Pause bis zur nächsten Invasion nutzt, könnte es erforderlich sein, dass die Ukraine umfangreiche Unterstützung zur sofortigen Abschreckung erhält.

5. **Gesamtverteidigung:** Streitkräfte sind nur ein Bestandteil der Gesamtverteidigung. Die militärische Dimension ist organisch mit den Gesellschaften, Industrien und politischen Systemen der EU und Europas verwoben. In demokratischen Ländern ist es undenkbar, dass Armeen ohne die Unterstützung und das Engagement von Gesellschaft, Politik und Wirtschaft Kriege führen und Abschreckung organisieren. Dies ist der Hintergrund für die wachsende Debatte über Resilienz, Bereitschaft und Gesamtverteidigung: Sie beziehen sich auf Aktivitäten – ob militärisch, industriell oder gesellschaftlich – zur Vorbereitung europäischer Länder und Institutionen auf mögliche Kriege oder größere Krisen, in denen alle gesellschaftlichen Institutionen – wie Armee, Polizei, Parlament, Regierung, Verkehr, lokale Behörden, Gesundheitssystem, Zivilgesellschaft, Unternehmer und Einzelpersonen – mobilisiert werden müssten, um den Staat oder, in diesem Fall, Europa zu verteidigen (Berndtsson et al. 2023). Die Herstellung und Sicherung von Gesamtverteidigungsfähigkeit kann weitere Mehrkosten verursachen, die über die hier ermittelten Mehrkosten hinausgehen.

## 4. Top-down- & Meso-Ebene-Schätzungen

Die meisten Publikationen zum Thema Verteidigungsausgaben nutzen eine Form von Top-down-Analyse, weil die Detailplanungen für Verteidigungsausgaben – wie sie im Bottom-up-Teil dieser Studie vorgenommen werden – sehr komplex sind. Zu Top-down-Ansätzen zählen etwa solche, die Anteile des Bruttoinlandsprodukts (BIP) als Grundlage nehmen (Mölling & Schütz 2023, S. 2), solche, die nicht erfolgte Ausgaben nutzen (Dorn & Schlepper 2023, S. 23f), Trendfortschreibungen durchführen (Mölling & Schütz 2023, S. 2) oder die aggregierten Ausgabenplanungen des BMVg verwenden (Heiming 2024a). Die nachfolgenden Darstellungen nutzen diese Ansätze, um die Kosten deutscher Verteidigungsfähigkeit im militärischen Bereich zu schätzen.

### 4.1 Gesamtausgaben

Eine erste Grundlage bietet das 2-Prozent-Ziel der NATO – die Selbstverpflichtung der Alliierten, mindestens 2 Prozent ihres BIP für Verteidigung auszugeben (NATO 2024).

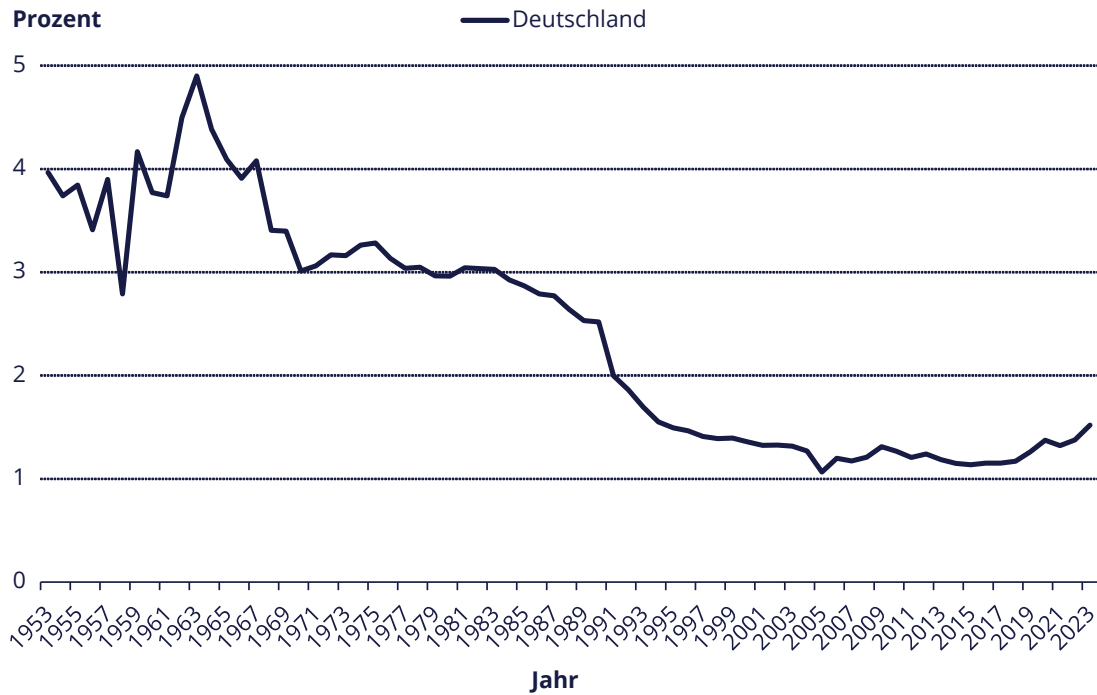
Zur Philosophie des NATO-Ausgabenziels gehören drei Dinge. Erstens sollen die Ausgaben gerecht sein: Jeder Staat soll den gleichen Teil seines Wohlstands (gemessen in BIP) für Verteidigung ausgeben. Zweitens soll eine dauerhaf-

te Ausgabe die Erhaltung einer notwendigen Verteidigungsinfrastruktur und so auch einer entsprechenden Industrie sicherstellen. Drittens sollen 20 Prozent der Ausgaben in Neuanschaffungen fließen, um eine hinreichend moderne Armee zu gewährleisten.

Für den Umgang mit den zugrunde liegenden Kosten sind zwei Dinge zu berücksichtigen: Erstens werden in diese 2 Prozent unterschiedliche Ausgaben mit hineingerechnet, nicht nur der reine Verteidigungshaushalt (Gebauer et al. 2023). In Deutschland sind dies zum Beispiel das Sondervermögen der Bundeswehr oder die Ausgaben zur militärischen Ertüchtigung von Partnern aus dem Einzelplan 60 (Röhl 2024). Zweitens ist seit der Eskalation des russischen Angriffskriegs auf die Ukraine im Februar 2022 erneut eine Diskussion unter den NATO-Verbündeten entbrannt, ob die 2 Prozent nicht eher das Minimum als die Richtgröße darstellen – sprich höhere Ausgaben notwendig sind. Verteidigungsminister Pistorius sprach zum Beispiel auf der Münchner Sicherheitskonferenz von der möglichen Notwendigkeit, 3 oder 3,5 Prozent des BIP auszugeben (Aßmann & Neuwert 2024). Das sind Werte, die Deutschlands Verteidigungsausgaben während des Kalten Krieges nahekommen würden (siehe Abbildung 34).

## Verteidigungsausgaben fielen von ca. 3 auf ca. 1,5 Prozent nach Ende des Kalten Krieges

Verteidigungsausgaben Deutschlands als Prozente am BIP (1953-2023)



### Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzen

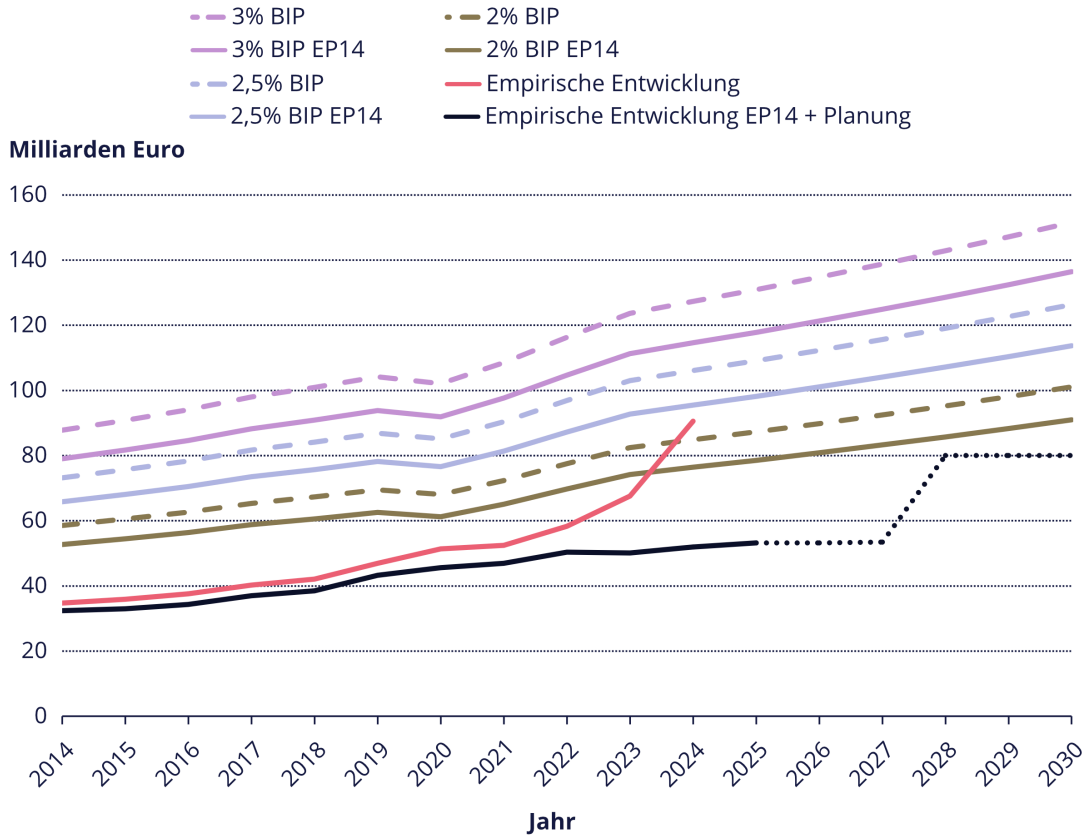
**Abbildung 34:** Verteidigungsausgaben Deutschlands als Prozente am BIP (1953–2023); **Quellen:** SIPRI Defence Expenditure Database (SIPRI 2024), eigene Darstellung

Abbildung 35 stellt dar, wie sich Deutschlands nominelle Verteidigungsausgaben in den jeweiligen Szenarien – 2 Prozent, 2,5 Prozent und 3 Prozent – in den kommenden Jahren entwickeln würden. Durchgezogene Linien stellen dabei den Verteidigungshaushalt (Einzelplan 14, EP14) dar, während gestrichelte Linien zudem noch die Ausgaben anderer Haushalte, die in die NATO-Ausgabendefinition mit eingerechnet werden, beinhalten. Als grober Anhalt

dienen hier historische Durchschnittswerte, die zeigen, dass diese Ausgaben circa 10 Prozent der Verteidigungsausgaben ausmachen. Dabei wird deutlich, wie die derzeitige Ausgangssituation, zum Beispiel durch die umfangreichen Ukraine-Hilfen, den Anteil von Ausgaben, die nicht dem Einzelplan 14 zuzurechnen sind, an den für die NATO gerechneten Verteidigungsausgaben massiv ansteigen lässt (Auseinanderlaufen der beiden unteren Linien).

## Die Verteidigungsausgaben haben 2024 erstmals wieder das 2-Prozent-Ziel erreicht

BIP-basierte Szenarien deutscher Verteidigungsausgaben & Verteidigungshaushalte (EP14)



Der Unterschied von EP14-Ausgaben zu Verteidigungsausgaben insgesamt ergibt sich (per Annahme) durch durchschnittlich 10% des Einzelplans 14 als zusätzliche Verteidigungsausgaben aus anderen Haushalten. Nach 2028 Fortschreibung EP14 auf konstantem (nominalen) Niveau.

### Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzen

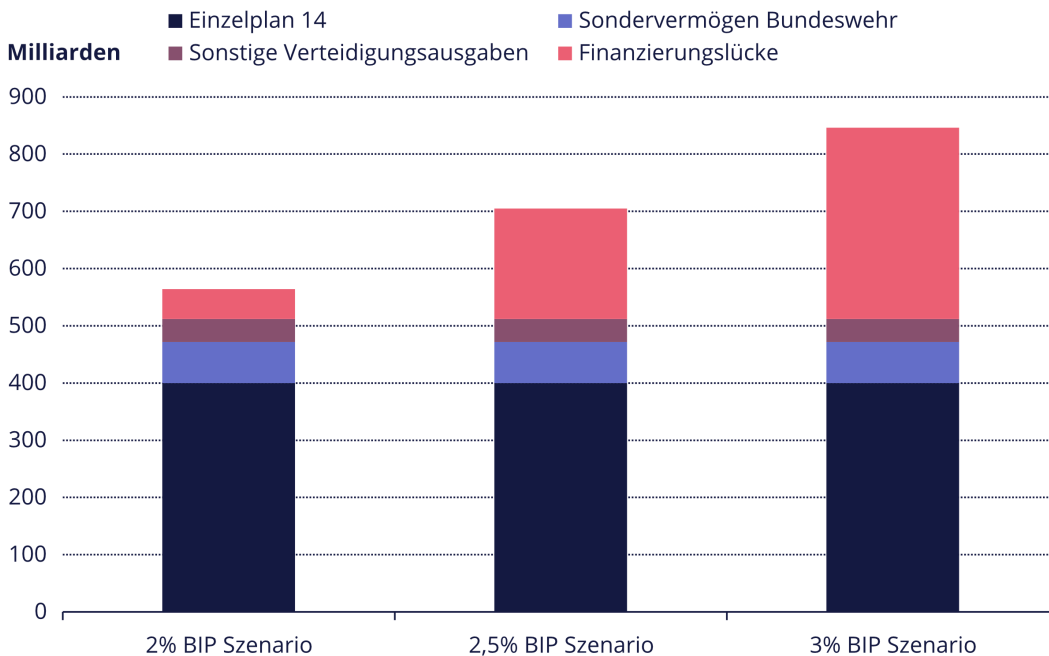
**Abbildung 35:** BIP-basierte Szenarien deutscher Verteidigungsausgaben & Verteidigungshaushalte (EP14); **Quellen:** BIP (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz 2024); Empirische Entwicklung EP14 – Bundshaushalt. de; Kabinettsvorlage Bundshaushalt 2025 & Mittelfristige Finanzplanung bis 2028 (Bundesregierung 2024f)

Im Vergleich zur mittelfristigen Finanzplanung des Bundes, in der der Einzelplan 14 zwischen 2025 und 2027 mit rund 53 Milliarden Euro nahezu konstant bleibt und erst 2028 auf 80 Milliarden Euro ansteigt, ergeben sich, inklusive der Verausgabung des Sondervermögens Bundeswehr und der verteidigungsrelevanten Ausgaben anderer Haushalte erhebliche Lücken in der Finanzierung im Zeitraum 2025 bis 2030: Für das 2-Prozent-Szenario beläuft sich die Lücke

auf 52 Milliarden Euro. Mit dem Szenario 2,5 Prozent würde sich eine Finanzierungsdifferenz von rund 193 Milliarden Euro ergeben; mit dem Szenario 3 Prozent würde die Summe rund 334 Milliarden Euro betragen (siehe Abbildung 36). Diese Zahlen beinhalten bereits eine Inflationsannahme von ca. 2 Prozent, da diese in der nominalen BIP-Prognose der Bundesregierung enthalten ist.

## Die Lücke zum 2-Prozent Ziel ist ca. 52 Milliarden Euro, zu einem 2,5- oder 3-Prozent Ziel deutlich größer

Finanzierungslücken zwischen BIP-basierten Szenarien und aktueller Ausgabenplanung, aggregiert über den Zeitraum 2025-2030



### Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzen

Abbildung 36: Finanzierungslücken zwischen BIP-basierten Szenarien und aktueller Ausgabenplanung; Quellen: eigene Berechnungen auf Grundlage von (BMWK & BMF 2024; Bundesregierung 2024f)

#### 4.2 Schätzung auf der Meso-Ebene

Auf der Meso-Ebene lässt sich eine Schätzung über die Ausgabenplanungen des BMVg vornehmen. Grundsätzlich wird im Ministerium der aggregierte Bedarf für Beschaffungsausgaben geschätzt und projiziert, getrennt in den Verteidigungshaushalt und die relevanten Ausgaben aus anderen Haushalten (Heiming 2024a). Nach unserem Verständnis rechnet das BMVg mit einem absoluten und relativen Anstieg der Verteidigungsausgaben. Dieser würde nach unseren Schätzungen bis 2028 circa 2,3 Prozent des BIP erreichen. Im Vergleich zu den derzeitigen Planungen ergibt dies für den Zeitraum 2025 bis 2030 eine Lücke von circa 71 Milliarden Euro im EP14 (in 2024er-Preisen), wie in Abbildung 37 dargestellt, und eine Lücke in den Gesamtverteidigungsausgaben (exklusive Betriebskostensteigerungen) von circa 85 Milliarden Euro. Unter Annahme von 2 Prozent Inflation und Betriebskostensteigerungen von 2 Milliarden Euro pro Jahr ergibt sich so ein Mehrbedarf von gut 88 bis 103 Milliarden Euro

von 2025 bis 2030. Diese Schätzung setzt voraus, dass der EP14 in den Jahren 2028 bis 2030 tatsächlich auf 80 Milliarden Euro ansteigt.

Die so ermittelten Bedarfe sinken in den Jahren 2029 und 2030 (siehe Abbildung 37), da von den bereits jetzt konkret bezifferbaren Investitionen bis dahin einige abgewickelt sein werden. Die tatsächlichen Bedarfe werden wahrscheinlich höher liegen, da der tatsächliche Beschaffungsbedarf für diese Jahre erst 2025 mit der nationalen Einplanung der NDPP-Vorgaben deutlich werden wird (siehe Beschreibung der fünf Unbekannten auf S. 177).

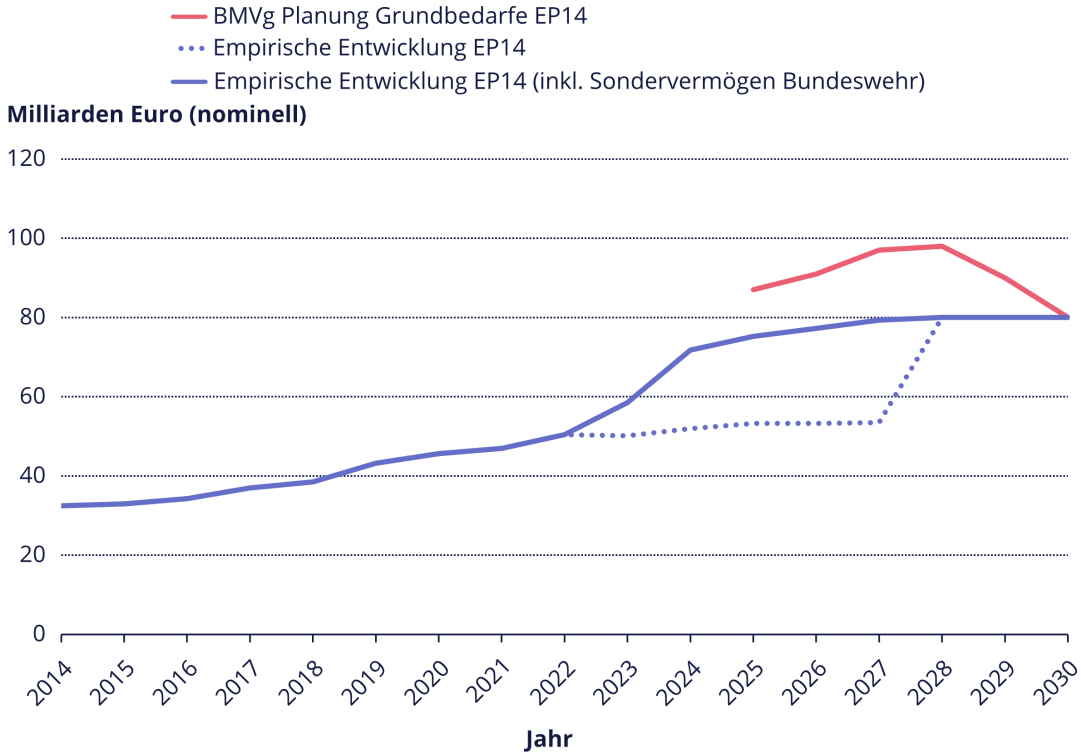
Über einen längeren Zeitraum bis circa 2035 betrachtet wächst diese Investitionslücke allein im EP14 weiter an – für die Erfüllung des aktuellen Fähigkeitsprofils der Bundeswehr auf insgesamt circa 150 bis 170 Milliarden Euro (in 2024er-Preisen). Da die Anforderungen auch in den Jahren nach Auslaufen der aktuellen mittelfristigen Finanzplanung im Jahr 2028 nicht reduziert werden, wäre das oben betrachtete

Szenario von Verteidigungsausgaben, die gegen Ende der 2020er-Jahre mindestens 2,3 Prozent des BIP ausmachen, als realistisch zu be-

trachten, um die NATO-Anforderungen an Deutschland zu erfüllen.

## Die Meso-Schätzung zeigt eine Lücke von 71 Milliarden Euro für Beschaffung

BMVg Planungen vs. aktuelle Haushaltsplanung der Bundesregierung (2014-2030)



## Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzen

**Abbildung 37:** BMVg Planungen vs. aktuelle Haushaltsplanung der Bundesregierung (2014–2030); **Quellen:** Europäische Sicherheit und Technik (Heiming 2024a); Bundeshaushalt (Bundesministerium der Finanzen 2024b); Angaben aus Gesprächen; eigene Berechnungen

### 4.3 Material

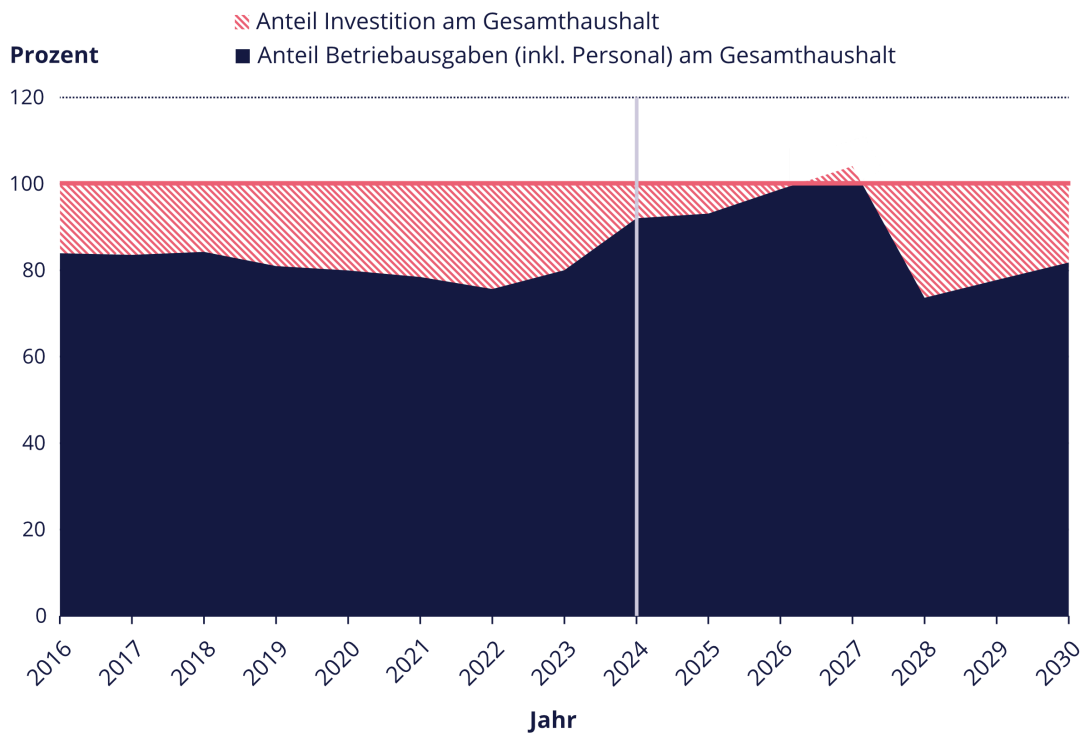
Eine Top-down-Schätzung zukünftiger Materialkosten ist schwierig vorzunehmen, da die vorgestellten gängigen Methoden nicht nach dem Zweck der Ausgaben differenzieren. Damit bleibt vor allem das zweite von der NATO vorgegebene Ziel – neben 2 Prozent des BIP für Verteidigung auch gleichzeitig 20 Prozent dieser Ausgaben für verteidigungsinvestive Zwecke (Beschaffung und Forschung & Entwicklung) auszugeben – verborgen. Eine der größten budgetären Entwicklungen im EP14 in

den letzten Jahren war die Verdrängung von investiven Ausgaben durch steigende Unterhaltskosten (Personal, Betrieb etc.) aufgrund der Stagnation des EP14, wie in Abbildung 38 dargestellt. Investive Ausgaben wurden zwischen 2023 und 2025 vermehrt in das Sondervermögen Bundeswehr verschoben und haben damit darin Verdrängungseffekte zu Ungunsten der ursprünglich dafür vorgesehenen Projekte entfaltet. Erst die geplante Steigerung des EP14 auf 80 Milliarden Euro 2028 würde diesen Trend umkehren.



## Steigende Betriebskosten erodieren die Verteidigungsinvestitionen

Anteil investiver Ausgaben am Verteidigungshaushalt 2016-2030, in Prozent



### Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzen

**Abbildung 38:** Anteil investiver Ausgaben am Verteidigungshaushalt (2016–2030, in Prozent); **Quellen:** 2016–2025 empirische Daten, 2026–2030 eigene Berechnung auf Grundlage Trends 2016–2025 (Bundesministerium der Finanzen 2024b)

#### 4.4 Personal

Ungefähr 23.000 Dienstposten innerhalb der Bundeswehr sind momentan vakant (Wiegold 2024). Damit liegt die Truppe circa 11 Prozent unter Sollstärke. Diese Vakanzen aufzufüllen, bleibt erklärtes Ziel, um die Zielgröße von 203.000 Soldatinnen und Soldaten zu erreichen. Aus der Aktualisierung der NATO-Planungen im Zuge des NDPP können sich noch Änderungen in der Zielgröße ergeben, sollte die NATO mehr Truppen fordern und diese Forderung national eingeplant werden. Die folgenden Berechnungen orientieren sich aber zunächst am Planungsziel von 203.000. Basierend auf den historischen Daten von 2016 bis 2025 weisen die Personalkosten eine jährliche Steigerungsrate von 5 Prozent pro Jahr auf, getrieben zum Beispiel durch Lohnabschlüsse. Im Zeitraum 2016 bis 2025 machten sie durchschnittlich 35 Prozent des Verteidigungshaushalts aus, mit einem seit 2021 wachsenden Anteil aufgrund des stagnierenden Haushalts.

#### 4.5 Betrieb (über Personal hinaus)

Auch der restliche Betrieb der Bundeswehr wies in den letzten Jahren (2016–2025) eine hohe jährliche Kostensteigerungsrate von durchschnittlich 7,1 Prozent auf. Diese übertraf das durchschnittliche Wachstum des Gesamthaushalts von 5 Prozent. Überdurchschnittlich stark stiegen dabei die Kosten für Materialerhalt mit rund 11 Prozent. Dies reflektiert die höhere militärische Aktivität in Form von Übungen et cetera, aber auch die gestiegenen Anforderungen an Einsatzbereitschaft und damit zum Beispiel Ersatzteilbeschaffung seit 2014/15.

Zusammengenommen ergibt sich der in Abbildung 39 dargestellte Bedarf für einen finanzierten Grundbetrieb der Bundeswehr als Einzelplan 14, einmal mit momentanem Personalbestand und einmal bei erfolgreicher Besetzung der vakanten Dienststellen. Selbst mit bestehender Personalstruktur sind Haus-

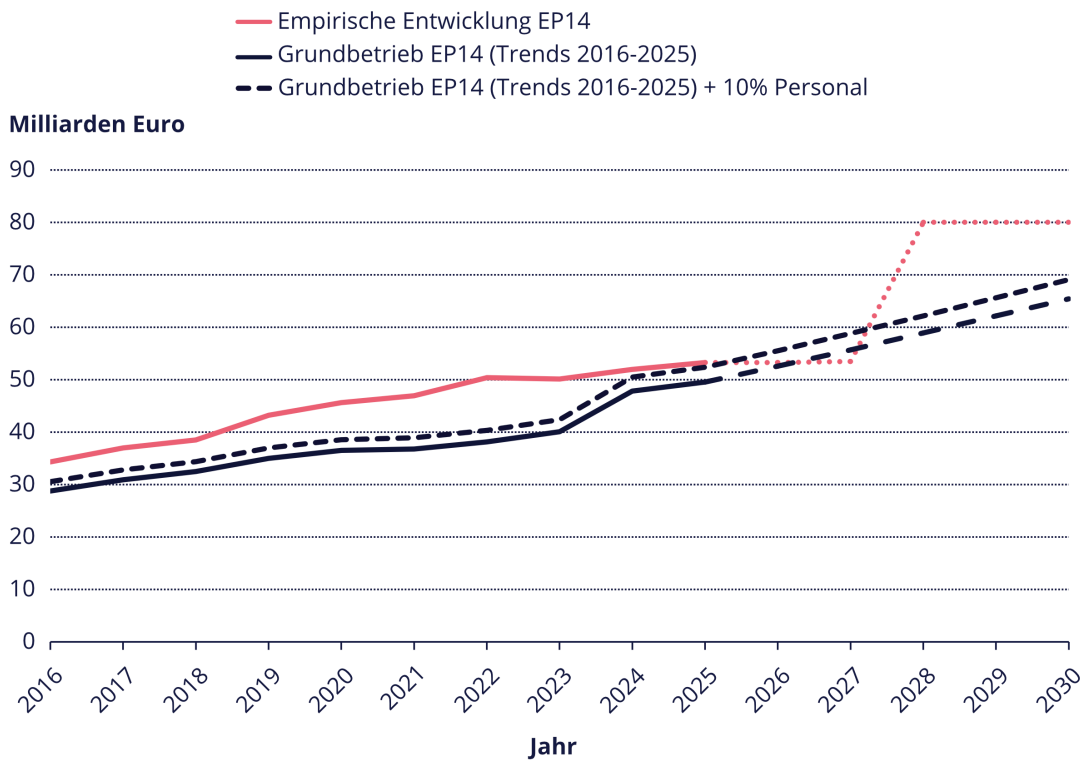
haltserhöhungen von circa 2,5 Milliarden Euro pro Jahr notwendig, um den Betrieb sicherzustellen. Sollte dieser Grundbetrieb nicht finanziell hinterlegt werden, würde wahrscheinlich die Einsatzbereitschaft als erster Bereich unter Einsparungen zu leiden haben, da die dahinter liegenden Ausgabenposten, wie etwa Betriebsmittel, einfacher zu reduzieren sind als das Personal. Zudem gilt zu berücksichtigen, dass diese Angaben keinerlei investive Ausgaben für neue Materialbeschaffung oder Forschung & Entwicklung beinhalten und damit schnell einen Investitionsrückstau für die Zukunft ent-

stehen kann.

Aufgrund der für 2028 vorgesehenen Steigerung des EP14 auf 80 Milliarden Euro und unter der Annahme, dass dieses Niveau dann gehalten wird, ergeben sich sowohl bei aktueller Personalstärke als auch bei Sollstärke insgesamt keine Lücken. In den Jahren 2026 und 2027 könnten die Betriebsausgaben dennoch die restlichen Investivanteile aus dem EP14 verdrängen, sollte dieser für die genannten beiden Jahre nicht erhöht werden.

## Die Kosten des Grundbetriebs erreichen 2030 65-70 Mrd Euro

Trendentwicklung Betriebskosten Bundeswehr (2016-2030)



## Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzen

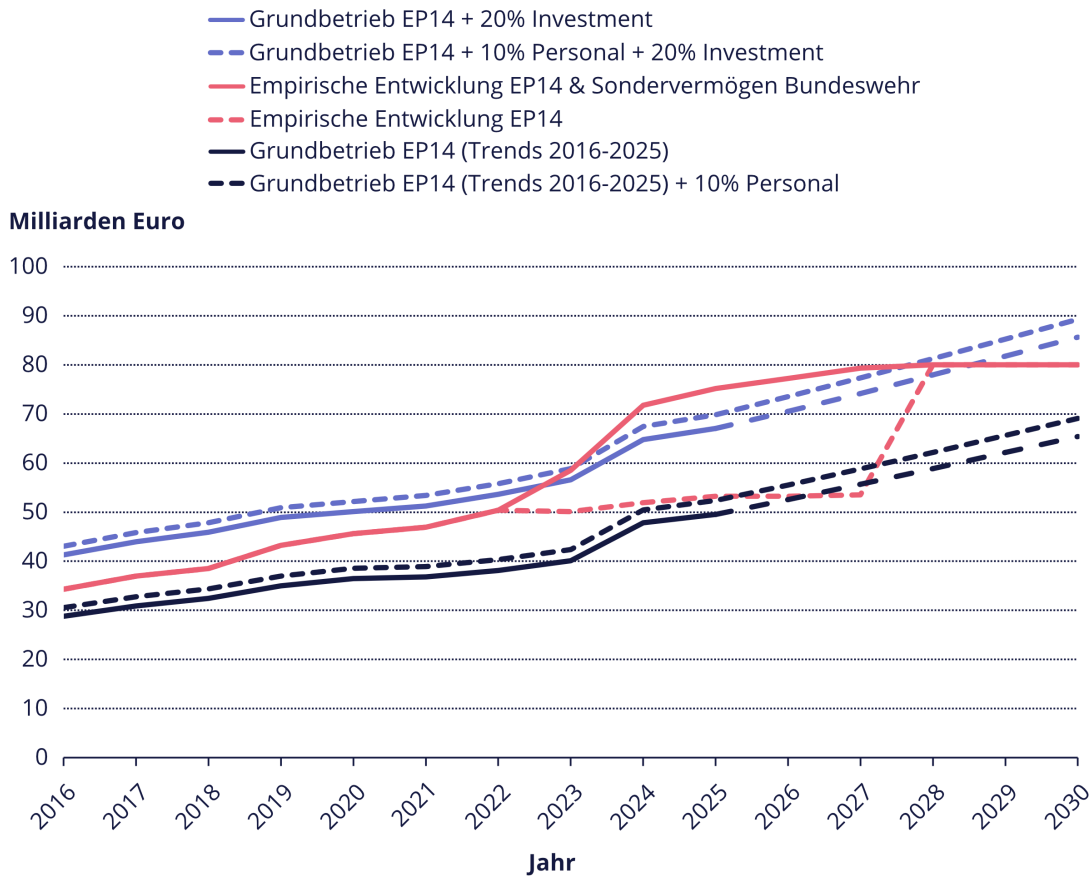
**Abbildung 39:** Trendentwicklung Betriebskosten Bundeswehr (2016-2030); **Quellen:** 2016-2025 Bundeshaushalt (Bundesministerium der Finanzen 2024b); 2026-2030 eigene Berechnungen basierend auf Trends 2016-2025, Gesamthaushalt Kabinettsentwurf Bundeshaushalt 2025 & Mittelfristige Finanzplanung bis 2028, konstante Annahme bis 2030 für EP14

Sollen sowohl das NATO-Ziel, 20 Prozent der Verteidigungsausgaben für Investitionen auszugeben, als auch die momentanen Personalstrukturen und Betriebsaktivitäten beibehalten werden, ergeben sich folgende Anforderungen an den zukünftigen Einzelplan 14 (siehe Abbildung 40). Wie deutlich wird, wird Deutschland in den nächsten Jahren das Investitionsziel dank des Sondervermögens übererfüllen, da-

nach aber wird eine Erfüllung des Ziels einen wesentlich höheren Verteidigungshaushalt erfordern: Eine Steigerung auf die im Kabinettsentwurf für 2028 vorgesehene Höhe von 80 Milliarden Euro im EP14 würde in diesem Jahr fast reichen, um sowohl Sollstärke als auch das 20 Prozent-Investitionsziel der NATO zu erfüllen, 2029 und 2030 wären aber weitere Mehrausgaben nötig.

## Nur 2028 kann der EP14 Grundbetrieb und Investitionen finanzieren

Trendentwicklung Verteidigungshaushalt bei Trendfortsetzung und 20% Investitionsanteil



Nach 2028 Fortschreibung EP14 auf konstantem (nominellen) Niveau.

## Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzen

**Abbildung 40:** Trendentwicklung Verteidigungshaushalt bei Trendfortsetzung und 20 % Investitionsanteil; **Quellen:** 2016–2025 Bundeshaushalt (Bundesministerium der Finanzen 2024b); 2026–2030 eigene Berechnungen basierend auf Trends 2016–2025, Gesamthaushalt Kabinettsentwurf Bundeshaushalt 2025 & Mittelfristige Finanzplanung bis 2028 (Bundesregierung 2024f), konstante Annahme bis 2030 für EP14

Zusammenfassend lässt sich aus diesen Top-down-Analysen ableiten, dass die aktuelle Haushalts- und mittelfristige Finanzplanung der Bundesregierung für den EP14 wahrscheinlich gerade ausreicht, um den Grundbetrieb der Bundeswehr in ihrer jetzigen Konfiguration für die Jahre 2025 bis 2027 sicherzustellen. Investitionen werden in dieser Zeit überwiegend (zu ca. 90 Prozent) nur aus dem Sondervermögen Bundeswehr erfolgen können.

Sollte die in der Finanzplanung vorgesehene Erhöhung des EP14 auf 80 Milliarden Euro 2028 erfolgen, würde dies die Situation schlagartig verändern und sowohl Personalwachstum als auch Investitionen aus dem EP14 wieder zulassen.

Um das 2-Prozent-Ziel der NATO zu erfüllen, wären auch dann allerdings sonstige anrechenbare Verteidigungsausgaben von circa 20 Milliarden Euro erforderlich. In Anbetracht der aktuellen Werte von circa 22 Milliarden Euro im Jahr 2024 erscheint dies denkbar, ist unter anderem jedoch stark von den Ausgaben zur Erüchtigung von Partnern sowie weiteren anrechenbaren Ausgaben abhängig und damit insbesondere vom Verlauf des Krieges in der Ukraine beziehungsweise der deutschen Unterstützung der Ukraine. Historisch betrachtet sind solch hohe sonstige anrechenbare Ausgaben von circa 20 Prozent die Ausnahme, zwischen 2014 und 2023 lagen sie im Mittel bei circa 10 Prozent.

## 5. Bottom-up-Schätzungen

Dieser Abschnitt schätzt den Finanzierungsbedarf der Bundeswehr über die öffentlich verfügbaren Informationen zu einzelnen Kostenfaktoren, also Materialbeschaffungen, Personalkosten et cetera. Beschaffungskosten von Wehrmaterial machen nur einen Teil der anfallenden Kosten für die militärische Fähigkeit aus, zu der sie beitragen (ca. 30 Prozent). Die restlichen Aspekte wie Lebenszeitkosten, Betriebs- und Personalkosten werden anhand der Beschaffungskosten geschätzt und über Zeit abgetragen.

In der Analyse der bekannten Projekte zeigt sich, dass die Bundeswehr in vielen Bereichen zunächst größtenteils Fähigkeitserhalt betreibt: Vorhandenes oder bislang nicht in hinreichenden Mengen vorliegendes Gerät wird durch modernere Äquivalente ersetzt und ergänzt, um bestehende Fähigkeiten zu erhalten. Der Aufwuchs von Fähigkeiten beschränkt sich auf wenige Bereiche, die entweder momentan nicht erbracht werden (z. B. luftbasierte Signalaufklärung (SIGINT), exo-atmosphärische Raketenabwehr), oder solche, die unzureichend vorhanden sind (z. B. Flugabwehr (vom Nahbereich bis weitreichend), Artillerie, Sanität, Logistik, digitale Vernetzung). Nach 2030 wird sich dieser Aufwuchs jedoch wahrscheinlich verglichen mit der Modernisierung intensivieren, auch im Hinblick auf weitere Anforderungen, wohingegen die Modernisierung vieler Fähigkeiten abflachen beziehungsweise zu nächst abgeschlossen sein wird.

Der bezifferbare Gesamtbeschaffungsbedarf der Bundeswehr, der noch nicht finanziell hinterlegt ist, beträgt aus dieser Bottom-up-Perspektive mindestens 116 Milliarden Euro über die nächsten zehn Jahre. Während die Gesamtmenge bekannter Beschaffungsabsichten bei circa 225 Milliarden Euro liegt, müssen zwei Einschränkungen gemacht werden: Erstens kann aufgrund der momentanen Nutzung des Sondervermögens zur Finanzierung aller möglichen Beschaffungen und Forschungs- & Entwicklungsvorhaben dessen Summe von 100 Milliarden Euro nur pauschal vom Gesamtinvestmentbedarf der Bundeswehr abgezogen

und nicht gegen einzelne Projekte gegengerechnet werden. Dies erschwert eine klare Zuordnung der noch nicht finanziell hinterlegten Bedarfe zu Domänen oder Teilstreitkräften/Organisationsbereichen der Bundeswehr. Zweitens enthalten die 225 Milliarden Euro teils Pläne, die möglicherweise eher (rüstungs-)politische Präferenzen als militärische Notwendigkeiten abbilden.

Zudem ergibt sich eine Lücke von circa 34 bis 54 Milliarden Euro zu den weiter oben genannten Angaben von 150 bis 170 Milliarden Euro zur Umsetzung des Fähigkeitsprofils der Bundeswehr. Dies ist auf Unterschiede zwischen den der Ministerialbürokratie bekannten Vorhaben und den öffentlich verfügbaren Informationen zurückzuführen. Dazu zählen zum Beispiel Investitionen in und Renovierungen von Liegenschaften, die genauen Bedarfe für Munition, Fähigkeiten, bei denen Anforderungen noch nicht bekannt sind, wie Pionierfähigkeiten für die mittleren Kräfte des Heeres, sowie schwerer abschätzbare Bedarfe für Truppenteile, die nicht zwangsläufig in öffentlich prominenten Vorhaben widerspiegelt sind, wie Logistik und Sanität. Zuletzt nutzen die Autor:innen dieser Studie die niedrigeren Kostenschätzungen für Projekte, nicht die hohen Schätzwerte – und sind damit optimistisch beziehungsweise fiskalisch konservativ in Anbetracht historischer Kostenüberschreitungen in Rüstungsvorhaben.

Beschaffungskosten machen jedoch nur einen Teil der Gesamtkosten eines Rüstungsprojekts aus. Aus dem Bedarf von zusätzlichen 116 Milliarden Euro ergibt sich eine Summe von circa 270 Milliarden Euro Gesamtlebenszeitkosten für diese Beschaffungen über einen angenommenen Nutzungszeitraum von 35 Jahren. Da allerdings viele Beschaffungen altes vorhandenes Gerät ersetzen, ist diese Summe nicht einfach über 35 Jahre aufzuteilen und der relevante Anteil für zehn Jahre zu zählen. Nach einer Klassifizierung der erfassten Beschaffungen und Bedarfe der Bundeswehr, entweder als Ersatz beziehungsweise Modernisierung oder Aufwuchs von Fähigkeiten, ergeben sich

zusätzliche Betriebskosten neuer Fähigkeiten von circa 3 Milliarden Euro pro Jahr für den Einzelplan 14.<sup>1</sup> Dies allerdings unter der zugegebenermaßen vereinfachenden Annahme, dass neue Geräte alte Geräte betriebs- und personalkostenneutral ersetzen. Somit erhöhen sich die **Gesamtmehrbedarfe** aus der Bottom-up-Perspektive bis 2035 auf **149 Milliarden Euro** beziehungsweise **168 Milliarden Euro** bei einer angenommenen Preissteigerung von 2 Prozent pro Jahr.

Ein signifikanter Teil zukünftiger Investitionskosten der Bundeswehr sind nicht in Großprojekten gebunden und daher oftmals nicht Gegenstand der öffentlichen Debatte. Doch funktioniert keine Armee ohne diese, und sie in dieser Betrachtung auszuklammern, würde die Gefahr beinhalten, typische Verdrängungseffekte der Vergangenheit, in der politisch wichtige Großprojekte solche Ausgaben verdrängt und verzögert haben, zu wiederholen und die Einsatzbereitschaft der Bundeswehr zu riskieren. Diese Ausgabenposten werden im Bundeshaushalt unter allgemeinen Budgetlinien wie „Beschaffung von Feldzeug- und Quartiermeistermaterial“, „Beschaffung von Fernmeldematerial“ oder „Beschaffung von Bekleidung“ zusammengefasst. Allein diese drei Posten machen im aktuellen Kabinettsentwurf für den Haushalt 2025 knapp 1,9 Milliarden Euro aus. Zusammen mit weiteren allgemeinen Posten ergibt dies eine Summe von

7,3 Milliarden Euro im Jahr 2025. Die Extrapolation dieser Ausgaben für einen Zeitraum von zehn Jahren anhand des Durchschnitts der letzten drei Jahre ergibt eine Gesamtsumme von 67 Milliarden Euro.

Die Schätzungen werden entlang der klassischen militärischen Teilstreitkräfte (TSK) der Bundeswehr strukturiert, also Heer, Luftwaffe und Marine. Hinzu kommen die nun neue TSK Cyber- und Informationsraum (CIR) sowie in geringeren Anteilen der Sanitätsdienst und die Streitkräftebasis. Der Startpunkt der Betrachtung sind die für die Autor:innen nachvollziehbaren Finanzierungsbedarfe und hier vor allem Materialbeschaffungen und Dienstleistungen.

Die derzeitige Reorganisation hat für die Studie keine gravierenden Auswirkungen. Die Autor:innen gehen davon aus, dass die militärischen Bedarfe die Finanzierungsbedarfe im Wesentlichen charakterisieren. Die militärischen Bedarfe ändern sich nicht durch die Organisationsstruktur. Aus dem gleichen Grund werden auch die zivilen Strukturen in der Bottom-up-Schätzung nicht betrachtet: In dieser Studie werden nur die militärischen Bedarfe als Auslöser für Kosten der Verteidigungsfähigkeit betrachtet. Eine Abschätzung der Kosten für einen notwendigen Aufwuchs auch zum Beispiel der Wehrverwaltung in den Bereichen Personal, Ausrüstung und Infrastruktur wurde nicht vorgenommen.

## 6. Heer

### 6.1 Allgemeine Betrachtungen

Seit der Annexion der Krim durch Russland im Jahr 2014 hat das Heer durch die Re-Fokussierung auf die Landes- und Bündnisverteidigung einen neuen Stellenwert erhalten, der durch die russische Vollinvasion der Ukraine im Jahr 2022 nochmals verstärkt und mit akuter Dringlichkeit versehen wurde. Aufgrund der strategischen Lage des Baltikums hat es die Bundesrepublik zu ihrem Auftrag erklärt, an der NATO-

Ostflanke und insbesondere in der Dimension Land eine Führungsrolle zu übernehmen. Die Bedrohung durch Russland erfordere daher „kaltstartfähige, kohäsive und kriegstaugliche Großverbände“ (Bundeswehr 2023a), die im Schwerpunkt an der NATO-Ostflanke gebunden werden. Ebenso dienen sie durch ihre Präsenz der Abschreckung in Friedenszeiten.

Durch den Übungsbetrieb im Frieden sowie die Bevorratung von Material in Depots für den

<sup>1</sup> Dem zugrunde liegen 190 Milliarden Euro an Modernisierungsbeschaffungen, die in unserer Schätzung keine neuen Betriebs-

und Personalkosten hervorrufen, und 55 Milliarden Euro an Aufwuchsbeschaffungen.



Kriegsfall benötigt das Heer große Mengen an Munition und Ersatzteilen sowie die Kapazitäten, diese zu den Verbänden zu bringen und schnellstmöglich einzubauen. Die Technologisierung von Armeen führt zu einer Quote von 60 Prozent bis zu 75 Prozent an Einsatzunterstützern gegenüber der Kampftruppe in den gesamten Streitkräften (McGrath 2007). Deren Anzahl und Kostenprofil ist dabei weniger gut kalkulierbar als die der Kampftruppe mit ihren Großgeräten, die auch meist im Fokus der Aufmerksamkeit gegenüber Versorgungs- und Logistikeinheiten stehen.

Deutschlands militärische Fähigkeitszusagen an die NATO im Zuge des „New Force Model“ sieht die Bereitstellung einer Division im Jahr 2025 sowie die einer weiteren Panzerdivision 2027 vor (Bartels 2022). Auf Grundlage der derzeitigen NATO-Anforderungen kann angenommen werden, dass die Bundeswehr mit Erfüllung der NATO-Ziele und Bereitstellung von drei Divisionen bis 2031 ihre Verteidigungsfähigkeit herstellt (Feldes & Masuhr 2023). Dieses Ziel leitet die folgenden Ausführungen zu den materiellen, betrieblichen und personellen Handlungs- und Finanzierungsbedarfen des Heeres in den kommenden Jahren. Ob diese bisherigen Planungen in einem Kriegsfall auch eine adäquate Verteidigungsfähigkeit gewährleisten, wird im Rahmen dieser Studie hingegen nicht diskutiert.

## 6.2 Material

Das Heer sieht die Aufstellung organisch kaltstartfähiger Großverbände in Form von zwei Divisionen bis 2027 vor, wobei die Bundeswehr zunächst eigenständig acht nationale Brigaden stellen wird (Feldes & Masuhr 2023, S. 2). Diese werden zudem in drei Ebenen unterteilt: Während die Leichten (zwei Brigaden) sowie Schweren Kräfte (drei Brigaden) aus dem bestehenden Material des Heeres aufgestellt und vereinzelt modernisiert werden, sieht die Bundeswehr die Mittleren Kräfte (drei Brigaden) durch ihre Neuaufstellung und die sich daraus ergebenden Beschaffungsprojekte auf Basis des GTK Boxer (Bundeswehr 2023b) als einen zentralen „Innovationsträger der Zukunft“ (Bundeswehr 2023a). Damit zeigt sich bereits,

dass das Heer über die Modernisierung bestehenden Geräts hinaus signifikant Ressourcen in den Aufwuchs der Truppe investieren will.

Die **Panzertruppe** ist Teil der Schweren Kräfte des deutschen Heeres. Das Hauptwaffensystem der Panzertruppe ist dabei der Leopard 2 in verschiedenen Versionen vom älteren A5 hin zum neuesten A8.

Ein Panzerbataillon besteht aus drei Kampfkompanien mit jeweils 14 Panzern sowie zwei Panzern für die Bataillonsführung. Daher ergibt sich ein durchschnittliches Soll von 44 Panzern pro Bataillon. Ausnahmen bilden das deutsch-niederländische Panzerbataillon 414 (33 Stück) sowie der Ausbildungsverband des Gefechtsübungsentrums (19 Stück), die aufgrund ihrer Struktur weniger Leopard 2 benötigen. Ebenso benötigt die Panzertruppenschule in Munster (40) sowie die Technische Schule des Heeres (4) Panzer zur Ausbildung. Die Reserve verfügt über das nicht aktive Gebirgspanzerbataillon 8, das aktuell keine eigenen Leopard 2 besitzt. Eine Umlaufreserve von 80 Panzern wurde zwar angedacht, aber nicht weiterverfolgt (eigene Berechnungen; Zwilling 2020).

Das Heer besitzt in seiner aktuellen Struktur fünf aktive rein deutsche Panzerbataillone sowie die Anteile am binationalen Panzerbataillon 414, am Ausbildungsverband Gefechtsübungszentrum (GÜZ), an der Technischen Schule des Heeres (TSH) und der Panzertruppenschule (PzTrS). Zusammen mit einem Reservebataillon sowie einer Umlaufreserve ergibt sich ein Bedarf von rund 440 Panzern gegenüber einem zukünftigen Ist von 320. 19 ältere Leopard 2A5 und 86 Leopard 2A6 werden in den nächsten Jahren durch 105 Leopard 2A8 ersetzt (Gebauer 2023a; Heimig 2024b). Somit ergibt sich ein Gesamtbedarf von vermutlich 92 neuen Leopard 2 für die nächsten Jahre. Die Kosten hierfür liegen bei einem Einzelpreis von 22,9 Millionen Euro bei 2,11 Milliarden Euro (Heimig 2023a).

Den zweiten Teil der Schweren Kräfte im Heer stellt die Panzergrenadiertruppe. Die Schützenpanzer Marder und Puma der Schweren Kräfte

sowie der für die Aufstellung der Mittleren Kräfte angedachte Radschützenpanzer Boxer RCT30 von KNDS sind ihre Waffensysteme. Der Marder wird allerdings bis spätestens 2030 aus der Bundeswehr ausgesondert und durch Puma sowie Radschützenpanzer ersetzt (Rheinmetall 2022).

Das Heer verfügt über neun aktive Panzergrenadierbataillone (44 Panzer) sowie zwei nicht aktive Bataillone (kein eigenes Material) (Nowak 2020, S. 7-11). Das Gefechtsübungszentrum (GÜZ) hat wiederum zwei Panzergrenadierkompanien (12 Panzer), während die Panzertruppenschule (40) sowie die Technische Schule des Heeres (6) eigene Panzer zur Ausbildung des militärischen Nachwuchses besitzen.

Dies ergibt einen Gesamtbedarf von 466 Panzern ohne Umlaufreserve. Falls diese samt einer Vollausrüstung militärisch jedoch gefordert wird, erhöht sich entsprechend der Bedarf auf 580 Fahrzeuge. Insgesamt 400 Schützenpanzer Puma werden dem Heer jedoch nur absehbar zur Verfügung stehen (Bundesministerium der Verteidigung 2024a, S. 79), wobei 370 auszumusternde SPz Marder bis 2030 ersetzt sowie steigende Betriebskosten erwartet werden müssen. Zudem steht die Initiierung des Beschaffungsprozesses für die geschätzten 148 Rad-SPz Boxer RCT30 noch aus, sie soll jedoch bis Ende des Jahres 2024 erfolgen, um eine Lieferung der Systeme bis 2029 zu ermöglichen (Frank 2024). Die Kosten für noch zulaufende Puma und Boxer RCT30 liegen zusammen bei circa 3,5 Milliarden Euro (Geiger 2023a, 2024a).

Die **Jägertruppe** ist Teil der Infanterie des Heeres und ist mit ihren organischen schweren Waffen wie Maschinenkanonen, Mörser und Bordwaffen der GTK-Boxer ausgestattet.

Die Bundeswehr hat fünf Jägerbataillone. Ein Jägerbataillon ist standardmäßig mit 44 GTK-Boxern (Haaß 2018) in den Varianten Führungsfahrzeug und Gruppenfahrzeug ausgerüstet sowie 12 Wiesel 1 TOW/MK (Geiger 2020) und 8 Panzermörser M113 (Europäische Si-

cherheit & Technik 2019). Eine Ausnahme bildet das Jägerbataillon 291, das über nur zwei Jägerkompanien und keine schwere Kompanie verfügt und damit nur 30 GTK-Boxer benötigt. Des Weiteren benötigen die Infanterieschule in Hammelburg (25), die Jägerkompanie des Ausbildungsverbands des Gefechtsübungszentrums Heer (14) und die Technische Schule des Heeres (4) GTK-Boxer zur Ausbildung. 44 GTK-Boxer werden zudem aktuell durch ein Gebirgsjägerbataillon genutzt. Die Bedarfe der aktiven Jägertruppe mit GTK-Boxern in der Führungs- und Gruppenfahrzeug-Variante sollten nach aktuellen Informationen durch den Bestand gedeckt sein (Heiming 2021), wobei bisher kein Bedarf an einer Umlaufreserve oder für Reserveeinheiten bekannt ist.

Die Panzermörser M113 müssen zeitnah ersetzt werden, während die Wiesel 1 bis spätestens 2030 im Dienst verbleiben sollen. Ein Ersatz für die Panzermörser wurde noch nicht beschafft, zudem gibt es aktuell keine Daten zu vergleichbaren Systemen auf 6x6-Fahrzeug-Basis. Der Bedarf an Systemen für die Jägertruppe beläuft sich jedoch auf 32 plus sechs bis acht weitere für die Ausbildung ab 2027.

Der Wiesel soll durch den Schweren Waffenträger Infanterie (sWaTrg Inf) auf Boxer-Basis ersetzt werden. Gleichzeitig sollen diese Waffenträger neben der schweren Kompanie (14) auch in den schweren Zügen der Jägerkompanien (zwölf pro Bataillon) genutzt werden, wodurch ein Bedarf von 26 schweren Waffenträgern entsteht. Zusammen mit dem Bedarf von GÜZ, TSH und Infanterie Schule (InfS) (19+) ergibt sich ein Bedarf von mindestens 123 Waffenträgern. Umlaufreserven oder weitere Bedarfe für Reservetruppenteile wurden noch nicht angemeldet. 123 Waffenträger wurden schon für 1,9 Milliarden Euro bestellt, wodurch sich ein Systempreis von circa 15,4 Millionen Euro ergibt.

Auch Gebirgsjäger und Fallschirmjäger bekommen im Rahmen der Modernisierung des Heeres neue Fahrzeuge: Die Gebirgsjäger erhalten mit dem CATV einen Ersatz für den Bv206, allerdings deckt der bestehende und finanziell ab-



gedeckte Auftrag über 140 Fahrzeuge im Umfang von circa 700 Millionen Euro nur einen Teil des Gesamtbedarfs (Heiming 2022)<sup>2</sup>, der mindestens das Dreifache beträgt. Die Fallschirmjäger hingegen warten noch auf eine Auswahlentscheidung für den luftbeweglichen Waffenträger als Ersatz für den Wiesel, der ähnlich wie bei der Jägertruppe an sein Nutzungsende kommt.

Auch in anderen Teilen des Heeres müssen bestehende Fähigkeitslücken geschlossen sowie alternde Systeme adäquat ersetzt werden: **Kampfunterstützungstruppen** (Artillerie, Pioniere, Heeresflieger) und Einsatz- und Führungsunterstützungstruppen sind in umfangreiche Modernisierungsvorgänge eingebunden beziehungsweise planen einen Aufwuchs dieser Fähigkeiten.

Die Hauptwaffen der **Artillerietruppe** sind das Rohrartilleriesystem Panzerhaubitze 2000 (PzH 2000) und das Raketenartilleriesystem MARS II. Die Artillerietruppe hat drei unterschiedlich strukturierte Arten von Verbänden. Ein Raketenartilleriebataillon zur Unterstützung eines Korps (Geiger 2023b), dieses besteht aus vier Raketenartilleriebatterien mit jeweils acht Raketenwerfern (Bundeswehr 2022). Die Artilleriebataillone der Divisionen bestehen aus zwei Rohrartilleriebatterien mit jeweils acht Rohrartilleriesystemen auf einer Radplattform und einer Raketenartilleriebatterie. Die Rohrartilleriebataillone der Brigaden bestehen aus zwei Rohrartilleriebatterien. Des Weiteren benötigen die Artillerieschule (jeweils mind. 2–4 Raketenartilleriesysteme und 4–8 Rohrartilleriesysteme) und die Technische Schule des Heeres (jeweils mind. 1–2 Raketenartilleriesysteme und 2–3 Rohrartilleriesysteme) eigene Systeme zur Ausbildung von neuem Personal.

Daraus ergibt sich ein Bedarf an mindestens 62 Raketenartilleriesystemen und 182 Rohrartilleriesystemen. Aktuell befinden sich 101 PzH 2000 und 40 MARS II im Bestand der Bundeswehr, wobei die MARS II bis 2030 durch 84 neue Systeme des Typs PULS ersetzt werden sollen.

Eine offizielle Entscheidung sowie die Initiierung des Beschaffungsprozesses stehen noch aus, aber auf Basis bestehender Beschaffungsverträge der Niederlande ist mit Kosten von 1,2 Milliarden Euro zu rechnen. Zusätzlich ist die Beschaffung von 160 Systemen der Radhaubitze RCH 155mm von KMW angedacht, die Beschaffungskosten von 1,9 Milliarden Euro nach sich ziehen würde. Insgesamt sieht die Stärkung der Artilleriefähigkeiten des Heeres damit einen Finanzierungsbedarf von 3,45 Milliarden Euro bis 2030 vor. Hinzu kommen für den beabsichtigten Aufwuchs noch kleinere Systeme, die für den artilleristischen Kampf wichtig sind, wie etwa weitere Artillerieortungsradare COBRA.

Besonders umfangreich fallen auch die Bedarfe der **Pioniertruppe** aus, die sich sowohl aus dem Ersatz von Abgaben an die Ukraine als auch aus zukünftigen Wachstumsplänen ergeben und im Bereich der gepanzerten Pionierfahrzeuge konzentriert sind. Brückenlegepanzer, amphibische Brücken- und Übersetzfahrzeuge, Bergepanzer und Pionierpanzer im Umfang von etwa 250 Fahrzeugen zu Beschaffungskosten von circa 1,2 Milliarden Euro werden hier benötigt.

Die **Heeresflieger** befinden sich zumindest hinsichtlich ihrer Kampffähigkeiten ebenfalls im Umbruch: Mit dem Beginn der Ausmusterung des Kampfhubschraubers Tiger (Bundesministerium der Verteidigung 2024b, S. 38, 2024a, S. 27ff) und der damit verbundenen Beschaffung von Leichten Kampfhubschraubern als Brückenlösung für die luftgebundene Kampfunterstützung (Umfang ca. 2,6 Mrd. Euro (Bundesministerium der Verteidigung 2023)) verändert sich hier die Ausstattung dieses Truppenteils. Die Transportfähigkeiten der Heeresflieger werden weiterhin dadurch beeinträchtigt, dass der NH90 TTH, der gegen Ende der 2020er- beziehungsweise Beginn der 2030er-Jahre ein Upgrade erfahren soll (Bundesministerium der Verteidigung 2024b, S. 27), nicht zuverlässig einsatzbereit ist.

Bei **Einsatz- und Führungsunterstützungstruppen** fallen vor allem die geplante Beschaffung eines neuen Spähfahrzeugs als Ersatz für den „Fennek“ und der Wiederaufbau der Heeresflugabwehr für die finanzielle Betrachtung ins Gewicht. Für die Heeresaufklärer läuft bereits die Ausschreibung für das Spähfahrzeug Next Generation „Korsak“. So weit bekannt zeigen die Vorgaben eher eine Rückkehr in Richtung von vormaligen Aufklärungsfahrzeugen wie dem Luchs, mit eigener 25-mm-Maschinenkanone als Hauptbewaffnung und amphibischer Mobilität (Geiger 2024b). Zumindest nach Medienberichten wäre das Finanzvolumen mit circa 3 Milliarden Euro für bis zu 252 Fahrzeuge eines der größten Vorhaben des Heeres (Murphy & Tyborski 2024).

Der Wiederaufbau der **Heeresflugabwehr** ist ein weiteres zentrales Vorhaben des Heeres und schließt eine wichtige bestehende Fähigkeitslücke – die der Fähigkeit zur Abwehr von fliegenden Objekten im Nah- und Nächstbereich (z. B. Drohnen, Kampfhubschrauber, Bodenkampfflugzeuge). Hier ist neben der Sofortbeschaffung von Flugabwehrpanzern Skyranger 30 von Rheinmetall für 595 Millionen Euro zudem die Beschaffung von Iris-T SLM für die Luftwaffe (siehe Kapitel VII) zu nennen. Hinzu kommt über die nächsten Jahre das Projekt Nah- und Nächstbereichsschutz im Gesamtumfang von circa 3 Milliarden Euro, das wieder in Teilprojekte gegliedert ist. Das Ziel ist, einen Sensor- und Wirkmittelmix zu erreichen, um eine durchgehende Flugabwehrfähigkeit über verschiedene Distanzen bieten zu können.

Gleichzeitig modernisiert das Heer seine unbe-

mannten fliegenden taktischen Aufklärungsfähigkeiten und sucht Ersatz für bewährte Systeme (Aladin, Mikado) beziehungsweise hat diesen bereits gefunden und geordert (siehe Projekt Husar als Ersatz für die Luna, (Heiming 2023b)).

Über die Truppe hinweg sieht das Heer großen Bedarf an LKWs, logistischen Mitteln wie Kränen und dem Ersatz des gepanzerten Truppentransportpanzers Fuchs. Gerade letzteres Programm umfasst mehrere Hundert (circa 630) Fahrzeuge und hat ein Volumen von mindestens einer Milliarde Euro. Hinzu kommt die laufende Modernisierung der Kleinwaffen, von Sturmgewehren oder Maschinengewehren und schultergestützten Wirkmitteln. Zuletzt ist Munition im Heer, ebenso wie bei der Marine und Luftwaffe, ein großer Investitionspunkt. Zumindest punktuell durch die Abgaben von Material an die Ukraine und den steten Zufluss von Munition (und Ersatzteilen) für diese Abgaben ist Ersatz dafür zu leisten. Davon sind vor allem 155-mm-, 120-mm-, 35-mm- und 20-mm-Rohrwaffenmunition sowie 227-mm-Raketen für die MARS-Raketenwerfer betroffen.

### 6.3 Personal

Das Heer sieht des Weiteren eine Beibehaltung der bestehenden Personalstärke vor, wobei eine Umverteilung der aktuell 60.617 militärischen Dienstposten (Stand Juni 2024; Bundeswehr 2024a) von der Kampftruppe hin zur Kampf-, Einsatz- und Führungsunterstützung die Kaltstart- und Kriegstauglichkeit des Heeres herstellen soll. In der Zielstruktur ist der Umfang des Heeres auf 60.820 Dienstposten ange-

Projekt	Beschaffungstyp & Aufgabengebiet
Kampfpanzer Leopard 2A8	Ersetzt aktive ältere Leopard 2 und ergänzt Panzertruppe
Schützenpanzer Puma	Ersetzt Schützenpanzer Marder
Schützenpanzer RCT30	Ersetzt Schützenpanzer Marder
Panzerhaubitze 2000	Ersetzt Abgaben an die Ukraine und ergänzt Aufwuchs der Artillerietruppe
Radartilleriepanzer RCH 155mm	Ergänzt Aufwuchs der Artillerietruppe
Mehrfachraketenwerfer MARS / Mehrfachraketenwerfer PULS	Ersetzt Abgaben an die Ukraine und ergänzt Aufwuchs der Artillerietruppe
Schwerer Waffenträger Infanterie	Ersetzt Waffenträger Wiesel
Panzerermörser Nachfolger	Ersetzt aktive Panzerermörser
Überschneefahrzeug CATV	Ersetzt aktive Geländefahrzeuge
Luftbeweglicher Waffenträger	Ersetzt aktiven Waffenträger Wiesel
Flakpanzer Skyranger 30, andere Anteile NNbS	Schließt Fähigkeitslücke Luftverteidigung im Nah- und Nächstbereich
Spähpanzer Korsak	Ersetzt aktive Spähpanzer Fennek
Leichter Kampfhubschrauber H145M	Ersetzt Kampfhubschrauber Tiger und dient als Zwischenlösung bis zu weiterer Entscheidung, wie Fähigkeit abgebildet wird
Pionierpanzer Leguan, Kodiak, M3 Nachfolger, Bergepanzer 3	Ersetzen aktive Systeme und ergänzen Aufwuchs der Pioniertruppe
Truppentransporter Fuchs-Nachfolger	Ersetzt aktive Truppentransportpanzer Fuchs

**Tabelle 57:** Wesentliche Beschaffungsvorhaben des Heeres (Stand: Sommer 2024)

geben, was im Vergleich zur bestehenden Struktur nur eine geringe Reduktion des militärischen Personalumfangs bedeutet (Bundeswehr 2023c).

Dementsprechend scheint das Heer auf dem Weg zur Materialisierung des angestrebten Zielbilds keine zusätzlichen Personalkosten durch ein Anwachsen der Dienstposten zu verursachen. Jedoch müssen steigende Besoldungs-Ausgaben durch Tarifabschlüsse für den öffentlichen Dienst beachtet werden, die zum Beispiel den finanziellen Zuwachs des Einzelplans 14 im Jahre 2024 negierten (Decker 2023). Bei Betrachtung der beschriebenen materiellen Veränderungen im Heer, unter anderem durch den Aufbau von acht nationalen Brigaden samt der Aufstellung neuer Fähigkeiten in Form der Mittleren Kräfte, wird der angestrebte Umfang der Umstrukturierung der Dienstposten jedoch deutlich. Bei einem Umfang von knapp 15.000 Soldaten pro Division setzt alleine das Anwachsen auf drei Divisionen einen Personalumfang von 45.000 Soldaten voraus. Wenn der Fähigkeitsaufwuchs des

Heeres nicht durch eine Aufstockung der Personalstärke, sondern durch eine Neustrukturierung des bestehenden Personaldispositivs gewonnen werden soll, sind hier zahlreiche Anpassungsprozesse notwendig. Diese würden wiederum einen bedeutenden Kostenfaktor darstellen, der sich jedoch nur schwer quantifizieren lässt.

#### 6.4 Betrieb

Die Schließung bestehender Fähigkeitslücken durch die Beschaffung neuer Systeme wird, ebenso wie die Verlängerung der Nutzungsdauer alternder Systeme, zunehmend steigende Betriebskosten nach sich ziehen. Verlässliche Informationen zu den jährlichen Betriebskosten sind lediglich für wenige ausgewählte Systeme verfügbar. So geben die halbjährlichen Rüstungsberichte des BMVg lediglich Auskunft über die jährlichen Betriebskosten pro Einzelsystem für den Mehrzweck-Kampfhubschrauber Tiger sowie den Schützenpanzer Puma (Bundesministerium der Verteidigung 2024c). Des Weiteren lässt die öffentliche Infor-

mationslage mit Bezug auf aktuelle Beschaffungsvorhaben vereinzelt die Ableitung von Betriebskosten pro Einzelsystem zu: Der Schwere Waffenträger Infanterie auf Basis des GTK-Boxer soll das Hauptsystem der Mittleren Kräfte darstellen und wird, basierend auf dem fünfjährigen Wartungsvertrag mit Rheinmetall für 123 Systeme, jährlich circa 1,2 Millionen Euro Betriebskosten pro Einzelsystem nach sich ziehen (Bundeswehr 2024b). Solche Berechnungen sind jedoch nur vereinzelt für spezifische Systeme möglich. Deshalb haben wir mit dem generellen Richtwert 30 Prozent Beschaffung, 20 Prozent Betrieb, 50 Prozent Personal gerechnet.

## 7. Luftwaffe

### 7.1 Allgemeine Betrachtungen

Die Luftwaffe bewegt sich absehbar weiterhin im Spannungsfeld aus Anforderungen der Landes- und Bündnisverteidigung (u. a. Baltic Air Policing) und den bereits realisierten und absehbar fortgeführten Beiträgen im Kontext des indo-pazifischen Engagements der Bundeswehr, mit umfangreichen Abstellungen zu relevanten Übungen in etwa zweijährigem Rhythmus (Bundeswehr 2024c). Momentan gibt es jedoch nur wenige öffentliche Anhaltspunkte zur zukünftigen Zielstruktur der Luftwaffe, weshalb jede Analyse sich vorrangig an existierenden Beschaffungsvorhaben orientiert.

Spätestens seit der Anerkennung des Weltraums als Domäne durch die NATO im Jahr 2019 hat das All auch für die Bundeswehr an Bedeutung gewonnen. Unter der Leitung der Luftwaffe werden Weltraumfähigkeiten auch in anderen Kommandos, vor allem CIR, genutzt. Seit 2021 ist das Weltraumkommando im Dienst und bündelt Kompetenzen für die Weltraumlage (in Zusammenarbeit mit dem DLR) und Weltraumoperationen. Die Bundeswehr betreibt eigene Satelliten für die satellitenba-

sierte Aufklärung (SARLupe/SARah), Kommunikation (COMSATBw) und satellitenbasierte Frühwarnung und bezieht darüber hinaus Dienste von Dritten.

Im Zuge der geplanten Stationierung einer Kampfbrigade in Litauen bis 2027 wurden deren jährliche Betriebskosten derweil auf eine Milliarde Euro pro Jahr geschätzt (Ismar 2024), wobei hier jedoch auch Personalkosten inbegriffen sind. Des Weiteren muss die aktuelle Debatte rund um die Wiedereinführung der Wehrpflicht in verschiedenen Modellen als *known unknown* eingeschätzt werden. Je nach Ausgestaltung des Modells ergeben sich zusätzliche Betriebskosten (Adema et al. 2024). Diese entstehen unter anderem durch bauliche Maßnahmen an den Kasernen, zusätzliche persönliche Ausrüstungsgegenstände oder gesteigerte Energiekosten (Gebauer 2023b).

Der zukünftige Bedarf der Bundeswehr im Weltraum ist nicht öffentlich konkretisiert (Deutscher Bundestag 2022). Eine Reihe an Dokumenten bildet aktuell den Rahmen: In den „Strategischen Leitlinien Weltraum“ von 2017 werden „die militärische Nutzung des Weltraums, die Fähigkeiten der Bundeswehr und der zukünftige Handlungsbedarf“ erwähnt (Bundesministerium der Verteidigung 2024d). In der Nationalen Sicherheitsstrategie (NSS) wird die Absicht geäußert, Deutschlands Weltraumfähigkeiten auszubauen, wobei Weltraumlagefähigkeiten besonders herausgehoben werden (Bundesregierung 2023h, S. 34 & 63). Zudem wird eine Weltraumsicherheitsstrategie angekündigt, die Handlungslinien und Maßnahmen zur Stärkung der militärischen Handlungsfähigkeit beschreiben soll und verspricht, mehr Anhaltspunkte zu bieten. Schließlich ist auch die Raumfahrtstrategie von 2023 in diesem Kontext zu nennen (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz 2023).

## 7.2 Material

Die beschriebene Unsicherheit bezüglich zukünftiger Strukturen wird offensichtlich bei der Regeneration spezifischer Waffensysteme, aber auch bei der Aufstellung bisher für die Bundeswehr neuartiger Fähigkeiten.

Ersteres wird am Beispiel des Waffensystems Tornado am deutlichsten. Die Luftwaffe beabsichtigt laut eigener Darstellung, den Tornado im Umfang von 85 Luftfahrzeugen bis 2030 zu betreiben (Bundeswehr 2021). Umfangreiche und kostenintensive Maßnahmen zur Lebensverlängerung, um dies zu ermöglichen, sind derzeit in der Realisierung. Die ebenfalls bereits eingeleitete Beschaffung von 35 F-35 für circa 8 Milliarden Euro wird nur einen Teil der Tornado-Flotte ersetzen, prinzipiell die in Büchel stationierten Flieger betraut mit der nuklearen Teilhabe (Bundesministerium der Verteidigung 2022).

Für den Ersatz der verbleibenden 50 Tornado haben weder das Verteidigungsministerium noch die Luftwaffe bisher eine quantitative Planung kommuniziert. Basierend auf Medienberichten beabsichtigt die Bundesregierung eine Beschaffung von mindestens 20 neuen Eurofightern in Ergänzung der F-35 (Geiger 2024c). Zusätzlich scheint Berlin zu beabsichtigen, acht bis zehn weitere F-35 zu beschaffen, womit der Gesamtbestand auf 43 bis 45 Flugzeuge anwachsen könnte (Der Spiegel 2024c). Abgesehen von den Stückkosten für 30 Flugzeuge ergeben sich weitere Kosten für die erforderliche Ausrüstung der betroffenen Luftwaffengeschwader. Relevant hier sind Bewaffnung, Trainingsanforderungen und Anpassungen weiterer Infrastruktur. In der Konsequenz sind daher Kosten von etwa 3 Milliarden Euro für weitere 20 Eurofighter und mindestens einer Milliarde Euro für die derzeit diskutierte Anzahl an F-35 realistisch. Ob die Eurofighter bestehende Einheiten ersetzen oder nicht, ist bislang unbekannt. Hinzu kommen bereits laufende Beschaffungsverfahren, die in den Folgejahren ebenfalls Ressourcen binden werden, vor allem die Beschaffung von 38 Eurofightern („Quadrida“-Programm, (Bundesministerium der Verteidigung 2024a, S. 37ff)), um veraltete Flieger der

Tranche 1 zu ersetzen, sowie die Umrüstung von 15 Eurofightern für den elektronischen Kampf (Bundeswehr Journal 2024a).

Auch über Kampfflugzeuge hinaus befindet sich die Luftwaffe in einer Modernisierungswelle: Mit der Beschaffung von drei SIGINT-Flugzeugen (PEGASUS) ab 2027, der Entwicklung und Beschaffung der Eurodrone als Ersatz für die aktuell genutzten Heron TP MALE Drohnen ab 2030 sowie der Finalisierung der Auslieferungen von A400M-Transportflugzeugen im Jahr 2027 und C-130-Transportflugzeugen, die gemeinsam mit Frankreich betrieben werden, im April 2024 (Bundesministerium der Verteidigung 2024a; Bundeswehr 2024d). Gerade der Zulauf im stark verzögerten PEGASUS-Projekt schließt eine elementare Fähigkeitslücke. Zuletzt ist hier, wenngleich auch nicht mehr relevant für zukünftige Investitionen, die abgeschlossene Erneuerung der Flotte der Flugbereitschaft zu nennen (Bundeswehr 2024e).

Durch die Beschaffung von 60 schweren Transporthubschraubern vom Typ CH-47F für circa 6,9 Milliarden Euro und deren Zulauf ab 2027, um die alternden CH-53 zu ersetzen, wird zudem eine weitere Schlüsselfähigkeit erhalten (Bundesministerium der Verteidigung 2024a). Hinzu kommt im Bereich Helikopter als Bedarf ein weiterer Aufwuchs der Leichten Unterstützungs- und Spezialhelikopter für Spezialkräfte.

Die größte Aufgabe erwartet die Luftwaffe aber in der Erneuerung und Erweiterung der bodengebundenen Luftverteidigung. Wie beim Tornado sind beim Waffensystem Patriot bisher Schätzungen bezüglich des absehbaren Kostenbedarfs schwierig, da Unsicherheiten bezüglich des genauen Umfangs zukünftiger Beschaffungen bestehen. Die Luftwaffe hatte im Frühjahr 2024 ein Interesse kommuniziert, über vier bereits in Beschaffung befindliche FeuerEinheiten hinaus vier weitere Systeme zu anzuschaffen. Diese Absicht ist mit einer weiteren 25-Millionen-Euro-Bewilligung im Juli 2024 realisiert worden. Die sich daraus ergebenden Konsequenzen für die zukünftige Gliederung des Flugabwehrraketengeschwaders (FlaRaG 1) bleiben unklar. Relevant ist in dieser Hinsicht



zudem die Frage, in welchem Umfang Berlin beabsichtigt, über die nächsten Jahre die Ukraine mit weiteren Feuerinheiten vom Typ Patriot aus dem Bestand der Luftwaffe auszustatten. Alternativ würde die derzeitige Planung einen Aufwuchs von vier Feuerinheiten zusätzlich zu den ersetzten Systemen darstellen und hätte entsprechende infrastrukturelle und personelle Konsequenzen. Die Gesamtkosten für acht neue Feuerinheiten betragen knapp 3 Milliarden Euro, wobei der überwiegende Teil aus dem regulären EP14 zu finanzieren sein wird. Für die mittleren Reichweiten der Luftverteidigung beschafft die Bundeswehr zudem sechs Einheiten des Systems IRIS-SLM. Dieser Fähigkeitsaufwuchs wird aktuell mit circa 950 Millionen Euro bepreist (Bundesministerium der Verteidigung 2024e).

Die Beschaffung des Waffensystems Arrow 3 illustriert eine andere Form der Dynamik bei der Abschätzung eines realistischen Kostenbedarfs. Das Vorhaben ist im Umfang von 3 Milliarden Euro im Sondervermögen hinterlegt. Allerdings übersteigt der kommunizierte Bedarf derzeit bereits 4 Milliarden Euro und die Planung bezüglich Anpassungen und Erweiterungen bei der relevanten Infrastruktur an drei benötigten Standorten ist bisher nicht abgeschlossen. Allein am Standort Holzdorf beziffern sich Kosten für Erweiterungen der Infrastruktur sowohl für Arrow 3 in Kombination mit der Stationierung des schweren Transporthubschraubers CH-47F als Ersatz für die CH-53 auf mindestens 550 Millionen Euro (Bundesministerium der Verteidigung 2024f). Zwei weitere erforderliche Standorte wurden bisher nicht benannt und die assoziierten Kosten bleiben damit offen.

Hinzu kommen weitere Kosten für das erforderliche, neu zu etablierende „Nationale Führungszentrum Territoriale Flugkörperabwehr“. Das Vorhaben befindet sich derzeit in der Studienphase, weswegen eine entsprechende Einordnung relevanter Kosten nicht möglich ist. Ein zusätzlich aufzubringender Betrag in einstelliger Milliardenhöhe für alle erforderlichen

Infrastrukturmaßnahmen bis zur vollen Einsatzfähigkeit von Arrow 3 ist aufgrund der genannten Faktoren und Unwägbarkeiten zumindest annähernd realistisch.

Das Vorhaben FCAS ist einer vergleichbaren Dynamik unterworfen. Bis 2030 beträgt der Gesamtbedarf für die Finanzierung 8 Milliarden Euro für alle beteiligten Partner. Eine genaue Einschätzung unterliegt dem Vorbehalt, zu welchem Zeitpunkt FCAS von der aktuell in Ausführung befindlichen Phase 1b in die Phase 2 übergehen kann, was derzeit ab 2026 geplant ist. Der Erstflug eines Demonstrators ist für 2027 vorgesehen. Bis 2025 bindet FCAS laut aktuellem Kabinettsentwurf Mittel im Umfang von 1,3 Milliarden Euro im EP14.

Das Thema Munition ist erheblichen Unwägbarkeiten unterworfen, in Abhängigkeit von neu zu beschaffendem Material vor allem bei Lenkflugkörpern. Wie alle Teilstreitkräfte besteht bei der Luftwaffe bereits vor der umfangreichen Materialunterstützung für die Ukraine seit 2022 ein substanzieller Bedarf an Rekapitalisierung. Entsprechende Rahmenverträge wurden speziell seit Antritt des gegenwärtigen Verteidigungsministers geschlossen. Beispielhaft sind Verträge für Iris-T, AMRAAM und Brimstone 3. Bei allen drei Beschaffungen wurden bisher Mittel für geringe Stückzahlen, zwischen 100 und 300 Flugkörper, bewilligt. Allerdings erlauben die Rahmenverträge jeweils Abnahmen von mehreren Tausend Flugkörpern. In Beurteilung der absehbaren Sicherheitslage bis 2030 in Europa ist die Wahrscheinlichkeit von Folgebewilligungen und ein entsprechender Finanzbedarf im Milliardenbereich als hoch zu bewerten.

Für Patriot werden mit Stand Anfang Juli 2024 mindestens 600 Flugkörper PAC-2 GEMT beschafft, wofür der Hersteller Diehl in Kooperation mit dem US-Produzenten Raytheon eine lokale Produktionslinie einrichtet. Die European Sky Shield Initiative (ESSI) ist hierfür Beschaffungsrahmen in Kooperation mit europäischen Partnern. Unabhängig von Kostensyner-

gien ergibt sich dennoch absehbar ein weiterer deutlicher Finanzbedarf nicht nur durch Bestellungen via ESSI-Rahmenverträge. Für Patriot PAC-3 MSE, die aktuell nur in kleinstem Umfang in der Beschaffung sind, ergeben sich absehbar über die nächsten zehn Jahre Kosten in Milliardenhöhe für mehrere Hundert Flugkörper. Die Gesamtkosten, sollten alle bekannten Rahmenverträge für Flugkörper-Beschaffungen ausgeschöpft werden, liegen voraussichtlich jenseits von 5 Milliarden Euro. (Defense Security Cooperation Agency 2023; Bundesministerium der Verteidigung 2024g; Hoffmann 2024)<sup>2</sup> Der Horizont für anfallende Etatplanungen hierbei dürfte sich allerdings über 2030 hinaus bewegen.

Auch wenn es aktuell kein explizites Zukunftsbild für die aufgewertete Dimension Weltraum gibt, scheint es in einem ersten Schritt um den Fähigkeitserhalt in der Kommunikation, Aufklärung und Weltraumlage zu gehen, um nahtlose Leistungsfähigkeit zu garantieren und Abhängigkeiten zu reduzieren. So wird zum Beispiel die Satellitenkommunikationskonstellation COMSATBw-3 weitere Kapazitäten für eine sichere Datenübertragung zur Verfügung stellen und somit die erhöhten Anforderungen erfüllen. Die Erstbefähigung läuft über das Sondervermögen, der Rest der Anschaffungs- und Betriebskosten für die Systeme wird ab 2027 im Haushalt hinterlegt werden.

Wie in den strategischen Dokumenten festgehalten, wird der Ausbau von Weltraumlagefähigkeiten und Weltraumüberwachung in den

kommenden Jahren angestrebt. Weiterhin wird die Entwicklung von zukünftigen Plattformen untersucht, die technisch mithalten können und resilient gegenüber Störungen/ASAT sind beziehungsweise ihnen entgegenwirken können. Auch wird der Aufbau von satellitengestützter Frühwarnung geprüft (Deutscher Bundestag 2022), so zum Beispiel im europäischen Gemeinschaftsprojekt TWISTER. Grundsätzliche Fragen über den Grad an Autonomie, den die Bundeswehr und Bundesregierung bei Weltraumfähigkeiten anstrebt, bleiben bei der Betrachtung von Grundfähigkeiten wie eigenen Startkapazitäten beziehungsweise Trägerraketen vorerst unbeantwortet.

Es resultieren keine Anforderungen an Fähigkeiten aus der NATO, da diese keine Entwicklung eigener Weltraumfähigkeiten anstrebt; somit ist das Bündnis von den Beiträgen und Initiativen der einzelnen Mitgliedstaaten abhängig. Zum Beispiel bringt sich Luxemburg mit dem Strategic Space Situational Awareness System (3SAS) ein. In Deutschland ist das Space Center in Ramstein angesiedelt und arbeitet an einem umfassenden Weltraumüberwachungssystem (Bundesministerium der Verteidigung 2024h). Wie genau der deutsche Beitrag darüber hinaus aussehen wird und welche konkreten Bedarfe und Beschaffungen sich daraus ableiten ist angesichts der kürzlich angestoßenen und schnellen Entwicklungen in der Dimension Weltraum noch nicht absehbar. Voraussichtlich werden mögliche weitere Beschaffungen in den kommenden Jahren konkretisiert und weiterer Investitionen bedürfen.

<sup>2</sup> Eigene Schätzung auf Grundlage der Zahlen aus den Rahmenverträgen und den Beträgen für die bisher abgerufenen Zahlen an Waffensystemen (Defense Security Cooperation Agency

2023; Bundesministerium der Verteidigung 2024g; Hoffmann 2024).



Projekt	Beschaffungstyp & Aufgabengebiet
Kampfflugzeug F-35	Ersetzt aktives Kampfflugzeug Tornado, primär zur Wahrnehmung der nuklearen Teilhabe in der NATO
Schwerer Transporthubschrauber CH-47	Ersetzt 60 aktive Transporthubschrauber
Kampfflugzeug Eurofighter (Quadriga Programm) + 20 weitere Eurofighter	Ersetzt und ergänzt bestehende Kampfflugzeugeinheiten, Ersatz Tornado kombiniert mit F-35
MALE-Drohne Eurodrone	Ersetzt bestehende MALE-Drohnen
Luftverteidigungssystem Arrow 3	Schafft neue Fähigkeit zur Raketenabwehr
Signalaufklärungsflugzeugprogramm PEGASUS	Schließt bestehende Fähigkeitslücke zur fliegenden Signalaufklärung
Luftverteidigungssystem Patriot	Ersetzt an die Ukraine abgegebenes Material und ergänzt ggf. Luftverteidigungsfähigkeiten
Kommunikationssatelliten (Sparrow & COMSATBw 1B und 2B)	Ersetzt und baut bestehende weltraumbasierte Kommunikationsfähigkeiten aus
Transportflugzeug A400M	Ersetzt und ergänzt Lufttransportfähigkeiten
Aufklärungssatelliten SARah	Ersetzen bestehende Weltraum-basierte SAR Aufklärungsfähigkeiten
Luftverteidigungssystem Iris-T SLM	Schafft neue Fähigkeit zur Flugabwehr mit Fokus auf mittlerer Reichweite

**Tabelle 58:** Wesentliche Beschaffungsvorhaben der Luftwaffe (Stand: Sommer 2024)

### 7.3 Personal

Für die Luftwaffe ergibt sich grundlegend eine hohe Wahrscheinlichkeit für zusätzlichen Personalbedarf – oder signifikante Binnenverschiebungen innerhalb der Teilstreitkraft – vor allem im Bereich der bodengebundenen Luftverteidigung. Mit den oben genannten zwölf Patriot-Feuereinheiten im Bestand, potenziell einem Aufwuchs auf 16 Batterien und zusätzlich der Aufstellung der Arrow-3- und Iris-T-SLM-Verbände ist ein erheblicher Aufwuchs realistisch. Auch wenn die weitere Ukraine-Unterstützung und entsprechende direkte Abgabe weiteren Materials zumindest denkbar sind, ist der Personalbedarf mindestens durch die Sicherstellung der Verteidigungsfähigkeit der neu aufzustellenden Litauen-Brigade sehr wahrscheinlich.

Das ebenfalls bereits erwähnte neu aufzustellende „Nationale Führungszentrum Territoriale Flugkörperabwehr“ repräsentiert einen weiteren Unsicherheitsfaktor bei zukünftigem Personalbedarf. Zudem wird beabsichtigt, das im April 2023 als eine eigenständige, streitkräftegemeinsame Dienststelle im militärischen Or-

ganisationsbereich Luftwaffe aufgestellte Welt-raumkommando in mehreren Stufen bis 2027 auf 226 Dienstposten quantitativ und qualitativ auszubauen. Auch wenn die Mehrheit der Stellen wahrscheinlich durch Angehörige der Luftwaffe besetzt wird, ist nicht bekannt wie die genau Aufteilung auf die verschiedenen TSK ausfällt.

### 7.4 Betrieb

Die derzeit in Durchführung befindliche und zusätzlich notwendige Modernisierung von Luftwaffenstützpunkten stellt einen erheblichen Kostenfaktor dar. Diese Ausgaben sind durch die Natur von Infrastrukturmodernisierungen langfristig zu planen und teils erheblichen Fluktuationen unterworfen. Als Beispiel ist die Modernisierung des Fliegerhorsts Büchel für die zukünftige Stationierung der F-35 zu nennen. Anfangsschätzungen von 220 Millionen Euro haben sich inzwischen auf mindestens 1,1 Milliarden Euro erhöht, prinzipiell durch die zunächst unklare Typen-Auswahl beim Ersatz des Tornados für die nukleare Teilhabe (Bundeswehr Journal 2023a).

Für die Modernisierung des Fliegerhorsts Wittmundhafen, Heimat des Taktischen Luftwaffengeschwaders 71 „Richthofen“, sind aktuell insgesamt 440 Millionen Euro eingeplant (Bundeswehr Journal 2024b). Dieses Vorhaben ist exemplarisch für die substanzielle Länge derartiger Projekte, mit Vertragsvergabe im Jahr 2019, Anfangsflugbetrieb nach Beendigung der wichtigsten Maßnahmen 2025 und Abschluss aller Arbeiten 2032. Im Zuge der Rekapitalisierung der Tornado-Flotte und der Beschaffung weiterer Eurofighter und F-35 ist ein entsprechender zusätzlicher Bedarf an Infrastrukturanpassungen realistisch.

Für die zukünftige Stationierung neuer CH-47F in Holzdorf werden ebenfalls mindestens 700 Millionen Euro investiert (Deutscher Bundeswehr Verband 2023). Erforderlich ist etwa eine Anpassung der Hallen zur Unterstellung, da CH-47F größere Abmessungen gegenüber

dem CH-53 in der Bestandsflotte aufweist. Für die in Beschaffung befindlichen 62 H-145M sind ebenfalls weitere Kosten bei der Infrastruktur zu berücksichtigen, auch wenn die Masse dieser Hubschrauber auf Heeresstützpunkten und nicht von der Luftwaffe betrieben werden wird.

Die Betriebskosten für das Weltraumkommando sind aufgeteilt auf einerseits den Erhalt der Infrastruktur (Kaserne, Stützpunkt) und andererseits den Betrieb der Geräte (Strom, Radare, Sensoren, Software, Hardware). Allein das Weltraumlagezentrum (WRLageZ) kostet 56,1 Millionen Euro jährlich im Betrieb.<sup>3</sup> Sollte sich das Mandat und der doktrinale Rahmen von Weltraumoperationen ändern und sollten weitere Ausbaustufen am WRLageZ vorgenommen werden, so ist hier ein Kostenanstieg zu erwarten.

## 8. Marine

### 8.1 Allgemeine Betrachtungen

Genau wie andere TSK bewegt sich die Deutsche Marine absehbar weiterhin im Spannungsfeld aus Anforderungen der Landes- und Bündnisverteidigung einerseits und den bereits realisierten und absehbar fortgeführten Beiträgen im Kontext des indo-pazifischen Engagements der Bundesregierung andererseits. Die Alliance Maritime Strategy der NATO aus dem Jahr 2011 und die Maritime Sicherheitsstrategie der Europäischen Union (2014, Update 2023) beinhalten maritime Ziele, die auch auf eine politisch hinterlegte Beteiligung der Deutschen Marine abzielen (Europäische Kommission 2021; NATO 2011; Für eine Einordnung siehe Bruns 2021).

Auch gehören UN-mandatierte Einsätze zum Spektrum der Deutschen Marine. Darüber hinaus gibt es Einsätze und Operationen von nationaler Bedeutung, die die Deutsche Marine eigenständig durchführt, etwa die Entsendung der Fregatte Bayern (F217) 2021/22 und des

Verbands mit dem Einsatzgruppenversorger Frankfurt am Main (A1412) und der Fregatte Baden-Württemberg (F222) in den Indo-Pazifik 2024. Dazu kommen die umfangreichen Abstellungen zu relevanten Übungen wie Baltops und Northern Coasts im Ostseeraum, die VJTF (maritime) beziehungsweise üblicherweise zwei der vier ständigen maritimen Einsatzgruppen der NATO (SNMG/SNMCMG) sowie Ausbildung, Einphasung von neuen Modellen wie dem Seefernaufklärer P8-A „Poseidon“ und nicht zuletzt Repräsentationsaufgaben wie zur Kieler Woche, zur HanseSail und zum Hamburger Hafengeburtstag.

Die momentane Neuausrichtung der Marine bezieht sich auf diese Dynamiken, ergänzt um die Marinearithmetik 1:3. Demnach braucht es für eine Einheit im Einsatz derer drei, weil eine in der Einsatznachbereitung/Werft steckt und eine dritte sich in der fordernden Vorbereitung befindet (Bundeswehr 2023g, S. 10f). Mit 46 Einheiten und rund 15.300 Männern und Frauen (Stand Mai 2024; Bundeswehr 2024f) ist

<sup>3</sup> Siehe Einzelplan 14.

die Marine, gemessen an Personal und der Anzahl der Flaggenstöcke (d. h. Einheiten), in der Tat die kleinste ihrer mittlerweile bald 70-jährigen Geschichte. Gerade mit Blick auf die Bedeutung einer Marine auch als außen- und sicherheitspolitisches Instrument (gestützt auf Skalierbarkeit, Flexibilität, die Bedingungen des maritimen Raumes und des internationalen Seerechts) bleibt das Dilemma, dass Durchhaltetfähigkeit ein kapitalintensives Unterfangen ist: Ein Schiff, das heute gebaut wird, wird im angenommenen Fall auch noch in 35 Jahren die Sicherheits- und Verteidigungspolitik der Bundesrepublik unterfüttern (müssen).

## 8.2 Material

Die Deutsche Marine ist in der Modernisierung und im Aufwuchs begriffen. Im Bereich der Fregatten sind die ersten vier der Klasse 126 (optimiert für die U-Jagd) in Planung und Bau. Zwei zusätzliche Schiffe der voraussichtlichen Niedersachsen-Klasse sind nachgeordert worden. Zusammen wird diese Beschaffung circa 8,4 Milliarden Euro kosten. Die Klasse 127 – als neue Luftverteidigungsplattform, um die Klasse 124 (Sachsen-Klasse) abzulösen – erscheint bereits am Horizont, auch hier sind mindestens vier Exemplare zu erwarten. Erste Schätzungen erwarten Projektkosten zwischen 7 und 10 Milliarden Euro. Gleichzeitig werden die vier vorhandenen U-Jagd-Fregatten F123 der Brandenburg-Klasse umfassend modernisiert und damit bis zur Übergabe an die nachfolgenden F126 fit gemacht. Neben diesen Fregatten sind es die drei Luftverteidigungsfregatten der Sachsen-Klasse (F124), die die Hauptlast des operativen Geschehens schultern. Auch für sie steht in nächster Zeit ein Midlife-Upgrade an, das die Fregatten längerfristig aus der Rotation nehmen wird. Die vier Schiffe der Baden-Württemberg-Klasse (F125) werden mit signifikanter Verspätung in der Flotte zulaufen und werden durch Einsätze unter anderem vor dem Libanon oder auch im Indo-Pazifik ausgelastet sein. Insgesamt ist damit ein Aufwuchs von elf auf 15 Fregatten im Jahr 2035 vorgesehen. Bei den Korvetten werden die fünf ersten Einheiten der Braunschweig-Klasse (K130) demnächst Zuwachs von fünf Einheiten des 2. Loses (Unterklasse Köln) für circa 2 Milliarden Euro erhalten,

sodass die Marine zehn dieser Schiffe unterhalten wird.

Die U-Boot-Flottille wird künftig neben sechs Booten vom Typ 212A zwei weitere, deutlich fähigere Boote (U212CD) für circa 2,6 Milliarden Euro aus dem Gemeinschaftsvorhaben mit Norwegen erhalten und betreiben. Verteidigungsminister Pistorius hat zudem angekündigt, die Beschaffung vier weiterer Boote des Typs zu prüfen (NDR 2024). Ein Aufwuchs der aktiven U-Boot-Flotte liegt damit im Bereich des Möglichen.

Im Bereich der Minenjagd- und -suchboote sind keine konkreten Beschaffungsprojekte bekannt, eine Erneuerung dieser kritischen und viel nachgefragten Kapazität bleibt jedoch dringend. Zunächst ist eine Modernisierung der aktiven Einheiten geplant, um diese dann in der zweiten Hälfte der 2030er-Jahre zu ersetzen (Bundeswehr Journal 2023b).

Die Unterstützungskomponente erhält für circa 914 Millionen Euro zwei dringend benötigte, neue Doppelhüllentanker vom Typ 707 als Ersatz für die beiden aktiven veralteten Tanker der Rhön-Klasse (Bundeswehr 2023d). Als Ersatz für die sechs Tender der Elbe-Klasse sind ab 2029 die perspektivisch größeren Mittleren Unterstützungseinheiten See (MUSE) mit einem Beschaffungspreis von circa 650 Millionen Euro geplant. Im Bereich der Hilfsschiffe (z. B. Hafen- und Hochseeschlepper, Schulschiffe usw.) ist mit Einzelbeschaffungen beziehungsweise Erneuerungen zu rechnen. Hinzu kommen die signalaufklärenden Flottendienstboote, die Informationen sammeln und an das Kommando Strategische Aufklärung weitergeben. Hier sind für den Ersatz der drei Boote der Oste-Klasse (423) drei neue Einheiten (Typ 424) für circa 3,3 Milliarden Euro in Planung (Marine Forum 2023).

Die fliegerische Komponente der Marine wird derweil mit acht Seefernaufklärern vom Typ P8-A „Poseidon“ für 2,8 Milliarden Euro modernisiert, die bis 2030 einsatzbereit sein sollen (Heiming 2023c). Darüber hinaus haben insgesamt 18 schwere Hubschrauber vom Typ NH-90 „SeaLion“ (u. a. für den SAR-Dienst) die Flot-

te modernisiert und es werden 31 Multifunktions-Helikopter NH-90 „SeaTiger“ (u. a. für die Bordhubschrauber) für 2,7 Milliarden Euro beschafft (Bundesministerium der Verteidigung 2024b, S. 29-35). Eine Sonderrolle spielen Fähigkeiten, die die Marine im Auftrag anderer betreibt. So stellen die Marineflieger für das Verkehrsministerium eine Do-227, um Ölverschmutzung in der Nord- und Ostsee aufzuklären. Auch diese Komponente muss mittelfristig erneuert werden.

Das Seebataillon und das Kommando Spezialkräfte der Marine (KSM) erwarten neue Kampfboote vom Typ CB-90 (Geiger & Schlüter 2023). Mit der Außerdienststellung des letzten verbliebenen Landungsboots (FGS Lachs) fehlt nun eine seegehende Plattform. Darüber hinaus hat es in den letzten Jahren eine vertiefte Kooperation mit dem niederländischen Korps Marinier gegeben, etwa in der Nutzung der großen niederländischen amphibischen Landungsschiffe.

Ein gesondertes Thema ist die Munition. Spätestens der hochintensive Einsatz der Fregatte Hessen im Roten Meer hat das Problem auf die Tagesordnung der Politik gebracht und Hand-

lungsbedarf nachdrücklich aufgezeigt (Deutschlandfunk 2024c). Der Vollbedarf an Flugkörpern, Minen und Munition ist eingestuft und daher hier nicht abbildbar.

Unbemannte Systeme – als einer der wichtigsten voranschreitenden technologischen Trends – werden von der Marine bereits eingesetzt. Im Minenkampf setzt sie schon seit Langem auch auf ferngesteuerte Systeme. Zukünftig plant die Marine, diese auch unter Wasser und fliegend einzusetzen, um das komplexe Lagebild über und vor allem unter der Meeresoberfläche möglichst komplett zu erfassen. Selbst in vergleichsweise überschaubaren Operationsräumen wie der Ostsee ist das mit der bisherigen Anzahl an Systemen nicht zu leisten und wird zunehmend wichtiger, gerade auch vor der Betonung der Verletzlichkeit kritischer Infrastruktur (z. B. Pipelines, Stromtrassen, Datenkabel) im Meer.

Wie aus Tabelle 59 hervorgeht, befindet sich die Marine wesentlich in einer umfassenden Modernisierung bestehender Fähigkeiten. Nichtsdestotrotz wird in einigen Fähigkeitsbereichen ein Aufwuchs geplant.

Projekt	Beschaffungstyp & Aufgabengebiet
Fregatte F127	Ersetzt aktive und ergänzt Luftverteidigungsfregatten, erhält zusätzliche Fähigkeiten, z. B. zur exo-atmosphärischen Raketenabwehr
Fregatte F126	Ersetzt aktive U-Jagdfregatten
Korvette K130	Ergänzt bestehende Korvetteneinheiten
U-Boot U212CD	Ersetzt und ergänzt aktive U-Boote
Tanker Klasse 707	Ersetzt aktive Tanker
Tender Mittlere Unterstützungseinheit schwimmende Einheiten (MUSE)	Ersetzt aktive Tender
Flottendienstboot Klasse 424	Ersetzt aktive Flottendienstboote
Marinefernaufklärer P-8A Poseidon	Ersetzt aktive bzw. bereits ausgephaste Marinefernaufklärer
Bordhubschrauber NH-90 SeaTiger	Ersetzt aktive Bordhubschrauber
Kampfboot	Schafft neue Fähigkeit für Marinespezialkräfte und Seebataillon

**Tabelle 59:** Wesentliche Beschaffungsvorhaben der Marine (Stand: Sommer 2024)

### 8.3 Personal

Auch die Marine hat mit der Trias Nachwuchswerbung/Attraktivität und Automatisierung/Computerisierung zu kämpfen, um den Betrieb gewährleisten und den Aufwuchs abbilden zu können. Nach eigenen Angaben der Truppe dienen in der Marine circa 15.300 Männer und Frauen in Uniform. Dazu kommen circa 1820 Zivilangestellte. Sogenannte Marineuniformträger, die im blauen Tuch anderen Organisationsbereichen der Bundeswehr dienen (BMVg, Streitkräftebasis), aber nicht der Marine selbst angehören, kommen noch dazu. Welchen Anteil die Marine an einem projektierten Aufwuchs der Streitkräfte insgesamt hat, ist schwer zu beurteilen, zumal die Effekte einer potenziell wiederbelebten Wehrpflicht abzuwarten sind.

Das BMVg vermeldet „ca. 735 Soldaten im Durchschnitt pro Monat im Einsatz“, was auf eine erhebliche Einsatzbelastung hinweist (Bundeswehr 2024f). Gleichzeitig bestehen große Vakanzen im Bereich von Mannschaften und Unteroffizieren, insbesondere bei Positionen mit technischen Neigungen. Es ist üblich, dass Schiffe und Besatzungen „kannibalisiert“ werden, um in Einsätze und einsatzgleiche Aufgaben auslaufen zu können.

## 9. Cyber- und Informationsraum (CIR)

Die Teilstreitkraft (TSK) Cyber- und Informationsraum (CIR) ist die jüngste Teilstreitkraft. Sie soll die Bundeswehr in den Feldern Informationssicherheit, Cyberabwehr und digitale Kriegsführung stärken. Der Cyberraum ist der virtuelle Raum aller auf Datenebene vernetzten Informationstechnik-Systeme (IT-Systeme). Ihm liegt – als universelles und öffentlich zugängliches Verbindungs- und Transportnetz – das Internet zugrunde. Der Informationsraum ist der Raum, in dem Informationen generiert, verarbeitet, diskutiert und gespeichert werden. Dabei sind Informationen, ihre Verteilung, Wahrnehmung und Interpretation kritische Faktoren (Bundeswehr 2024g). Dies alles wiederum findet im elektromagnetischen Spektrum statt. Dies beschreibt den physikali-

### 8.4 Betrieb

Im täglichen Betrieb ist es zum einen die landseitige Infrastruktur, die erhebliche Kosten verursacht: Stützpunkte mit ihren Hafen- und Kaianlagen, Bunker, das Hauptquartier, die noch vorhandenen Unterkünfte, Flugplätze und Übungsanlagen. Der diesbezügliche Investitionsstau wird seit einigen Jahren aufgearbeitet, Piers und Stabsgebäude werden modernisiert. Inwiefern sich durch die veränderte Sicherheitslage neue Härten von Land und See ergeben, die eingepreist werden müssen, wäre zu prüfen. Ferner könnten Unterkünfte bei einer Wehrpflicht ebenso wieder von Bedarf sein wie bei einem signifikanten Personalaufwuchs, der aufgrund der geplanten wachsenden Anzahl an seegehenden Einheiten notwendig wäre. In diesem Zusammenhang sind auch die verschiedenen Schulen zu nennen, die operativ, technisch und strategisch ausbilden und entsprechende Betriebskosten verursachen. Im Seebetrieb unterscheiden sich die Kosten stark und sind beeinflusst von der Größe der Einheit und dem Aufgabenprofil sowie der Übungs- und Einsatzintensität und deshalb schwer anhand öffentlicher Quellen detailliert zu erfassen.

schen Raum, in dem Informationen über Wellen und Strahlung übertragen werden. In ihm finden sich zum Beispiel Radio- und Funkwellen, Infrarot- oder Radarwellen oder Lichtwellen.

Die TSK hat rund 14.500 Mitarbeitende an 23 Standorten (Bundeswehr 2024h). Sie soll die Verteidigungsfähigkeit Deutschlands im digitalen Raum sicherstellen. Die Hauptaufgaben umfassen (Bundeswehr 2024i):

1. **Schutz und Betrieb der IT-Systeme:** Die Bundeswehr muss Informationen effektiv übertragen, verarbeiten und managen – und das nicht nur innerhalb Deutschlands, sondern auch in den Einsatzländern der



Bundeswehr. Von zentraler Bedeutung sind daher der Schutz und der Betrieb der IT-Infrastruktur der Bundeswehr.

2. **Aufklärung und Wirkung:** Das Militärische Nachrichtenwesen dient dem Schutz deutscher und verbündeter Soldaten: Es trägt entscheidend zu einem umfassenden Lagebild bei. Dabei stehen das Erkennen und Abwehren von Anomalien und Angriffen im eigenen digitalen Territorium der Bundeswehr im Mittelpunkt. Wirkung im elektronischen Kampf wird erzielt in technischen Netzen, in den Köpfen der Bevölkerung in den Einsatzländern und im elektromagnetischen Spektrum.
3. **Unterstützung mit Geoinformationsdaten:** Der Geoinformationsdienst der Bundeswehr bringt sämtliche Geo-Faktoren und deren Auswirkungen lagebezogen in die Planungs- und Entscheidungsprozesse der Streitkräfte und des Bundesministeriums der Verteidigung ein.
4. **Austausch und Kooperation:** Durch enge Zusammenarbeit mit anderen nationalen und internationalen Institutionen tragen die Angehörigen der Teilstreitkraft CIR zur gesamtstaatlichen Sicherheitsvorsorge bei. Dort stärken sie die Cybersicherheitsarchitektur Deutschlands.

Die TSK CIR verfügt über acht Bataillone, die die unterschiedlichen Bereiche des Cyber- und Informationsraums abdecken. Hierbei geht es um Betrieb und Weiterentwicklung sowohl der Technik als auch des Personals. Andererseits werden auch Themen wie Satellitenkommunikation, das mobile Kommunikationssystem, digitaler Richtfunk, verlegfähige Accessnetze der Bundeswehr et cetera abgedeckt.

Wie schon im Kapitel zur TSK Luft dargestellt, ist die Dimension Weltraum für die führungsunterstützenden Aufgabengebiete Aufklärung und Kommunikation in der TSK CIR abgebildet. Das Zielbild ist auch hier nicht eindeutig identifiziert. Durch NATO-Verpflichtungen im Bereich sichere Kommunikationssysteme und Bandbreiten-Kapazitäten und den erhöhten Bedarf,

den der Multi-Domain-Operations-Ansatz mit sich bringen wird und für den die Verfügbarkeit von Weltraumdiensten eine Grundvoraussetzung ist, werden sich auch die Anforderungen an die Alliierten wandeln.

### 9.1 Besonderheiten beim Finanzbedarf

Ein entscheidendes Charakteristikum der TSK CIR ist, dass sie neben dem eigenen Wirken (Aufklärung und elektronischer Kampf) horizontal und umfassend vor allem Dienstleistungen im digitalen Raum für andere TSK und Teile der Bundeswehr erbringt. Dies hat Auswirkungen auf die Möglichkeiten der Kostenerfassung. Vor allem funktioniert die Stückkostenlogik für diese TSK weniger gut.

- Horizontal zu den anderen TSK muss die TSK CIR Informationen verarbeiten und für die anderen TSK und unterschiedliche Plattformen (Flugzeug, Schiff, Panzer) bereitstellen. Kosten für Material, Personal und Betrieb können unterschiedlichen TSK zugerechnet werden, weil diese teilweise etwa die Fahrzeuge betreiben, das Personal stellen et cetera.
- Umfassend: Die Beiträge der TSK CIR müssen immer eine Funktionskette (s. u.) herstellen, um effektiv zu sein, also etwa vom zentralen Rechenzentrum zum Einsatzgebiet. Zugleich muss es alle Einzelsysteme im Netzwerk anbinden können. Der Ausfall eines Teils der Kette kann also die Funktionskette unterbrechen.
- Dienstleistung: Viel von der Arbeit der TSK CIR ist Dienstleistung, die die TSK CIR teilweise selbst einkauft. Zentraler Dienstleister ist die BWI, eine bundeseigene GmbH. Obwohl natürlich bei der BWI Kosten für Material, Personal und Betrieb entstehen, werden diese im Finanzbedarf nicht einzeln aufgelistet.
- Digitaler Raum: Quantitäten sind weniger entscheidend als Qualität: Die TSK CIR kann immer ein Rechenzentrum betreiben. Doch der Erhalt der Leistungsfähigkeit und damit der effek-

tiven Dienstleistung läuft im Wesentlichen über Steigerung der Qualität.

Wesentliche Kostentreiber<sup>4</sup> für die TSK CIR ergeben sich zum Teil aus den Besonderheiten des Informationsraums und den Anforderungen von Streitkräften. Im Gegensatz zu einer privaten oder zivilen Infrastruktur müssen besondere Schutzmaßnahmen bestehen, um geheime Informationen zu schützen. Ebenso muss die Hardware gegen Elektronische Kriegsführung geschützt werden, also Angriffe aus dem elektromagnetischen Spektrum auf die Kommunikationsverbindung und Hardware. Eine weitere Besonderheit bringen die Anteile der Weltraumarchitektur mit sich. Diese sind mit erheblichen Kosten verbunden. Ein anderer Kostentreiber ist allgemein in der Verteidigungsindustrie anzutreffen: Kosten für Komponenten, Dienstleistungen und Monopolstellungen von Unternehmen. Aufgrund der Anforderungen ist die Auswahl an Komponenten und Lieferanten eingeschränkt. Bei den Dienstleistern kommt außerdem der Fachkräftemangel zum Tragen.

## 9.2 Finanzierungslücken

Die Funktionskette ist bis heute nicht voll finanziert. Zudem rechnet die TSK CIR nur mit einem Basisbetrieb. Die TSK CIR hat über das Sondervermögen einen Großteil der notwendigen Pro-

jekte für die Bundeswehr finanzieren können. Dennoch bleibt eine Finanzierungslücke von mindestens 21 Milliarden Euro. Eine Unschärfe in der Berechnung betrifft die Differenzierung zwischen Betriebs- und Materialkosten. Während 21 Milliarden Euro als Bedarf für Material oder Anschaffungskosten geschätzt werden, sind die Betriebskosten nicht genau zu benennen, auch wenn laut Aussagen des BMVg in den Materialkosten zehn Jahre Betrieb enthalten sind. Hier lässt sich also die genaue Kostenverteilung nicht klar darstellen.<sup>5</sup>

Zudem umfasst dieser Finanzierungsbedarf der Planungen für die TSK CIR nur einen Basisbetrieb. Es fehlt an signifikanten Reserven bei der Datenspeicherung oder Datenverarbeitung. Zugleich kann die TSK CIR keine Reserven anlegen wie andere TSK es mit Ersatzteilen oder Munition tun. Die IT muss auf dem neuesten Stand sein und bleiben. Eine Vollausrüstung würde zusätzliche Kosten von geschätzt 20 Prozent bedeuten.<sup>6</sup> Das Einbinden der Reserve ist bislang nicht mitgedacht. Die Systeme der TSK CIR sind bislang nur teilweise interoperabel. Es besteht weiterhin Bedarf an Harmonisierung und Standardisierung. Es wäre zudem sinnvoll, circa eine Milliarde Euro pro Jahr für die Umsetzung neuer Anforderungen und Vorschriften bereitzuhalten. Diese oft gesetzlichen Vorgaben haben Vorrang.

## 10. Sanitätsdienst der Bundeswehr

### 10.1 Allgemeine Betrachtungen

Dreh- und Angelpunkt des Sanitätsdiensts ist die medizinische Versorgung von deutschen Soldatinnen und Soldaten in Friedens- und Kriegszeiten. Im Zentrum der Analyse der Fähigkeitsbedarfe steht die Frage, wie viele Soldaten wo versorgt, von dort transportiert, wie behandelt werden müssen und wie lange dieser Versorgungsbedarf besteht. Die zentrale Dienstleistung zur Erfüllung des Auftrags: die

medizinische Versorgung und der Transport vom Ort der Verwundung, Verletzung oder Erkrankung über die Erstversorgung bis in die endgültige sanitätsdienstliche Versorgungseinrichtung. Versorgung und Transport definieren die Rettungskette: Um sie herum werden Aufgaben und Anforderungen für Material, Personal und Betrieb definiert. Die Rettungskette ist eine Funktionskette, ähnlich wie bei CIR und SKB (Bundeswehr 2019).

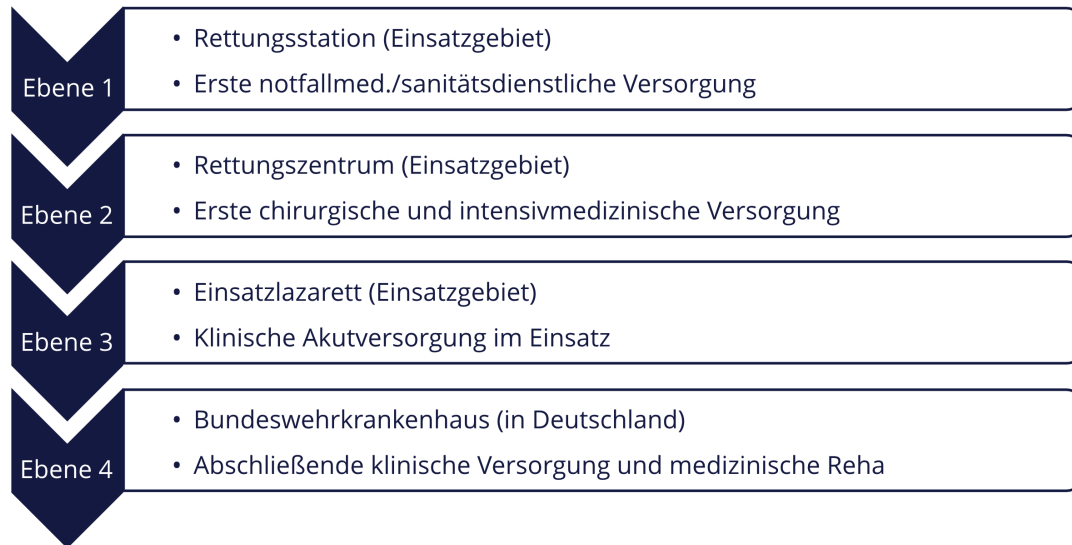
<sup>4</sup> Hintergrundgespräche Bundeswehr März und Juli 2024.

<sup>5</sup> Hintergrundgespräche Bundeswehr März und Juli 2024.

<sup>6</sup> Hintergrundgespräch Bundeswehr Juli 2024.



## Rettungskette der sanitätsdienstlichen Versorgung



## Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzen

**Abbildung 41:** Rettungskette der sanitätsdienstlichen Versorgung; **Quelle:** eigene Darstellung

Der Kontext, in dem die Leistung erbracht werden muss, hat sich massiv verändert: Anstatt dass primär sanitätsdienstliche Unterstützung der deutschen Streitkräfte in den Einsatz- und Übungsgebieten im In- und Ausland im Rahmen des Internationalen Krisenmanagements zu leisten sind, stehen nun die Aufgaben im Rahmen der Landes- und Bündnisverteidigung (LV/BV) im Fokus. Dies hat zahlreiche Herausforderungen aufgedeckt in Bezug auf die Unterstützung der deutschen Kontingente in der NATO und auf die Rolle Deutschlands als Drehscheibe für Verletzte aller NATO-Staaten im Falle eines Krieges.

Die Parameter haben sich mit der Planungsgrundlage des neuen Strategischen Konzepts und des daraus folgenden NATO New Forces Model (NFM) massiv verändert. Deutschland muss mehr Soldat:innen stellen und ein intensiveres Kriegsgeschehen erwarten: Der Sanitätsdienst hat anhand der konkreteren Anforderungen für die deutschen Kontingente, vor allem die Division 2025, zum Beispiel das tägliche Patientenaufkommen unter Bedingungen eines hochintensiven Gefechts abgeschätzt.

Hieraus ergab sich ein Transportbedarf von bis zu 1000 Patienten pro Tag mit unterschiedlichen Schweregraden an Versorgungsbedürfnissen (ca. 34 % schwer verletzt/intensivpflichtig, 22 % mittelschwer verletzt/teilweise intensivpflichtig, und 44 % leicht verletzt/nicht intensivpflichtig) (Kohl et al. 2023).

Mit der Landes- und Bündnisverteidigung (LV/BV) steigen die Anforderungen an die qualitativen und quantitativen Fähigkeiten:

- Vorhaltung von dauerhaft kaltstart- und verlegefähigem (Sanitäts-)Personal,
- Modernisierung des eingesetzten Sanitätsmaterials,
- zeitgemäße geschützte und geländegängige Transportmittel,
- eine belastbare (digitale) Führungs- und Kommunikationsstruktur, auch in Richtung nationale zivile Strukturen.

Dies alles trifft auf einen Sanitätsdienst, der auf diese Versorgung nicht ausgerichtet ist, von dem aber zugleich bei der Versorgung höchste Standards erwartet werden. Deshalb ist für die

Sanitätsverbände ein massiver Aufwuchs geplant: Ihre Zahl von derzeit vier Bataillonen und Regimentern soll sich bis circa 2030 auf 13 Bataillone mehr als verdreifachen.<sup>7</sup>

Kenntnisse und Informationen zu Details zum Soll- und Ist-Zustand sind öffentlich kaum zugänglich. Vor allem Kosten waren im Rahmen der Möglichkeiten der Studie nur für wenige Bereiche zu finden. In den Fällen, in denen Material zuläuft, ist in den meisten Fällen nicht klar, ob das Material bereits finanziert ist. Gleiches gilt im Hinblick auf das Personal. Der Bericht dokumentiert Ergebnisse auch dann, wenn keine Kosten zu identifizieren waren.

Maßgeblich für die Finanzanalyse ist damit zunächst der grobe Maßstab, dass sich die Zahl der Bataillone und Regimente verdreifacht. Soweit Kosten und Quantitäten genauer bekannt sind, können diese auch materialinduziert geschätzt werden. Den Personalbedarf schätzen die Autor:innen dieser Studie im Sanitätsbereich als besonders hoch ein.

Nicht schätzbare Kostenanteile resultieren auch aus ähnlichen Charakteristika wie bei SKB und CIR: Sie befähigen die klassischen TSK und leisten dafür ihre Arbeit horizontal zu den TSK und zwangsläufig in einer umfassenden beziehungsweise durchgängigen Funktionskette.

Hinzu kommt die Abstützung auf die zivile Infrastruktur bezüglich des Personals im Falle der LV/BV: Ebene-4-Hospitäler im Inland dürften weitgehend zivil sein und die Bundeswehrkrankenhäuser werden mit einem hohen Anteil ziviler Kräfte betrieben (Claasen et al. 2024; Schmidt 2024a). Kosten der Vorbereitung und möglichen Umsetzung sind nicht beziffert oder bekannt.

Mit Blick auf den gesamten Finanzbedarf dürfen die Bedarfe im Bereich des Sanitätsdien-

tes einerseits am stärksten steigen, andererseits die geringsten unter den hier betrachteten Organisationseinheiten bleiben.<sup>8</sup>

## 10.1 Material

Das Material des Sanitätsdiensts lässt sich im Wesentlichen nach drei Bereichen aufteilen: Patiententransportkapazitäten, mobile Versorgungseinrichtungen, Verbrauchsmaterial und Medikamente.<sup>9</sup>

**Patiententransportkapazitäten:** Bei geschützten und ungeschützten Transportkapazitäten existieren erhebliche Lücken. Diese sind nicht in allen Fällen bezifferbar, weil es keine Entscheidungen zu den Lösungen gibt. Besonders sichtbar wird die neue Perspektive, wenn es um die Verlegung von vielen Patienten über weite Strecken geht. Dies wurde in den letzten Jahrzehnten mit dem Flugzeug durchgeführt, das wird jedoch unter den Bedingungen von LV/BV nur eingeschränkt möglich sein; in dem Fall wird man auf großräumige Transportmittel wie Busse oder Züge zurückgreifen müssen (Böbel 2024).

Bei schweren geschützten Patiententransportfahrzeugen (Boxer) ist der Bedarf zwar klarer, aber zugleich sehr hoch und dringend. Allein für die Division 2025 fehlen circa 200 Fahrzeuge. Im Zulauf befinden sich zudem ungeschützte Kapazitäten (294 Fahrzeuge) sowie mittlere und leichte gepanzerte Fahrzeuge (Eagle IV/V 6X6, mindestens 80) (Frank 2020). Altbestände wie Fuchs und YAK dürften bis auf Weiteres genutzt werden, um das Materialdefizit nicht zu erhöhen.

**Mobile medizinische Versorgung:** Entlang der Glieder der Rettungskette sind drei Ebenen von mobiler medizinischer Versorgung vorgesehen (Böhm 2023a; Bundeswehr 2023e).

<sup>7</sup> Hintergrundinformationen zum Fähigkeitsprofil 2023.

<sup>8</sup> Hintergrundinformation vom 08.08.2024 (E-Mail-Austausch).

<sup>9</sup> Zu den Eckpunkten der medizinischen Materialien lagen uns keine Anhaltspunkte für Kosten vor.

- Ebene 1 – Rettungsstation: Der Bedarf ist unklar. Acht Stationen wurden geliefert, acht weitere sollen 2025 hinzukommen (Presseportal 2024).
- Ebene 2 – Rettungszentrum: Nach ersten Schätzungen werden sechs Basis- und 16 erweiterte Varianten benötigt. Die Kosten liegen geschätzt bei 7 Millionen Euro für die Basis (R2B) und bei 9 Millionen Euro für die erweiterte Variante (R2E) (Europäische Sicherheit & Technik 2023; Wehrtechnik 2023).
- Ebene 3 – Einsatzlazarett: Trotz fehlender Angaben gehen die Autor:innen davon aus, dass mindestens ein Lazarett vorhanden ist.

## 10.2 Personal

Der Sanitätsdienst in der Bundeswehr umfasst derzeit circa 20.000 Personen. Die oben genannte Vergrößerung des Sanitätsdiensts wird im Wesentlichen eine Aufstockung des Personals erfordern. Derzeit ist ein Aufwuchs um maximal 2000 Dienstposten in Aussicht gestellt. Davon wiederum wurden 500 genehmigt und dürften damit in den Kosten gedeckt sein.

Personal im Sanitätsdienst muss in weiten Teilen Fachpersonal mit entsprechend langer und hochqualitativer Ausbildung sein (Rettungsassistent 3 Jahre, Anästhesiepflege 7 Jahre in Friedenszeiten). Aus seinen eigenen Berechnungen kommt die SAN auf einen Mehrbedarf an Personal von circa 3700 Dienstposten, allein um die Division 2025 in einem hochintensiven Gefecht versorgen zu können. 500 wurden ihr bereits genehmigt. Ein Aufwuchs auf maximal 2000 Dienstposten ist in Aussicht gestellt (Seyfarth 2023). Dies lässt erahnen, dass die Versorgung der weiteren Divisionen bislang noch nicht sichergestellt ist. Auch wenn diese Divisionen erst 2027 und 2031 einsatzbereit sein sollen, müsste das Sanitätspersonal bereits jetzt ausgebildet werden.

Für die Reserve sind derzeit 8000 Dienstposten als Verstärkungsreserve geplant. Deren Aufgaben bewegen sich aber im Wesentlichen noch im alten Paradigma: Einsatz von Reservist:innen im Inland zur Kompensation einsatzbedingt abwesender aktiver Kräfte im Bereich Rettungskette, regionale sanitätsdienstliche Versorgung sowie zivil-militärische Zusammenarbeit. Die erhöhten Anforderungen an sanitätsdienstlich zu unterstützende Kräfteredispositive im Rahmen des NATO-Force-Modells sowie die im Rahmen des Heimatschutzes einschließlich des Host Nation Supports zu erfüllenden Aufgaben sind noch nicht eingeplant (Neuhoff 2023).

## 10.3 Betrieb

Zu den Charakteristika des Betriebs und seinen Kosten sind die wenigsten Informationen vorhanden. Schlaglichtartig lassen sich Kosten absehen für die Anpassung von Leistungen durch Trainings der Kampfsoldat:innen (neue Aspekte der Erstversorgung von Verwundeten auf dem Gefechtsfeld), Umschulungen und zusätzliche Ausbildung von Personal. Die eigene Infrastruktur muss gegen verschiedene Formen von Angriffen geschützt werden. Dies bezieht zum Beispiel solche zivilen Kliniken mit ein, die im Falle eines Konflikts Soldat:innen aufnehmen würden.

Über die Gesamtverteidigung ist der Betrieb im Inland in das zivile Gesundheitssystem angebunden und würde im Konflikt integriert werden. Dieser Betrieb, neben dem Grundbetrieb in Friedenszeiten, muss vorbereitet und geübt werden.

Ebenso muss Kooperation international, aber auch national schon jetzt eingeübt werden: Im Sinne der Drehscheibe Deutschland würde über die Bundesrepublik eine Vielzahl von Verwundeten von der Front nach Westen transportiert werden. Langstreckenverlegungen und große Anzahlen an Patienten erfordern die Einbindung der zivilen Hilfsorganisationen. Diese wiederum müssten qualifiziertes Personal zur Begleitung und Versorgung bereitstellen.

## 11. Streitkräftebasis – Logistik

### 11.1 Allgemeine Betrachtungen

Die Streitkräftebasis (SKB) hat ein sehr breites Aufgabenspektrum vom klassischen Kern der Versorgung und Logistik über Schutz (Feldjäger), Rüstungskontrolle und ABC-Abwehr bis hin zu Bildung, Musikkorps und Sportförderung. Der Organisationsbereich umfasst derzeit circa 27.500 Personen (Bundeswehr 2023f, 2024j). Im Rahmen der Reform der Bundeswehr wird die Streitkräftebasis in den Unterstützungsbereich umgewandelt. Dabei bleibt die Logistik weiter Teil des neuen Bereichs. Er wird in Zukunft auch den Sanitätsdienst beinhalten.

Die Ausführungen in diesem Bericht konzentrieren sich auf die Aspekte Versorgung und Logistik. Diese werden in der Bundeswehr schon jetzt und in Zukunft durch das Logistikkommando der Bundeswehr (LogKdoBw) geführt: Ihm sind alle Einheiten der Logistik der Bundeswehr unterstellt, die circa 17.000 Personen und rund 8900 Fahrzeuge umfassen.

Wie für alle anderen Bereiche hat sich mit der Rückkehr von LV/BV als Kernauftrag auch die Umsetzung der Logistik verändert. Das betrifft viele Aspekte:

- **Neue Anforderungen an Versorgung im Krieg:** die Organisation, aber auch die benötigten Fähigkeiten in Quantität und Qualität.
- **Drehscheibe Deutschland:** Eine besondere Herausforderung resultiert aus der Tatsache, dass Deutschland Drehscheibe für viele logistische Aktivitäten der NATO sein wird, bei Übungen, aber auch im Falle eines Konflikts.
- **Schutz logistischer Einrichtungen:** Durch die Reichweite russischer Raketen bietet die Tiefe des Raumes in Deutschland und Europa allein keine ausreichende Sicherheit. So kommt

dem Schutz logistischer Einrichtungen und der Mobilität beziehungsweise Flexibilität der logistischen Verbände eine zusätzliche Bedeutung zu.

- **Zivil-militärische Verschränkung:** Auch im Bereich Logistik interagiert die militärische Logistik mit der zivilen und privatwirtschaftlichen „Umgebung“. Dies betrifft die Infrastruktur wie Straßen und Schienen, die Güter, aber auch Dienstleistungen: Die Bundeswehr stützt sich aufgrund des Mangels an Personal und Material auch im Bereich der Logistik auf private Dienstleister (Schmitz 2023). Dies wird im Rahmen der LV/BV ebenso der Fall sein müssen. Deshalb ist die Plug-in-Fähigkeit der militärischen und zivilen Logistik ein zentraler Bereich: durch etablierte und standardisierte Prozesse (Böhm 2023b).

### 11.1 Material, Personal und Betrieb

Angaben für den Bereich Logistik lassen sich mit Blick auf kostenrelevante Faktoren nur sehr allgemein beschreiben. Absolute Summen sind dabei nur für wenige Projekte im Bereich Material aufzufinden. Deshalb müssen die Bedarfe für den geplanten Aufwuchs weitgehend abstrakt geschätzt werden.

Die Logistik soll in den nächsten Jahren weiter aufwachsen. Dabei sind drei Kategorien relevant:

1. Die Versorgung der deutschen Verbände: Die Zahl der mobilen Logistiktruppen-Bataillone soll so weiter aufwachsen, bis circa 2030 von nun acht auf zehn (Böhm 2023b). Dazu kommen Reserven und gesicherte vertragliche Leistungen von privaten Dienstleistern. Zusammengenommen sollen so circa 15 Bataillone oder Leistungsäquivalente aufgebaut werden.<sup>10</sup>

2. Für die Drehscheibe Deutschland, also die Aufgaben, die Deutschland als Gastgeber-Nation (Host Nation Support) für andere NATO-Staaten im Falle einer Verlegung bereitstellen kann, ist mit den derzeit bereits vorhandenen zwei Bataillonen zu rechnen.
3. Die ABC-Abwehr unterstützt Bundeswehr-logistik mit kontinuierlich drei Regimentern.

Das bedeutet nicht nur mehr Personal, sondern auch Material für die Mobilität. Hinzu

kommt die Ortsfeste Wiederinbetriebnahme von acht Material-/Munitionslagereinrichtungen (Böhm 2023b). Für einige Materialien und Systeme sind Beschaffungen bekannt, vor allem bei Fahrzeugen. Auch wenn hier eine Ausmusterung alter Systeme und Anschaffung neuer geplant ist, wird es einen Übergang geben mit beiden Systemgenerationen in der Nutzung und damit auch einer Reserve, auf die man im Ernstfall zurückgreifen könnte (Spies & Sagaßer 2022).

## 12. Methodischer Annex

### 12.1 Top-down-Schätzungen

Die dargelegten Top-down-Schätzungen nutzen verschiedene Quellen als Berechnungsgrundlagen. Dazu zählen der BMF-Monatsbericht „Gesamtwirtschaftliches Produktionspotenzial und Konjunkturkomponenten des Bundes“ vom April 2024, die historischen Angaben des BMF für den Bundeshaushalt ab 2016, die aktuelle Kabinettsvorlage der Bundesregierung für den Haushalt 2025 und die Mittelfristige Finanzplanung bis 2028 vom 17. Juli 2024, die Angaben der NATO für Verteidigungsausgaben (letzter Stand vom 17.07.2024) sowie die veröffentlichten Teile der Finanzbedarfsanalyse 2025 des BMVg mit Stand vom Dezember 2023.

Die Grundannahmen in den Berechnungen sind wie folgt:

- 1) Nicht im EP14 enthaltene Verteidigungsausgaben machen 10 Prozent der Gesamtverteidigungsausgaben nach NATO-Kriterien aus. Dieser Wert entspricht etwa dem historischen Mittel zwischen 2014 und 2022 und damit einer „Normalität“ vor Sondervermögen und intensiver Ukraine-Unterstützung.
- 2) Für die Berechnung von Lücken im Finanz-

bedarf der Bundeswehr gemäß den Szenarien für Prozentanteile am BIP werden die bis inklusive 2024 verausgabten Anteile des Sondervermögen Bundeswehr abgezogen.

- 3) Investmentanteile des EP14 sind definiert als Ausgaben der Teilhaushalte Militärische Beschaffungen und Wehrforschung, Entwicklung und Erprobung. Weitere Investitionen in militärische Anlagen oder der Erwerb von zum Beispiel IT-Geräten ist damit nicht erfasst (Griephan 2023).<sup>11</sup>
- 4) Berechnungen zur Erreichung der Sollstärke der Bundeswehr berechnen 10 Prozent Mehrausgaben (Äquivalent der aktuell vakanten Dienstposten) für folgende Unterhaushalte: Kommandobehörden und Truppen, Sozialversicherungsbeiträge, Fürsorgemaßnahmen und Versorgung für Soldatinnen und Soldaten, Unterbringung und Zentral veranschlagte Verwaltung.
- 5) Trendfortsetzungen der Entwicklungen im EP14 beziehen sich auf die Jahre 2016 bis 2025, da vor 2016 die Unterhaushalte anders zugeschnitten waren, was überjährige Vergleiche erschwert.
- 6) EP14 wird für den Zeitraum nach 2028 als konstant bei 80 Milliarden Euro angenommen.

<sup>10</sup> Hintergrundgespräch zur Logistik, Juli 2024.

<sup>11</sup> Siehe als Referenz Griephan Brief 39, Jahrgang 2023.

## 12.2 Bottom-up-Schätzungen

Für die dargelegten Bottom-up-Schätzungen sind folgende methodische Hinweise zu beachten:

- 1) Aufgrund der Vielfalt an Quellen, die zu einem Tracking von laufenden und zukünftigen Beschaffungsvorhaben potenziell beitragen können, ist eine Quellenhierarchie notwendig. In dieser werden staatliche Quellen als diejenigen mit der höchsten Glaubwürdigkeit eingeordnet, gefolgt von standardisierten Fachdatenbanken wie etwa der Military Balance des International Institute for Strategic Studies (IISS). Darauf folgen Fachmagazine vor regulären Medienbeiträgen und anderen Quellen wie etwa Blog-Einträgen. Einbezogen wird zudem die jeweilige Aktualität der Beiträge, um einen kombinierten Index zu bilden.
- 2) Mengenannahmen für Projekte stammen aus zwei wesentlichen Quellen: erstens aus bereits laufenden, projektierten oder beauftragten Beschaffungsprojekten, bei denen die veranschlagten Mengen öffentlich bekannt sind. Zweitens aus dem deutschen Materialbedarf und den Kosten für Hauptwaffensysteme der aktiven Truppe sowie der Ausbildungseinrichtungen nach Truppengattung [Btl/Brig/Div] anhand von offenen Quellen.
- 3) Ungenauigkeiten und Lücken in der Bottom-up-Betrachtung ergeben sich aus unbekanntem Teilen der Planung, die insbesondere im Bereich der geplanten Investitionen in Infrastruktur liegen, sowie in den nicht öffentlich bekannten Zusammensetzungen von Verträgen. Diese enthalten unterschiedlich viele Serviceleistungen, Ersatzteilkonzepte et cetera,

weshalb eine genaue Vergleichbarkeit nicht gewährleistet ist. Im Rahmen dieser Studie wurden jeweils niedrige Schätzungen genutzt.

- 4) Für die Berechnung von Lebenszykluskosten wurde eine Einteilung von 30 Prozent Beschaffungskosten, 50 Prozent Personalkosten und 20 Prozent Betriebskosten angenommen (analog zu Schnell & Glas 2021). Für Beschaffungsprojekte, die vorherige Systeme ersetzen, wurde ein kostenneutraler Betrieb im Vergleich mit vorherigen Betriebskosten angenommen.
- 5) Für die allgemeinen Beschaffungsposten im EP14 wurde ein Durchschnittswert der Jahre 2023 bis 2025 als Grundlage für eine 10-jährige Ausgabenprojektion genutzt.
- 6) Industrielle Elemente der geplanten oder notwendigen Beschaffungen sind in dieser Studie ausgeblendet. Damit kommen eventuelle Skaleneffekte, die generelle Marktsituation und Produktionskapazitätssituation, verschiedene Ausschreibungs- und Beschaffungsmodalitäten und ähnliche preisverändernde Effekte nicht zum Tragen.



# IX. Weitere Aspekte der äußeren Sicherheit

Dr. Max Krahé

## 1. Einleitung und Überblick

In einem Kontext wachsender geopolitischer Spannungen ist es Konsens, dass Deutschlands und Europas Sicherheit eine umfassende Sicherheitsstrategie erfordern (Bundesregierung 2023g).<sup>1</sup> Diese beinhaltet neben der Aufstellung wehrhafter Streitkräfte, einer resilienten Wirtschaft und innerer Sicherheit – Elemente, die in separaten Kapiteln behandelt werden – Aspekte wie eine wirkungsvolle Diplomatie, leistungsfähige Nachrichtendienste, gut funktionierende Entwicklungszusammenarbeit sowie die Unterstützung von wichtigen Partnerländern, darunter insbesondere die Ukraine. Diese weiteren Aspekte werden hier behandelt.

Die nachfolgende Bedarfsbestimmung orientiert sich, aufbauend auf dem allgemeinen Ansatz dieses Projektes, einen auf breit akzeptierten Zielvorstellungen basierenden Mindestbedarf zu ermitteln, am übergeordneten Ziel, mit einer umfassenden Sicherheits-

strategie die äußere Sicherheit der Bundesrepublik Deutschland zu gewährleisten.

In Bezug auf Diplomatie, humanitäre Hilfe, Entwicklungszusammenarbeit und den Bundesnachrichtendienst verfolgen wir aufgrund des Mangels an Bottom-up-Studien und breit geteilter Maßnahmenkonzepte einen konservativen Top-down-Ansatz, in dem wir Finanzbedarfe in Höhe des kaufkraftbereinigten Durchschnitts von 2017 bis 2019 ansetzen. In Bezug auf die Ukraine bieten wir eine qualitative Diskussion an, setzen aber aufgrund der hohen Ungewissheit der weiteren Lageentwicklung keine quantifizierten Mehrbedarfe an.

Insgesamt ermitteln wir unter diesen Prämissen einen Mehrbedarf von 21,7 Milliarden Euro. Dieser wird in der nachfolgenden Tabelle und Grafik aufgeschlüsselt und im Folgenden erläutert.

---

<sup>1</sup> Diese Erkenntnis schlägt in den Begriffen der „integrierten“ oder „vernetzten“ Sicherheit wieder, welche in den letzten Jah-

ren in der politischen Mitte tonangebend waren.

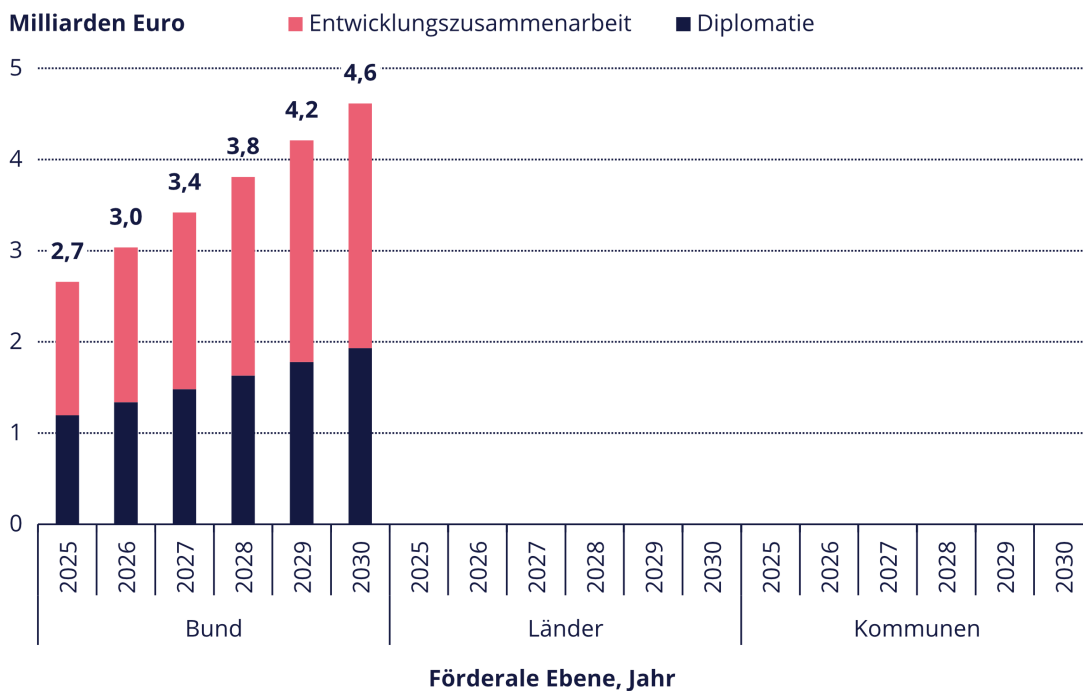


Ziel/Maßnahme	Finanzierungsbedarf (Mrd. €)							Zuteilung	Methodik
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Summe		
<b>Diplomatie und humanitäre Hilfe</b>									
<b>Auswärtiges Amt (Diplomatie und humanitäre Hilfe)</b>	1,2	1,3	1,5	1,6	1,8	1,9	9,4	Bund	Kaufkraftbereinigte Stabilisierung des AA-Budgets auf dem Niveau von 2017-2019.
<b>Entwicklungszusammenarbeit</b>									
<b>Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (Entwicklungszusammenarbeit)</b>	1,5	1,7	1,9	2,2	2,4	2,7	12,4	Bund	Kaufkraftbereinigte Stabilisierung des BMZ-Budgets auf dem Niveau von 2017-2019.
<b>Nachrichtendienste</b>									
<b>Bundesnachrichtendienst</b>	Keine Mehrbedarfe							Bund	Kaufkraftbereinigte Stabilisierung des BND-Budgets auf dem Niveau von 2017-2019.

**Tabelle 60:** Zusätzliche öffentliche Finanzbedarfe für weitere Aspekte eines umfassenden Sicherheitsstrategie

## Zusätzliche öffentliche Finanzbedarfe für weitere Aspekte einer umfassenden Sicherheitsstrategie

2025-2030, in Milliarden Euro



### Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzen

**Abbildung 42:** Zusätzliche öffentliche Finanzbedarfe für weitere Aspekte einer umfassenden Sicherheitsstrategie

## 2. Diplomatie, humanitäre Hilfe und Entwicklungszusammenarbeit

### 2.1 Bestandsaufnahme und Zielbild

Diplomatie, humanitäre Hilfe und Entwicklungszusammenarbeit leisten wichtige Beiträge zur deutschen und europäischen Sicherheit sowie zur Vertretung unserer außenpolitischen Interessen (Bundesregierung 2023g, S. 33; CDU 2024, S. 25). Sie werden im Wesentlichen aus den Budgets des Auswärtigen Amtes (AA, Einzelplan 5) und des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ, Einzelplan 23) finanziert.

Im Gegensatz zu anderen Politikfeldern, die wir in dieser Studie betrachten, gibt es jedoch keine hinreichend konkreten und breit akzeptierten Zielvorstellungen, von denen sich das Bestehen etwaiger finanzieller Mehrbedarfe ableiten ließe. So wird zum Beispiel kontrovers diskutiert, ob und wie sich die jüngsten Kürzungen in den Haushalten des AA und des BMZ auf die außenpolitische Effektivität und Sicherheit der Bundesrepublik Deutschland auswirken (FAZ 2024; Rotmann 2024a; tagesschau.de 2024c; Wiczorek-Zeul 2024). Auch die grundsätzliche Ausrichtung der deutschen Entwicklungshilfe wurde zuletzt intensiv im Bundestag diskutiert (Bundestag 2024b, S. 23392-23402).

### 2.2 Handlungs- und Finanzierungsbedarfe

Angesichts des Grundkonsenses, dass der Diplomatie, der Entwicklungshilfe und der humanitären Hilfe eine wichtige Rolle für Sicherheit zukommt, und der gleichzeitigen Differenzen bezüglich der konkreten Maßnahmen und Budgetansätze, in die sich dieser Grundkonsens übersetzen sollte, verfolgen wir hier einen Top-down-Ansatz, der auf die Ermittlung von Minimalbedarfen abstellt.

Dafür setzen wir voraus, dass unabhängig von der gewählten außen- und entwicklungspolitischen Strategie mindestens Finanzmittel in der Höhe notwendig sind, die im Durchschnitt von 2017-2019 für das Auswärtige Amt (AA) und das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusam-

menarbeit und Entwicklung (BMZ) aufgewendet wurden.

Diese Herangehensweise begründet sich einerseits darin, dass in den Jahren 2017-2019 Pandemie-Sondereffekte keine Rolle spielten. Andererseits zeigt die Entwicklung der Weltlage in den letzten fünf Jahren, dass der kaufkraftbereinigte Durchschnitt dieser Jahre als absoluter Mindestbedarf zu betrachten ist. Als Proxy für die Anzahl und Schwere von Krisen hat sich zum Beispiel die Zahl von Menschen auf der Flucht von circa 70 Millionen Menschen weltweit zwischen 2017 und 2019 auf über 117 Millionen Menschen Anfang 2024 erhöht (UNHCR 2024). Mit dem russischen Angriffskrieg auf die Ukraine (2022) und den Kriegen in Gaza und im Sudan (2023) kamen seit 2019 neue Brandherde auf, die diplomatische, entwicklungspolitische und humanitäre Herausforderungen darstellen. Auch die fortschreitende Entwicklung Chinas zu einem Land, das nicht nur Wirtschaftspartner und wichtiger Akteur in der Bekämpfung des Klimawandels ist, sondern auch Wettbewerber und systemischer Rivale, stellt neue Ansprüche an die deutsche Diplomatie und Entwicklungszusammenarbeit. Hinzu kommt die immer größere Relevanz und Schwere von Schäden, die durch Folgen des Klimawandels verursacht werden. Auch in den laufenden Verhandlungen über neue Ziele und Zusagen zur internationalen Klimafinanzierung kann und sollte die Bundesrepublik eine wichtige Rolle spielen (Alayza et al. 2024).

Die Beibehaltung des kaufkraftbereinigten Budgets der Jahre 2017-2019 ist vor diesem Hintergrund als erste Annäherung an einen konsensfähigen Mindestansatz zu verstehen. Damit internalisieren wir die Annahme, dass ein *Rückgang* der eingestellten Mittel in Anbetracht der Weltlage kein zielgerichtetes Vorgehen darstellen kann – ohne Vorfestlegungen darüber zu treffen, wofür genau Mittel verausgabt und eingesetzt werden. Um die Finanzbedarfe weiter zu erhärten, wäre eine Bottom-up-Analyse der Bedarfe, die für effektive Beiträge von Diplomatie

und Entwicklungshilfe zum Erreichen außenpolitischer Sicherheit notwendig wären, ausgesprochen begrüßenswert. Insbesondere die Bedarfe, die im Kontext eines Negativszenarios entstehen könnten, wären gesondert zu ermitteln.<sup>2</sup>

Preisbereinigt auf das Niveau von 2024 beliefen sich die durchschnittlichen Haushalte des AA und des BMZ in den Jahren von 2017 bis 2019 auf 6,9 (AA) und 10,9 Milliarden (BMZ) Euro.<sup>3</sup> Diesen Bedarfen stehen im Regierungsentwurf für den Haushalt 2025 Ansätze von lediglich 5,9

(AA) und 10,3 (BMZ) Milliarden Euro entgegen (Bundesregierung 2024f, Einzelplan 5 und Einzelplan 23). Diese werden im Finanzplan des Bundes bis 2028 nominal konstant fortgeschrieben. Unter der Annahme, dass diese Ansätze auch 2029 und 2030 fortgeschrieben werden, und dass die Inflation ab 2025 2 Prozent pro Jahr beträgt, ergeben sich so kumulierte Mehrbedarfe von 9,4 (AA) und 12,4 (BMZ) Milliarden Euro, um das kaufkraftbereinigte Niveau von 2017-2019 wieder zu erreichen und bis 2030 zu halten.

Jahr	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Summe	Methodik
<b>Bedarf insgesamt (Mrd. EUR)</b>	7,1	7,2	7,4	7,5	7,6	7,8	44,6	Kaufkraftbereinigte Stabilisierung des AA-Budgets auf dem Niveau von 2017-2019.
<b>Bereitgestellt (Annahme, Mrd. EUR)</b>	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	35,2	Bis 2028 Mittelbereitstellung nach Finanzplan 2024-2028 laut Regierungsentwurf; danach Annahme, dass Niveau gesicherter Mittelbereitstellung konstant bleibt
<b>Mehrbedarf (Mrd. EUR)</b>	<b>1,2</b>	<b>1,3</b>	<b>1,5</b>	<b>1,6</b>	<b>1,8</b>	<b>1,9</b>	<b>9,4</b>	

**Tabelle 61:** Ableitung der Mehrbedarfe für das Auswärtige Amt; Abweichungen wegen Rundung; **Quellen:** Bundeshaushalt (2024), Regierungsentwurf für den Bundeshaushalt 2025 und Finanzplan (Stand Juli 2024), eigene Berechnungen

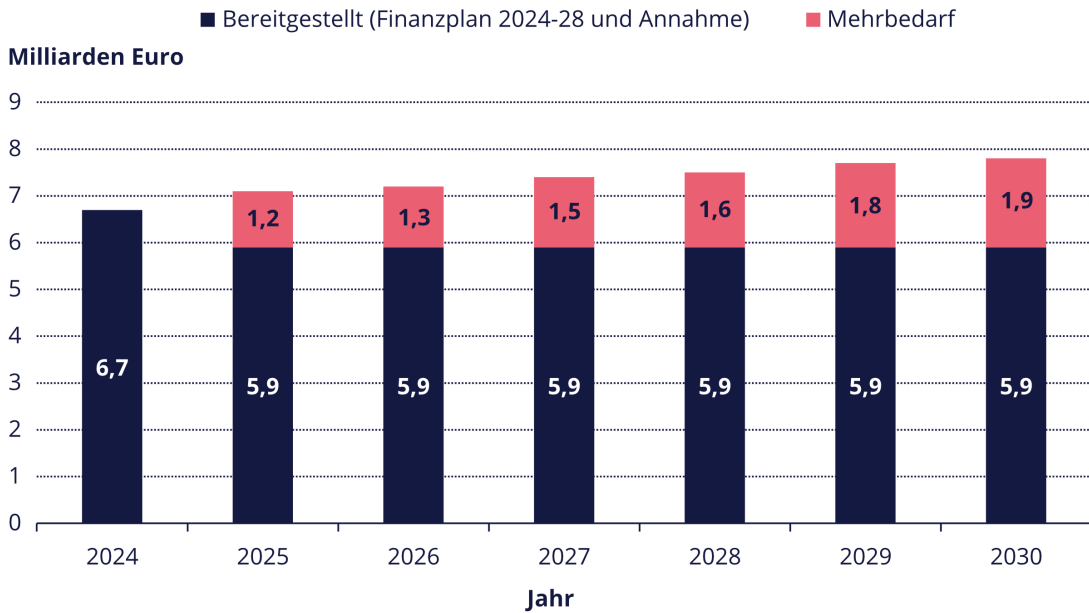
<sup>2</sup> Ein solches Negativszenario könnte sich aus ungünstigen Wahlergebnissen in den USA und Frankreich ergeben, die zu einem Rückzug dieser beiden Schlüsselakteure führen könnten. In einem solchen Fall könnte es aus deutschem Eigeninteresse geboten sein, in einem gewissen Maße und zusammen mit anderen Partnern einzuspringen, damit das so entstandene Vakuum nicht durch geopolitische Rivalen gefüllt wird.

<sup>3</sup> Die Preisbereinigung erfolgt anhand des BIP-Deflators und ist daher als Annäherung zu verstehen. Eine präzisere Preisbereinigung würde auf eine geographische Aufschlüsselung der Di-

plomatie- und Entwicklungsausgaben, die Veränderung der entsprechenden Wechselkurse, sowie auf die relevanten örtlichen Inflationsraten aufbauen. Angesichts mangelnder Daten bezüglich der geographischen Aufteilung war uns diese Analyse nicht möglich. Eine Preisbereinigung, die sich an der globalen Inflation orientiert, sowie an der Entwicklung des Euros gegenüber einem breiten Währungskorb, würde die 2024er Zahlen höher ausfallen lassen (Rotmann 2024b), wodurch sich höhere Mehrbedarfe zur Beibehaltung des 2017-2019er Niveaus ergäben. Damit ist unsere Preisbereinigung als fiskalisch konservativ einzuordnen.

## Finanzbedarfe Auswärtiges Amt

2024-2030, in Milliarden Euro



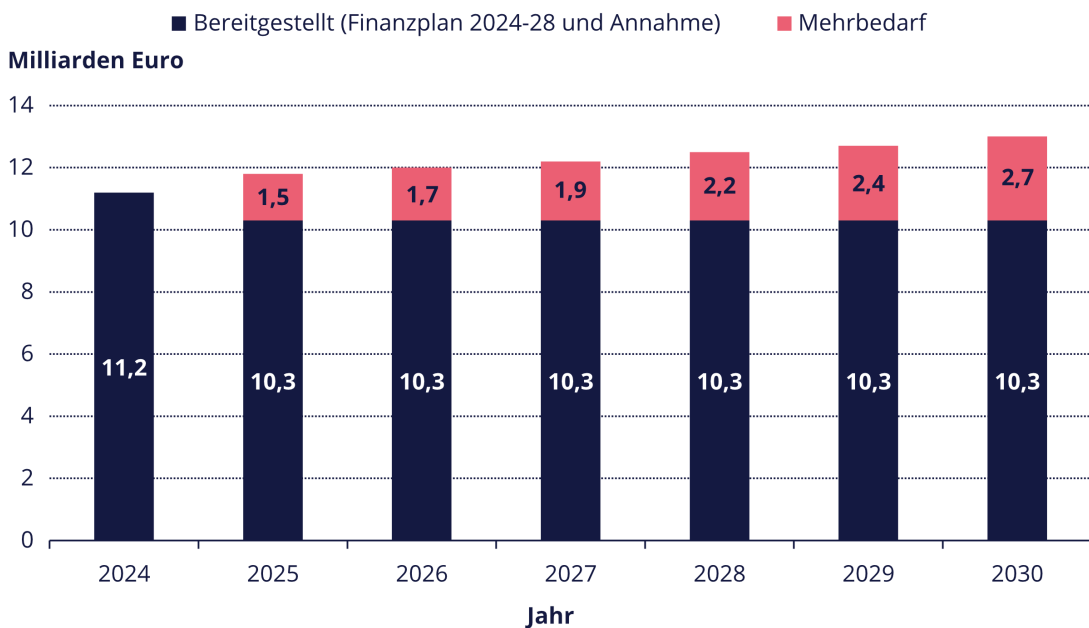
### Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzen

Abbildung 43: Finanzbedarfe Auswärtiges Amt; **Quellen:** Bundeshaushalt (2024), Regierungsentwurf für den Bundeshaushalt 2025 und Finanzplan (Stand Juli 2024), eigene Berechnungen

## Finanzbedarfe Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung

2024-2030, in Milliarden Euro



### Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzen

Abbildung 44: Finanzbedarfe Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung; **Quellen:** Bundeshaushalt (2024), Regierungsentwurf für den Bundeshaushalt 2025 und Finanzplan (Stand Juli 2024), eigene Berechnungen

Jahr	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Summe	Methodik
<b>Bedarf insgesamt (Mrd. EUR)</b>	11,7	12,0	12,2	12,5	12,7	13,0	74,1	Kaufkraftbereinigte Stabilisierung des BMZ-Budgets auf dem Niveau von 2017-2019.
<b>Bereitgestellt (Annahme, Mrd. EUR)</b>	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	61,7	Bis 2028 Mittelbereitstellung nach Finanzplan 2024-2028 laut Regierungsentwurf; danach Annahme, dass Niveau gesicherter Mittelbereitstellung konstant bleibt
<b>Mehrbedarf (Mrd. EUR)</b>	<b>1,5</b>	<b>1,7</b>	<b>1,9</b>	<b>2,2</b>	<b>2,4</b>	<b>2,7</b>	<b>12,4</b>	

**Tabelle 62:** Ableitung der Mehrbedarfe für das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung; Abweichungen wegen Rundung; **Quellen:** Bundesministerium der Finanzen (2024), Bundesregierung (2024f), eigene Berechnungen

### 3. Nachrichtendienste und Unterstützung von Partnerstaaten, insb. Ukraine

Die Mittel des Bundesnachrichtendienst sind in den vergangenen Jahren und insbesondere im Haushaltsentwurf für 2025 schneller als die Inflation gestiegen (siehe Abbildung 46). Damit ergibt ein Vergleich mit dem kaufkraftbereinigten Durchschnitt von 2017 bis 2019 auch dann keine Mehrbedarfe, wenn der Haushaltsansatz von 2025 nominal konstant bis 2030 fortgeführt wird. Ob angesichts der sich verändernden Bedrohungslage tatsächlich keine Mehrbedarfe vorliegen, kann aufgrund dieser *top-down* Analyse nicht entschieden werden. Eine vertiefende Untersuchung wäre hierfür hilfreich, jedoch aufgrund der schwierigen Quellenlage bezüglich des Budgets, der Arbeit und der Ziele des Bundesnachrichtendienstes im Rahmen dieser Studie nicht leistbar.

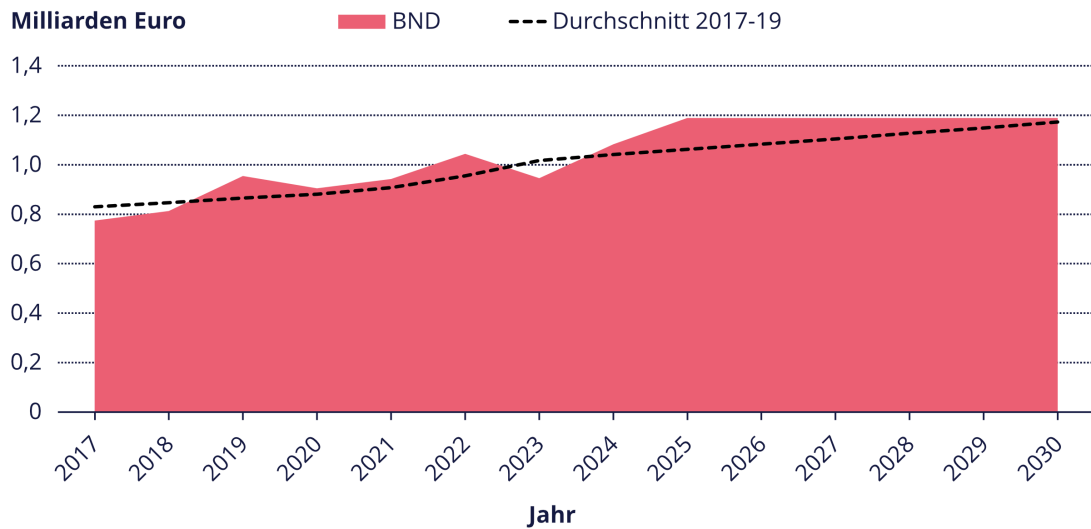
Die Unterstützung für die Ukraine und andere Partnerstaaten im Bereich Sicherheit, Verteidigung und Stabilisierung belief sich 2024 auf 7,5 Milliarden Euro (Bundesregierung 2024g, S. 12). Im Regierungsentwurf für 2025 reduziert sich dieser Posten auf 4 Milliarden Euro (Bundesregierung 2024f, EP 60, S. 12). Zusätzlich geht die Bundesregierung davon aus, dass diese Mittel 2025 nicht vollständig in Anspruch genommen werden (Lindner 2024, S. 8).

Sowohl die Reduktion des Postens, als auch die Erwartung, dass er nicht voll abgerufen wird, rechtfertigt die Regierung mit der Erwartung, dass „die Ukraine mit Hilfe der von den G7 beschlossenen und sich in der Umsetzung befindlichen zusätzlichen Finanzhilfe im Umfang von circa 50 Milliarden US-Dollar einen wesentlichen Teil ihres militärischen Bedarfs decken wird“ (Lindner 2024, S. 8).

Es ist schwierig einzuschätzen, ob und in welcher Höhe in Zukunft Mehrbedarfe für die Unterstützung der Ukraine anfallen werden. Insbesondere der Ausgang der USA-Wahl im November 2024 sowie die Umsetzung der angesprochenen zusätzlichen Finanzhilfen sind als Unsicherheitsfaktoren zu nennen. Darüber hinaus sind sowohl der weitere Kriegsverlauf als auch der Zeitpunkt eines möglichen Waffenstillstandes ungewiss. In Anbetracht dieser Ungewissheiten und in Einklang mit unserem konservativen Gesamtansatz veranschlagen wir daher keine konkreten Mehrbedarfe für die Unterstützung der Ukraine. Wir weisen aber darauf hin, dass in Abhängigkeit der Lageentwicklung zusätzliche Bedarfe in niedriger bis mittlerer zweistelliger Milliardenhöhe bis 2030 entstehen können.

## Haushaltsmittel des Bundesnachrichtendienstes

Vergleich mit kaufkraftbereinigtem Durchschnitt 2017-19



2017-2023 Ist, 2024 & 2025 Soll, 2026-2030 Fortschreibung 2025er Soll.

**Leisebeispiel:** 2025 ist ein Etat von 1,2 Milliarden Euro für den BND angesetzt. Der für 2025 kaufkraftbereinigte 2017-19er Durchschnitt seines Etats beträgt 1,1 Milliarden Euro, so dass der Haushaltsansatz ca. 100 Millionen Euro über dem 2017-19er Durchschnitt liegt.

## Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzen

**Abbildung 45:** Haushaltsmittel des Bundesnachrichtendienstes; **Quellen:** Haushaltsrechnungen 2017-23, jeweils Band 2; Haushalt 2024; Regierungsentwurf Haushalt 2025 (Juli)





# Literaturverzeichnis

50hertz / Amprion / TenneT / TransnetBW (2023): "Netzentwicklungsplan 2037/2045 (2023)", Netzentwicklungsplan Strom, online verfügbar unter: <https://www.netzentwicklungsplan.de/nep-aktuell/netzentwicklungsplan-20372045-2023>, [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].

Adema, J. / Poutvaara, P. / Schlepper, M. / Taghiyev, T. / Wochner, T. (2024): "Volkswirtschaftliche Kosten einer Wiedereinführung der Wehrpflicht oder eines sozialen Pflichtjahres", ifo Forschungsberichte Nr. 144, online verfügbar unter: <https://www.ifo.de/publikationen/2024/monographie-autorenschaft/wiedereinfuehrung-wehrpflicht-oder-soziales-pflichtjahr>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Agora Energiewende / Agora Verkehrswende (2023): "Der CO<sub>2</sub>-Preis für Gebäude und Verkehr: Ein Konzept für den Übergang vom nationalen zum EU-Emissionshandel", Agora Energiewende, online verfügbar unter: <https://www.agora-energiewende.de/publikationen/der-co2-preis-fuer-gebaeude-und-verkehr>, [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

Agora Energiewende / Future Camp / Wuppertal Institut (2021): "Klimaschutzverträge für die Industrietransformation: Rechner für die Abschätzung der Transformationskosten einer klimafreundlichen Primärstahlproduktion. Modellversion 2.1 Berlin, 06.08.21",

Agora Industrie, online verfügbar unter: <https://www.agora-industrie.de/daten-tools/transformationkostenrechner-stahl>, [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].

Agora Energiewende / Prognos / Consentec (2022): "Klimaneutrales Stromsystem 2035: Wie der deutsche Stromsektor bis zum Jahr 2035 klimaneutral werden kann", Agora Energiewende, online verfügbar unter: <https://www.agora-energiewende.de/publikationen/klimaneutrales-stromsystem-2035>, [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

Agora Energiewende / Wuppertal Institut (2020): "Klimaneutrale Industrie: Schlüsseltechnologien und Politikoptionen für Stahl, Chemie und Zement", Wuppertal Institut, online verfügbar unter: [https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/7675/file/7675\\_Kli](https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/7675/file/7675_Kli)

[maneutrale\\_Industrie.pdf](#), [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].

Agora Verkehrswende / Transport&Environment (2022): "Elektro-Lkw schneller auf die Straße bringen", Agora Verkehrswende, online verfügbar unter: [https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Veranstaltungen/2022/Elektrische-Lkw/Elektro-Lkw\\_Agora-Schlussfolgerungen\\_20221012.pdf](https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Veranstaltungen/2022/Elektrische-Lkw/Elektro-Lkw_Agora-Schlussfolgerungen_20221012.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 27.8.2024]

Agora Verkehrswende (2023): "Stadt, Land, Ladefluss", Agora Verkehrswende, online verfügbar unter: [https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2023/LIS\\_kommunal/104-Ladeinfrastruktur\\_kommunal.pdf](https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2023/LIS_kommunal/104-Ladeinfrastruktur_kommunal.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 27.8.2024].

Agora Energiewende (2024): "Die Energiewende in Deutschland: Stand der Dinge 2023", Agora Energiewende, online verfügbar unter: <https://www.agora-energiewende.de/publikationen/die-energiewende-in-deutschland-stand-der-dinge-2023>, [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

Alayza, N. / Larsen, G. / Waskow, D. (2024): "What Could the New Climate Finance Goal Look Like? 7 Elements Under Negotiation", World Resources Institute, online verfügbar unter: <https://www.wri.org/insights/ncqg-key-elements>, [Zuletzt aufgerufen: 8.8.2024].

Allianz pro Schiene (2024): "Das Schienennetz in Deutschland", Allianz pro Schiene, online verfügbar unter: <https://www.allianz-pro-schiene.de/themen/infrastruktur/schienennetz/>, [Zuletzt aufgerufen: 29.7.2024].

Amazon News (2024): "AWS plant, 8,8 Milliarden Euro in Deutschland zu investieren und damit jährlich über 15 200 Arbeitsplätze in lokalen Unternehmen zu unterstützen", Amazon, online verfügbar unter: <https://www.aboutamazon.de/news/amazon-web-services/aws-8milliarden-investition-frankfurt>, [Zuletzt aufgerufen: 10.7.2024].

Ancelle, A. / Bourgeois, M. / Joubert, J. (2022): "Personalwesen in den Kommunalverwaltungen - Der Fachkräfteengpass bei der Umstellung des Gebäudestandes", Energy Cities, online verfügbar unter: <https://www.localstaff4climate.eu/de/home-deutsch/download/studie>

herunterladen/?tmstv=1724880404, [Zuletzt aufgerufen: 27.8.2024]

Anders, F. / Kuhn, A. (2024): "Digitalpakt Schule 2.0 – Bund stellt Bedingungen an Länder", Das Deutsche Schulportal, online verfügbar unter: <https://deutsches-schulportal.de/bildungswesen/was-hat-der-digitalpakt-schule-bislang-gebracht/>, [Zuletzt aufgerufen: 6.8.2024].

Anders, F. (2023): "Rechtsanspruch auf Ganztagsbetreuung in der Grundschule – ist das zu schaffen?", Das Deutsche Schulportal, online verfügbar unter: <https://deutsches-schulportal.de/bildungswesen/rechtsanspruch-auf-ganztagsbetreuung-ist-das-zu-schaffen/>, [Zuletzt aufgerufen: 22.3.2024].

AOK (2024a): "Strukturfonds (Krankenhäuser)", Allgemeine Ortskrankenkasse, online verfügbar unter: <https://www.aok.de/pp/lexikon/strukturfonds-krankenhaeuser/>, [Zuletzt aufgerufen: 14.3.2024].

AOK (2024b): "Klinikreform: Soziale Schieflage bei Kosten befürchtet", Allgemeine Ortskrankenkasse, online verfügbar unter: <https://www.aok.de/pp/gg/update/krankenhausreform/>, [Zuletzt aufgerufen: 7.3.2024].

ARegV (2023): "Verordnung über die Anreizregulierung der Energieversorgungsnetze", online verfügbar unter: <https://www.gesetze-im-internet.de/aregv/>, [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

ARGE (2024): "Machbarkeitsstudie klimaneutraler Wohnungsbau in Schleswig-Holstein", Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen, online verfügbar unter: [https://forumstadtundland.sh/fileadmin/user\\_upload/forum\\_stadt\\_und\\_land\\_sh/downloads/2024\\_maerz\\_fachforum\\_forum\\_stadt\\_und\\_land\\_walberg.pdf](https://forumstadtundland.sh/fileadmin/user_upload/forum_stadt_und_land_sh/downloads/2024_maerz_fachforum_forum_stadt_und_land_walberg.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 25.8.2024].

Arndt, W.-H. / Schneider, S. (2023): "Investitionsbedarfe für ein nachhaltiges Verkehrssystem: Schwerpunkt kommunale Netze", Deutsches Institut für Urbanistik, online verfügbar unter: <https://repository.difu.de/bitstreams/8556e044-5813-458a-a3c8-884c660bf2f6/download>, [Zuletzt aufgerufen: 22.5.2024].

ÄrzteZeitung (2023): "DAK-Chef fordert milliardenschweren Transformationsfonds für Kliniken", ÄrzteZeitung.de, online verfügbar unter: <https://www.aerztezeitung.de/Politik/DAK-Chef-fordert-milliardenschweren-Transformationsfonds-fuer-Kliniken-439847.html>, [Zuletzt aufgerufen: 7.3.2024].

Aßmann, T. / Neuwert, K. (2024): "Verteidigungsminister Pistorius: "Nicht die Zeit, um sich die Realität schönzureden"", tagesschau.

de, online verfügbar unter: <https://www.tagesschau.de/inland/innenpolitik/bundeswehr-sicherheitskonferenz-100.html>, [Zuletzt aufgerufen: 25.8.2024]

Auf der Maur, A. / Brutsche, A. / Zwicker, M.-L. / Trachsel, T. (2024): "Szenarien zur Berechnung der Kosten für die Verkehrswende in Deutschland", Prognos AG / Agora Verkehrswende, online verfügbar unter: <https://www.agora-verkehrswende.de/veroeffentlichungen/szenarien-zur-berechnung-der-kosten-fuer-die-verkehrswende-in-deutschland/>, [Zuletzt aufgerufen: 11.7.2024].

Augurzky / Krolop / Hollenbach / Monsees / Pilny / Schmidt / Wuckel (2022): Krankenhaus Rating Report 2022: Vom Krankenhaus zum Geisterhaus?, medhochzwei, Heidelberg.

Augurzky / Krolop / Hollenbach / Monsees / Pilny / Schmidt / Wuckel (2023): Krankenhaus Rating Report 2023: Die Revolution?!, medhochzwei, Heidelberg.

Augurzky / Krolop / Pilny / Schmidt / Wuckel (2021): Krankenhaus Rating Report 2021: Mit Wucht in die Zukunft katapultiert, medhochzwei, Heidelberg.

Augurzky, B. / Beivers, A. (2019): "Digitalisierung und Investitionsfinanzierung", in: Krankenhaus-Report 2019: Das digitale Krankenhaus, editiert von: Klauber, J., Geraedts, M., Friedrich, J. & Wasem, J., Berlin, Heidelberg, Springer, S. 67–82.

Augurzky, B. / Heger, D. / Mensen, A. / Pilny, A. (2020): "Fördermittel aus dem Krankenhaussstrukturfonds – Anstoß zur dauerhaften Strukturveränderung?", in: Krankenhaus-Report 2020: Finanzierung und Vergütung am Scheideweg, editiert von: Klauber, J., Geraedts, M., Friedrich, J., Wasem, J. & Beivers, A., Berlin / Heidelberg, Springer, S. 315–326.

Augurzky, B. / Krolop, S. / Monsees, D. / Bergschneider, H. / Hollenbach, J. / Pilny, A. / Schmidt, C. M. (2024): Krankenhaus Rating Report 2024: Zwischen Hoffen und Bangen, medhochzwei, Heidelberg.

Augurzky, B. / Lueke, S. (2022): "Das klimaneutrale Krankenhaus: Finanzierungsmöglichkeiten von Umsetzungsmaßnahmen", hcb - Institute for Health Care Business, online verfügbar unter: <https://www.kgnw.de/download/hcb-gutachten-finanzierungsmoeglichkeiten-umsetzung-klimaneutrales-krankenhaus-2022-03-30>, [Zuletzt aufgerufen: 14.3.2024].

Autobahn GmbH (2024): "Zukunftsaufgabe Brückenmodernisierung", Autobahn GmbH des Bundes, online verfügbar unter: <https://>

[www.autobahn.de/die-autobahn/aktuelles/detail/zukunftsaufgabe-brueckenmodernisierung](https://www.autobahn.de/die-autobahn/aktuelles/detail/zukunftsaufgabe-brueckenmodernisierung), [Zuletzt aufgerufen: 22.5.2024].

Autorengruppe Fachkräftebarometer (2023): "Fachkräftebarometer Frühe Bildung 2023", Deutsches Jugendinstitut, online verfügbar unter: [https://www.fachkraeftebarometer.de/fileadmin/Redaktion/Fachkraeftebarometer\\_2023/WiFF\\_FKB\\_2023\\_Web.pdf](https://www.fachkraeftebarometer.de/fileadmin/Redaktion/Fachkraeftebarometer_2023/WiFF_FKB_2023_Web.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 26.6.2024].

Autor:innengruppe Bildungsberichterstattung (2020): "Bildung in Deutschland 2020. Ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zu Bildung in einer digitalisierten Welt", Autor:innengruppe Bildungsberichterstattung, online verfügbar unter: <https://www.doi.org/10.3278/6001820gw>, [Zuletzt aufgerufen: 26.6.2024].

Autor:innengruppe Bildungsberichterstattung (2024): "Bildung in Deutschland 2024. Ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zu beruflicher Bildung", Autor:innengruppe Bildungsberichterstattung, online verfügbar unter: <https://www.doi.org/10.3278/6001820iw>, [Zuletzt aufgerufen: 26.6.2024].

Autor:innengruppe Kinder- und Jugendhilfestatistik (2024): Kinder- und Jugendhilfereport 2024, Verlag Barbara Budrich, Opladen / Berlin / Toronto.

Avvisati, F. / Ilizaliturri, R. (2023): "PSA 2022 Results - Country Notes: Germany", Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, online verfügbar unter: <https://www.oecd.org/publication/pisa-2022-results/country-notes/germany-1a2cf137/>, [Zuletzt aufgerufen: 26.6.2024].

Bachmann, R. / Bayer, C. (2023): "Respekt vor unterschiedlichen Ausgangsbedingungen: Horizontale Fairness in die CO<sub>2</sub>-Bepreisung bringen", ECONtribute, Policy Brief, 054, online verfügbar unter: [https://www.econtribute.de/REPEc/ajk/ajkpbs/ECONtribute\\_PB\\_054\\_2023.pdf](https://www.econtribute.de/REPEc/ajk/ajkpbs/ECONtribute_PB_054_2023.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 27.2.2024].

Bartels, H.-P. (2022): "Selbstbehauptung der Demokratien - Keine Angst vor einer neuen Bundeswehrreform!", KAS Impulse Nr. 576, online verfügbar unter: <https://www.kas.de/de/web/die-politische-meinung/artikel/detail/-/content/selbstbehauptung-der-demokratien>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

BAS (2023): "Krankenhauszukunftsfonds: 3 Mrd. Euro Fördermittel nahezu vollständig ausgezahlt", Bundesamt für Soziale Sicherung, online verfügbar unter: <https://www.bundesamts-ozialesicherung.de/de/service/newsroom/detail/krankenhauszukunftsfonds-3-mrd-euro>

[foerdermittel-nahezu-vollstaendig-ausgezahlt/](https://www.bundesamts-ozialesicherung.de/de/service/newsroom/detail/foerdermittel-nahezu-vollstaendig-ausgezahlt/), [Zuletzt aufgerufen: 12.3.2024].

BCG / Prognos (2018): "Klimapfade für Deutschland", Boston Consulting Group, online verfügbar unter: <https://web-assets.bcg.com/e3/06/1c25c60944a09983526ff173c969/klimapfade-fuer-deutschland.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].

BCG (2021): "Klimapfade für Deutschland 2.0. Ein Wirtschaftsprogramm für Klima und Zukunft", Boston Consulting Group, online verfügbar unter: <https://www.bcg.com/germany/klimapfade>, [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].

BDEW (2023): "BDEW-Speicherstrategie für die Stromversorgung", Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft, online verfügbar unter: [https://www.bdew.de/media/documents/1000a\\_2023-12-01-BDEW-Speicherstrategie-Strom-%C3%B6ffentlich.pdf](https://www.bdew.de/media/documents/1000a_2023-12-01-BDEW-Speicherstrategie-Strom-%C3%B6ffentlich.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].

BDEW (2024a): "Fakten und Argumente. Stromkostenentwicklung 2030+", Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft, online verfügbar unter: [https://www.bdew.de/media/documents/Fakten\\_und\\_Argumente\\_Stromkostenentwicklung\\_2030.pdf](https://www.bdew.de/media/documents/Fakten_und_Argumente_Stromkostenentwicklung_2030.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].

BDEW (2024b): "Die Energieversorgung 2023 – Jahresbericht", Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft, online verfügbar unter: [https://www.bdew.de/media/documents/Jahresbericht\\_2023\\_UPDATE\\_Mai\\_2024\\_final\\_V2.pdf](https://www.bdew.de/media/documents/Jahresbericht_2023_UPDATE_Mai_2024_final_V2.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 25.8.2024].

BDI (2022): "Europäische Souveränität stärken. Zur offenen strategischen Autonomie", Bundesverband der Deutschen Industrie, online verfügbar unter: [https://issuu.com/bdi-berlin/docs/221031\\_bdi\\_position\\_europ\\_ische\\_souver\\_nit\\_t\\_de](https://issuu.com/bdi-berlin/docs/221031_bdi_position_europ_ische_souver_nit_t_de), [Zuletzt aufgerufen: 26.7.2024].

BDI (2024): "Standort D mit Investitionen stärken. Programm für Infrastruktur, Transformation und Resilienz erforderlich", Bundesverband der Deutschen Industrie, online verfügbar unter: <https://bdi.eu/publikation/news/standort-d-mit-investitionen-staerken>, [Zuletzt aufgerufen: 26.7.2024].

bdla (2022): "Essentials zur Klimaanpassung", Bund Deutscher Landschaftsarchitekt:innen, online verfügbar unter: <https://www.bdla.de/de/dokumente/bundesverband/klimaanpassung-und-gruene-infrastruktur/1437-bdla-essentials-klimaanpassung-2022/file>, [Zuletzt aufgerufen: 7.8.2024].

BDPK (2024): "Defizitfinanzierung", Bundesverband Deutscher Privatkliniken e.V., online ver-

ffügbar unter: <https://www.bdpk.de/themen/krankenhaeuser/defizitfinanzierung>, [Zuletzt aufgerufen: 26.7.2024].

BdWi / DGB / DGJ / fzs / GEW / NGAWiss / ver.di (2024): "Grundfinanzierung statt Projektwettbewerb. Thesen für ein lernendes Manifest", Gewerkschaft Erziehung und Wissenschaft, online verfügbar unter: <https://www.gew.de/index.php?elD=dumpFile&t=f&f=145323&token=a6376c403906c109288075ac8d1e80e90dc1ce02&sdownload=&n=20240528-Thesen-Grundfinanzierung-statt-Projektwettbewerb-FINAL-dt.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 26.6.2024].

Becka, D. / Auffenberg, J. / Braun, E. / Evans, M. / Windscheid, E. (2023): "Fachkräftepotenziale für die Pflege: 300.000 Vollzeitkräfte ließen sich aktivieren", Hans-Böckler-Stiftung, online verfügbar unter: [https://www.boeckler.de/fpdf/HBS-008520/p\\_fofoe\\_pb\\_008\\_2023.pdf](https://www.boeckler.de/fpdf/HBS-008520/p_fofoe_pb_008_2023.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 5.6.2024].

Becker, B. (2015): "Public R&D Policies and Private R&D Investment: A Survey of the Empirical Evidence", *Journal of Economic Surveys*, 29 (5), S. 917–942.

BEHG (2019): "Gesetz über einen nationalen Zertifikatehandel für Brennstoffemissionen", online verfügbar unter: <https://www.gesetze-im-internet.de/behg/BJNR272800019.html>, [Zuletzt aufgerufen: 25.7.2024].

Berger, E. / Reichebner, C. / Eriksen, A. / Busse, R. / Kretzler, M. / Krause, C. / Schulz, M. / Stillfried, D. von / Heber, R. / Offermanns, M. (2022): "Ergebnisbericht: Krankenhaus: Impulse für Deutschland aus Dänemark", Innovationsausschuss beim Gemeinsamen Bundesausschuss / Technische Universität Berlin, online verfügbar unter: [https://innovationsfonds.gba.de/downloads/beschluss-dokumente/161/2022-04-01\\_KIDD\\_Ergebnisbericht.pdf](https://innovationsfonds.gba.de/downloads/beschluss-dokumente/161/2022-04-01_KIDD_Ergebnisbericht.pdf).

Berntsson, J. / Goldenberg, I. / Von Hlatky, S. (Eds.) (2023): *Total defence forces in the twenty-first century*, McGill-Queen's University Press, Montreal / Kingston / London / Chicago.

Berschin, Dr. F. / Holzhey, M. / Petersen, T. / Thalhofer, C. / Voll, J. (2023): "Ermittlung des Finanzbedarfs für den ÖPNV bis 2031", Ramboll Deutschland, online verfügbar unter: <https://fops.de/wp-content/uploads/2023/11/V-B710017-Schlussbericht-vorlaeufig.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 22.5.2024].

Beschleunigungskommission Schiene (2022): "Beschleunigungskommission Schiene: Abschlussbericht", Bundesministerium für Digitales und Verkehr, online verfügbar unter: [https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/K/abschlussbericht-beschleunigungskommission-](https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/K/abschlussbericht-beschleunigungskommission-schiene.pdf?__blob=publicationFile)

[schiene.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/K/abschlussbericht-beschleunigungskommission-schiene.pdf?__blob=publicationFile), [Zuletzt aufgerufen: 22.5.2024].

Biesdorf, S. / Niedermann, F. / Sickmüller, K. / Tuot, K. (2022): "Digitalisierung im Gesundheitswesen: die 42-Milliarden-Euro-Chance für Deutschland", McKinsey&Company, online verfügbar unter: <https://www.mckinsey.com/de/news/presse/2022-05-24-42-mrd-euro-chance>, [Zuletzt aufgerufen: 12.3.2024].

Bildungswende JETZT! (2024): "Bildungswende JETZT! 4 Forderungen für ein gerechtes, zukunftsfähiges und inklusives Bildungssystem, das auf die Zukunft vorbereitet!", Bildungswende JETZT!, online verfügbar unter: <https://www.bildungswende-jetzt.de/ueber-uns/appell/>, [Zuletzt aufgerufen: 26.6.2024].

Bitkom (2024): "Bitkom zum Bundeshaushalt 2024", Bitkom, online verfügbar unter: <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Bitkom-zum-Bundeshaushalt-2024>, [Zuletzt aufgerufen: 10.7.2024].

Blesse, S. / Dietrich, H. / Necker, S. / Zürn, M. K. (2024): "Wollen die Deutschen beim Klimaschutz Vorreiter sein und wenn ja, wie? Maßnahmen aus Bevölkerungsperspektive", ifo Institut, online verfügbar unter: <https://www.ifo.de/publikationen/2024/aufsatz-zeitschrift/wollen-die-deutschen-beim-klimaschutz-vorreiter-sein-wenn-ja-wie>, [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

BMBF (2019a): "Verwaltungsvereinbarung DigitalPakt Schule 2019 bis 2024", Bundesministerium für Bildung und Forschung, online verfügbar unter: <https://www.digitalpaktschule.de/de/im-wortlaut-die-verwaltungsvereinbarung-1709.html>, [Zuletzt aufgerufen: 14.8.2024].

BMBF (2019b): "Verwaltungsvereinbarung zwischen Bund und Ländern gemäß Artikel 91b Absatz 1 des Grundgesetzes über den Zukunftsvertrag Studium und Lehre stärken", Bundesministerium für Bildung und Forschung, online verfügbar unter: [https://www.bmbf.de/SharedDocs/Downloads/files/verwaltungsvereinbarung-zv\\_studium\\_und\\_lehre\\_staerken.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=5](https://www.bmbf.de/SharedDocs/Downloads/files/verwaltungsvereinbarung-zv_studium_und_lehre_staerken.pdf?__blob=publicationFile&v=5), [Zuletzt aufgerufen: 26.6.2024].

BMBF (2024a): "Was ist der DigitalPakt Schule?", Bundesministerium für Bildung und Forschung, online verfügbar unter: <https://www.digitalpaktschule.de/de/was-ist-der-digitalpakt-schule-1701.html>, [Zuletzt aufgerufen: 14.8.2024].

BMBF (2024b): "BMBF-Entwurf: Gesamtvereinbarung zwischen Bund und Ländern über den Digitalpakt 2.0 (2025 – 2030)", online verfügbar unter: [https://table.media/wp-content/up-](https://table.media/wp-content/up)



loads/2024/04/28112628/Entwurf-des-BMBF-fuer-ein-Gesamtkonzept-Digitale-Bildung.pdf, [Zuletzt aufgerufen: 6.8.2024].

BMBF (2024c): "Bundesbericht Forschung und Innovation 2024 - Datenband", Bundesministerium für Bildung und Forschung - BMBF, online verfügbar unter: <https://www.datenportal.bmbf.de/portal/de/bufi.html>, [Zuletzt aufgerufen: 17.7.2024].

BMDV (2019): "Erhaltungsbedarfsprognose für die Bundesfernstraßen", Bundesministerium für Digitales und Verkehr, online verfügbar unter: <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/StB/erhaltungsbedarfsprognose.html>, [Zuletzt aufgerufen: 16.5.2024].

BMDV (2022a): "Zielbild-Entwurf der UAG 1 „Zielbild“ der Bund-Länder-AG", Bundesministerium für Digitales und Verkehr, online verfügbar unter: [https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/K/update-oepnv-finanzierung-zielbildentwurf.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/K/update-oepnv-finanzierung-zielbildentwurf.pdf?__blob=publicationFile), [Zuletzt aufgerufen: 22.5.2024].

BMDV (2022b): "Regionalisierungsgesetz (RegG)", Bundesministerium für Digitales und Verkehr, online verfügbar unter: <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/E/schiene-schienepersonenverkehr/regionalisierungsgesetz-regg.html>, [Zuletzt aufgerufen: 22.5.2024].

BMDV (2023): "Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz (GVFG)", Bundesministerium für Digitales und Verkehr, online verfügbar unter: <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/E/schiene-schienepersonenverkehr/gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz-gvfg.html>, [Zuletzt aufgerufen: 22.5.2024].

BMDV (2024a): "Informationen zum Bundeshaushalt 2024 sowie dem Klima und Transformationsfond", Bundesministerium für Digitales und Verkehr, online verfügbar unter: <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/K/bundeshaushalt-2024.html>, [Zuletzt aufgerufen: 14.5.2024].

BMDV (2024b): "Lkw-Maut", Bundesministerium für Digitales und Verkehr, online verfügbar unter: <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/StV/Strassenverkehr/lkw-maut.htm>, [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].

BMDV (2024c): "BMDV informiert zur Ausschreibung für Lkw-Schnellladeinfrastruktur", Bundesministerium für Digitales und Verkehr, online verfügbar unter: <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2024/061-wissing-lkw-schnellladeinfrastruktur.html>, [Zuletzt aufgerufen: 27.8.2024].

BMF (2024a): "Umsetzung des Infrastrukturprogramms in den Ländern – Kommunalinvestitionsförderungsgesetz Kapitel 1 (KInvFG I)", Bundesministerium der Finanzen, online verfügbar unter: [https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Standardartikel/Themen/Oeffentliche\\_Finanzen/Foederale\\_Finanzbeziehungen/Kommunalfinanzen/Foerderung-Investitionen/umsetzung-kinvfg-I.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=48](https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Standardartikel/Themen/Oeffentliche_Finanzen/Foederale_Finanzbeziehungen/Kommunalfinanzen/Foerderung-Investitionen/umsetzung-kinvfg-I.pdf?__blob=publicationFile&v=48), [Zuletzt aufgerufen: 5.4.2024].

BMF (2024b): "Umsetzung des Schulsanierungsprogramms in den Ländern – Kommunalinvestitionsförderungsgesetz Kapitel 2 (KInvFG II)", Bundesministerium der Finanzen, online verfügbar unter: [https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Standardartikel/Themen/Oeffentliche\\_Finanzen/Foederale\\_Finanzbeziehungen/Kommunalfinanzen/Foerderung-Investitionen/umsetzung-kinvfg-II.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=50](https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Standardartikel/Themen/Oeffentliche_Finanzen/Foederale_Finanzbeziehungen/Kommunalfinanzen/Foerderung-Investitionen/umsetzung-kinvfg-II.pdf?__blob=publicationFile&v=50), [Zuletzt aufgerufen: 5.4.2024].

BMF (2024c): "Haushaltsaufstellung 2025 und Finanzplan des Bundes bis 2028", online verfügbar unter: <https://www.politico.eu/wp-content/uploads/2024/07/15/haushalt-1-CLEAN.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

BMF (2024d): "13. „KTF-Bericht“", online verfügbar unter: [https://table.media/wp-content/uploads/2024/04/04175233/240401\\_\\_BMF\\_13.\\_KTF-Bericht\\_Wasser.pdf](https://table.media/wp-content/uploads/2024/04/04175233/240401__BMF_13._KTF-Bericht_Wasser.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

BMFSFJ (2013): "Rechtsanspruch auf frühkindliche Förderung und Betreuungsgeld treten zeitgleich in Kraft", Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend, online verfügbar unter: <https://www.bmfsfj.de/bmfsfj/aktuelles/alle-meldungen/rechtsanspruch-auf-fruehkindliche-foerderung-und-betreuungsgeld-treten-zeitgleich-in-kraft-100272>, [Zuletzt aufgerufen: 3.4.2024].

BMFSFJ (2021): "Rechtsanspruch auf Ganztagsbetreuung ab 2026 beschlossen", Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend, online verfügbar unter: <https://www.bmfsfj.de/bmfsfj/aktuelles/alle-meldungen/rechtsanspruch-auf-ganztagsbetreuung-ab-2026-beschlossen-178826>, [Zuletzt aufgerufen: 22.3.2024].

BMFSFJ (2024): "Das Ganztagsförderungsgesetz", Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend, online verfügbar unter: <https://www.recht-auf-ganzttag.de/gb/politik/ganztagsfoerderungsgesetz>, [Zuletzt aufgerufen: 22.3.2024].

BMG (2020): "Krankenhauszukunftsgesetz (KHZG)", Bundesministerium für Gesundheit,

online verfügbar unter: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/krankenhauszukunftsgesetz>, [Zuletzt aufgerufen: 12.3.2024].

BMG (2022): "Gemeinsame Erklärung: Klimapakt Gesundheit", Bundesministerium für Gesundheit, online verfügbar unter: [https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3\\_Downloads/G/Gesundheit/Erklaerung\\_Klimapakt\\_Gesundheit\\_A4\\_barrierefrei.pdf](https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3_Downloads/G/Gesundheit/Erklaerung_Klimapakt_Gesundheit_A4_barrierefrei.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 7.3.2024].

BMG (2023a): "Krankenhausreform", Bundesministerium für Gesundheit, online verfügbar unter: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/themen/krankenhaus/krankenhausreform>, [Zuletzt aufgerufen: 7.3.2024].

BMG (2023b): "Krankenhausreform: Bund und Länder einigen sich auf Eckpunkte", Bundesministerium für Gesundheit, online verfügbar unter: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/ministerium/meldungen/krankenhausreform-eckpunkte.html>, [Zuletzt aufgerufen: 7.3.2024].

BMG (2023c): "Finanzierungsgrundlagen der gesetzlichen Krankenversicherung", Bundesministerium für Gesundheit, online verfügbar unter: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/finanzierung-gkv>, [Zuletzt aufgerufen: 22.5.2024].

BMG (2023d): "Digitalisierungsstrategie", Bundesministerium für Gesundheit, online verfügbar unter: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/themen/digitalisierung/digitalisierungsstrategie>, [Zuletzt aufgerufen: 12.3.2024].

BMG (2024): "Regierungskommission für eine moderne und bedarfsgerechte Krankenhausversorgung", Bundesministerium für Gesundheit, online verfügbar unter: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/themen/krankenhaus/regierungskommission-krankenhausversorgung>, [Zuletzt aufgerufen: 7.3.2024].

BMI / BMVg (2024): "Rahmenrichtlinien für die Gesamtverteidigung - Gesamtverteidigungsrichtlinien - (RRGV)", Bundesministerium des Innern und für Heimat, online verfügbar unter: <https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/veroeffentlichungen/themen/sicherheit/RRGV.html>, [Zuletzt aufgerufen: 7.8.2024].

BMI (2016): "Konzeption Zivile Verteidigung (KZV)", Bundesministerium des Innern und für Heimat, online verfügbar unter: <https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/veroeffentlichungen/themen/bevoelkerungsschutz/konzeption-zivile-verteidigung.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 7.8.2024].

BMI (2021): "Cybersicherheitsstrategie für Deutschland 2021", Bundesministerium des Innern und für Heimat, online verfügbar unter: <https://www.bmi.bund.de/DE/themen/it-und-digitalpolitik/it-und-cybersicherheit/cybersicherheitspolitik/cybersicherheitspolitik-node.html>, [Zuletzt aufgerufen: 7.8.2024].

BMI (2022): "Cybersicherheitsagenda des Bundesministeriums des Innern und für Heimat", Bundesministerium des Innern und für Heimat, online verfügbar unter: <https://www.bmi.bund.de/DE/themen/it-und-digitalpolitik/it-und-cybersicherheit/cybersicherheitspolitik/cybersicherheitspolitik-node.html#doc18751090bodyText1>, [Zuletzt aufgerufen: 7.8.2024].

BMI (2023): "Sensibilisierung im Umgang mit hybriden Bedrohungen einschließlich Desinformation", Bundesministerium des Innern und für Heimat, online verfügbar unter: <https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/themen/heimat-integration/wehrhafte-demokratie/BMI24013.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 7.8.2024].

BMI (2024): "Bericht des Programmmanagements im BMI", IT-Planungsrat, online verfügbar unter: [https://www.it-planungsrat.de/fileadmin/beschluesse/2024/Beschluss2024-24\\_Umsetzungsstand\\_OZG\\_Pr%C3%A4sentation.pdf](https://www.it-planungsrat.de/fileadmin/beschluesse/2024/Beschluss2024-24_Umsetzungsstand_OZG_Pr%C3%A4sentation.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 10.7.2024].

BMUV (2023): "Die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel", Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz, online verfügbar unter: <https://www.bmuv.de/WS6831>, [Zuletzt aufgerufen: 30.5.2024].

BMUV (2024a): "Das Klimaanpassungsgesetz (KAnG)", Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz, online verfügbar unter: <https://www.bmuv.de/WS7195>, [Zuletzt aufgerufen: 30.5.2024].

BMUV (2024b): "Dokumente zum Finanzbedarf des KAnG", FragDenStaat, online verfügbar unter: <https://fragdenstaat.de/anfrage/dokumente-zum-finanzbedarf-des-kang/>, [Zuletzt aufgerufen: 27.8.2024].

BMVDI (2020): "Masterplan Schienenverkehr", Bundesministerium für Digitales und Verkehr, online verfügbar unter: [https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/E/masterplan-schienenverkehr.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/E/masterplan-schienenverkehr.pdf?__blob=publicationFile), [Zuletzt aufgerufen: 22.5.2024].

BMWK / BMF (2024): "Gesamtwirtschaftliches Produktionspotenzial und Konjunkturkomponenten", Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, online verfügbar unter: <https://www.bmwk.de/SharedDocs/Publikationen/DE/Broschuere/Produktionspotenzial-und-Konjunkturkomponenten.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 7.8.2024].

[ps://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/G/gesamtwirtschaftliches-produktionspotenzial-fruehjahrsprojektion-2024.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/G/gesamtwirtschaftliches-produktionspotenzial-fruehjahrsprojektion-2024.pdf?__blob=publicationFile&v=6), [Zuletzt aufgerufen: 6.5.2024].

BMWK (2021): "IPCEI Standorte", Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, online verfügbar unter: [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Wasserstoff/Downloads/ipcei-standorte.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Wasserstoff/Downloads/ipcei-standorte.pdf?__blob=publicationFile&v=1), [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].

BMWK (2022a): "FAQ zum Kohleausstieg 2030", Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, online verfügbar unter: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/FAQ/kohleausstieg/faq-kohleausstieg.html>, [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

BMWK (2022b): "Richtlinie für die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze „BEW“", Bundesanzeiger, online verfügbar unter: <https://www.bundesanzeiger.de/pub/de/amtliche-veroeffentlichung?1>, [Zuletzt aufgerufen: 25.8.2024].

BMWK (2023a): "Erneuerbare Energien", online verfügbar unter: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/erneuerbare-energien.html>, [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

BMWK (2023b): "Wettbewerbsfähige Strompreise für die energieintensiven Unternehmen in Deutschland und Europa sicherstellen", Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, online verfügbar unter: [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/W/wettbewerbsfaehige-strompreise-fuer-die-energieintensiven-unternehmen-in-deutschland-und-europa-sicherstellen.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/W/wettbewerbsfaehige-strompreise-fuer-die-energieintensiven-unternehmen-in-deutschland-und-europa-sicherstellen.pdf?__blob=publicationFile&v=6), [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

BMWK (2023c): "Stromspeicher-Strategie. Handlungsfelder und Maßnahmen für eine anhaltende Ausbaudynamik und optimale Systemintegration von Stromspeichern", Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, online verfügbar unter: [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/S-T/stromspeicherstrategie-231208.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=8](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/S-T/stromspeicherstrategie-231208.pdf?__blob=publicationFile&v=8), [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].

BMWK (2023d): "Bedarf an klimafreundlichem Wasserstoff steigt deutlich", Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, online verfügbar unter: <https://www.bmwk-energiewende.de/EWD/Redaktion/Newsletter/2023/08/Meldung/direkt-erfasst.html>, [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].

BMWK (2023e): "Industriepolitik in der Zeitenwende. Industriestandort sichern, Wohlstand erneuern, Wirtschaftssicherheit stärken", Bun-

desministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, online verfügbar unter: [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Industrie/industriepolitik-in-der-zeitenwende.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=16](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Industrie/industriepolitik-in-der-zeitenwende.pdf?__blob=publicationFile&v=16), [Zuletzt aufgerufen: 26.7.2024].

BMWK (2023f): "Eckpunktepapier: Wege zu einer nachhaltigen und resilienten Rohstoffversorgung", Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, online verfügbar unter: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/E/eckpunktepapier-nachhaltige-und-resiliente-rohstoffversorgung.html>, [Zuletzt aufgerufen: 26.7.2024].

BMWK (2023g): "Eckpunkte zur Stärkung der Transformationstechnologien für die Energie-wende", Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, online verfügbar unter: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/E-energie/eckpunktepapier-stipe.html>, [Zuletzt aufgerufen: 29.7.2024].

BMWK (2024a): "Auf dem Weg zur klimaneutralen Stromerzeugung: Grünes Licht für Kraftwerkssicherheitsgesetz", Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, online verfügbar unter: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2024/07/20240705-klimaneutrale-stromerzeugung-kraftwerkssicherheitsgesetz.html>, [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

BMWK (2024b): "Strommarktdesign der Zukunft. Optionen für ein sicheres, bezahlbares und nachhaltiges Stromsystem", Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, online verfügbar unter: [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/20240801-strommarktdesign-der-zukunft.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=10](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/20240801-strommarktdesign-der-zukunft.pdf?__blob=publicationFile&v=10), [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

BMWK (2024c): "Importstrategie für Wasserstoff und Wasserstoffderivate", Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, online verfügbar unter: [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/importstrategie-wasserstoff.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=18](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/importstrategie-wasserstoff.pdf?__blob=publicationFile&v=18), [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

BMWK (2024d): "Wichtiger Schritt für globalen Wasserstoffhochlauf – Deutschland importiert ab 2027 mit H2Global grüne Wasserstoffprodukte im großen Umfang", Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, online verfügbar unter: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2024/07/20240711-h2global.html>, [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

BMWK (2024e): "FAQ zum Wasserstoff-Kernnetz", Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, online verfügbar unter: <https://>



[www.bmwk.de/Redaktion/DE/FAQ/Wassertstoff-Kernnetz/faq-wassertstoff-kernnetz.html](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/FAQ/Wassertstoff-Kernnetz/faq-wassertstoff-kernnetz.html), [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

BMWK (2024f): "Bericht über die Arbeit der Plattform Klimaneutrales Stromsystem (PKNS)", Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, online verfügbar unter: [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/P-R/integrierter-gesamtbericht-ueber-die-arbeit-der-pkns.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/P-R/integrierter-gesamtbericht-ueber-die-arbeit-der-pkns.pdf?__blob=publicationFile&v=4), [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

BMWK (2024g): "Kraftwerksicherheitsgesetz", online verfügbar unter: [https://bundestagszusammenfasser.de/wp-content/uploads/240707-Kraftwerkssicherheitsgesetz\\_Unterzwei1.pdf](https://bundestagszusammenfasser.de/wp-content/uploads/240707-Kraftwerkssicherheitsgesetz_Unterzwei1.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].

BMWK (2024h): "Offizieller Startschuss für die Umsetzung von 23 IPCEI-Wasserstoff-Projekten in Deutschland", Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, online verfügbar unter: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2024/07/20240715-ipcei-wasserstoff-projekte.html>, [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].

BMWK (2024i): "Eckpunkte der Bundesregierung für eine Carbon Management-Strategie", Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, online verfügbar unter: [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/E/240226-eckpunkte-cms.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=12](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/E/240226-eckpunkte-cms.pdf?__blob=publicationFile&v=12), [Zuletzt aufgerufen: 29.7.2024].

BMWK (2024j): "Richtlinie zur Förderung von klimaneutralen Produktionsverfahren in der Industrie durch Klimaschutzverträge", Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, online verfügbar unter: [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/F/foerderrichtlinie-klimaschutzvertraege-fri-ksv.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/F/foerderrichtlinie-klimaschutzvertraege-fri-ksv.pdf?__blob=publicationFile&v=6), [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].

BMWK (2024k): "Strompreiskompensation für energieintensive Industrie wird ausgeweitet – kleinere Unternehmen profitieren von neuen Regeln", Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, online verfügbar unter: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2024/03/20240327-strompreiskompensation-energieintensive-industrie.html>, [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].

BMWK (2024l): "Richtlinie für Beihilfen für Unternehmen in Sektoren beziehungsweise Teilssektoren, bei denen angenommen wird, dass angesichts der mit den EU-ETS-Zertifikaten verbundenen Kosten, die auf den Strompreis abgewälzt werden, ein erhebliches Risiko der Verlagerung von CO<sub>2</sub>-Emissionen besteht (Beihilfen für indirekte CO<sub>2</sub>-Kosten) für die Abrechnungsjahre 2023 bis 2030", Bundesanzeiger,

online verfügbar unter: <https://www.bundesanzeiger.de/pub/publication/dphpaDtrbve3zAhLMUF/content/dphpaDtrbve3zAhLMUF/BAnz%20AT%2026.03.2024%20B2.pdf?inline>, [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].

BMWK (2024m): "Exportkreditgarantien Jahresbericht 2023 inkl. Garantien für Ungebundene Finanzkredite", Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, online verfügbar unter: [https://www.exportkreditgarantien.de/\\_Resources/Persistent/9/2/3/b/923bdfbef6fc9acb660597c88fd53ed460451f9d/jb-2023.pdf](https://www.exportkreditgarantien.de/_Resources/Persistent/9/2/3/b/923bdfbef6fc9acb660597c88fd53ed460451f9d/jb-2023.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 29.7.2024].

BMWSB (2024a): "Sozialer Wohnungsbau", Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen, online verfügbar unter: [https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/Webs/BMWSB/DE/publikationen/wohnen/SWB-2024.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/Webs/BMWSB/DE/publikationen/wohnen/SWB-2024.pdf?__blob=publicationFile&v=6), [Zuletzt aufgerufen: 8.8.2024].

BMWSB (2024b): "Verwaltungsvereinbarung über die Gewährung von Finanzhilfen des Bundes im Bereich des sozialen Wohnungsbaus 2024", Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen, online verfügbar unter: [https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/Webs/BMWSB/DE/veroeffentlichungen/wohnen/vv-sozialer-wohnungsbau-2024.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/Webs/BMWSB/DE/veroeffentlichungen/wohnen/vv-sozialer-wohnungsbau-2024.pdf?__blob=publicationFile&v=2), [Zuletzt aufgerufen: 9.8.2024].

BMWSB (2024c): "Bundesbauministerin Geywitz unterzeichnet Verwaltungsvereinbarungen zum sozialen Wohnungsbau und zum "Jungen Wohnen" 2024", Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen, online verfügbar unter: [https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/pressemitteilungen/Webs/BMWSB/DE/2024/01/sozialer\\_Wohnungsbau.html;jsessionid=308EFB180001F09CBF8455E-D2513582C.live871?nn=21194376](https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/pressemitteilungen/Webs/BMWSB/DE/2024/01/sozialer_Wohnungsbau.html;jsessionid=308EFB180001F09CBF8455E-D2513582C.live871?nn=21194376), [Zuletzt aufgerufen: 8.8.2024].

BNetzA (2023): "Bericht zu Stand und Entwicklung der Versorgungssicherheit im Bereich der Versorgung mit Elektrizität", Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, online verfügbar unter: [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/versorgungssicherheit-strom-bericht-2022.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/versorgungssicherheit-strom-bericht-2022.pdf?__blob=publicationFile&v=4), [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].

BNetzA (2024a): "Strom Haushaltskundenpreise. Entwicklung und Zusammensetzung der Strom-Haushaltskundenpreise seit 2016", Bundesnetzagentur, online verfügbar unter: <https://www.smard.de/page/home/topic-article/211972/212170>, [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

- BNetzA (2024b): "Netzentgelttransparenz", online verfügbar unter: <https://www.netzentgelttransparenz.de/NET/start.html>, [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].
- BNetzA (2024c): "Elektromobilität: Öffentliche Ladeinfrastruktur", Bundesnetzagentur, online verfügbar unter: <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/E-Mobilitaet/start.html>, [Zuletzt aufgerufen: 2.9.2024].
- Böbel, T. (2024): "Bodengebundener Patiententransport des Sanitätsdienstes der Bundeswehr", Soldat & Technik, online verfügbar unter: <https://soldat-und-technik.de/2024/05/mobilitaet/38010/bodengebundener-patiententransport-des-sanitaetsdienstes-der-bundeswehr/>, [Zuletzt aufgerufen: 25.8.2024].
- Bock-Famulla, K. / Berg, E. / Girndt, A. / Akko, D. P. / Krause, M. / Schütz, J. (2024): "Länderreport Frühkindliche Bildungssysteme 2023", Bertelsmann Stiftung, online verfügbar unter: <https://www.bertelsmann-stiftung.de/de/publikationen/publikation/did/laenderreport-fruehkindliche-bildungssysteme-2023-all>, [Zuletzt aufgerufen: 25.7.2024].
- Bock-Famulla, K. / Girndt, A. / Berg, E. / Vetter, T. / Kriechel, B. (2023): "Fachkräfte-Radar für KiTa und Grundschule 2023", Bertelsmann Stiftung, online verfügbar unter: <https://www.bertelsmann-stiftung.de/de/publikationen/publikation/did/fachkraefte-radar-fuer-kita-und-grundschule-2023>, [Zuletzt aufgerufen: 26.7.2024].
- Böhm, C. (2023a): "Die Rettungskette im Sanitätsdienst der Bundeswehr", CPM Defence Network, online verfügbar unter: <https://defence-network.com/rettungskette-im-sanitaetsdienst-bundeswehr/>, [Zuletzt aufgerufen: 25.8.2024].
- Böhm, C. (2023b): "Zehn Jahre Logistikkommando der Bundeswehr - Ein Blick in die Zukunft", CPM Defence Network, online verfügbar unter: <https://defence-network.com/zehn-jahre-logistikkommando-der-bundeswehr-einblick-in-die-zukunft/>, [Zuletzt aufgerufen: 25.8.2024].
- Bölt, U. (2023): "Statistische Krankenhausdaten: Grunddaten der Krankenhäuser 2020", in: Krankenhaus-Report 2023: Schwerpunkt: Personal, editiert von: Klauber, J., Wasem, J., Beivers, A. & Mostert, C., Berlin, Heidelberg, Springer, S. 353–380.
- Bourgery-Gonse, T. (2023): "EU Commission wants new technology fund, but no fresh cash in sight", Euractiv, online verfügbar unter: <https://www.euractiv.com/section/economy-jobs/news/eu-commission-wants-new-technology-fund-but-no-fresh-cash-in-sight/>, [Zuletzt aufgerufen: 9.7.2024].
- Bowen, A. (2011): "The case for carbon pricing", Grantham Research Institute, online verfügbar unter: <https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/publication/the-case-for-carbon-pricing/>, [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].
- Brand, D. S. / Salzgeber, D. J. (2022a): "Kommunale Investitionen in KITAS sinken, Investitionsrückstand steigt wieder an", KfW Research, online verfügbar unter: <https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Volkswirtschaft-Kompakt/One-Pager-2022/VK-Nr.-227-November-2022-Investitionsbedarfe-Kitas.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 26.7.2024].
- Brand, S. / Salzgeber, J. (2022b): "Kosten steigen schneller als die Investitionen: Bedarfe für Schulen weiter hoch", KfW Research, online verfügbar unter: <https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Fokus-Volkswirtschaft/Fokus-2022/Fokus-Nr.-401-September-2022-Update-Schulen.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 22.3.2024].
- Braun, Dr. R. / Grade, J. (2024): "Wohnungsnachfrageprognose 2024", empirica, online verfügbar unter: <https://www.empirica-institut.de/nachrichten/details/nachricht/wohnungsnachfrageprognose-2024/>, [Zuletzt aufgerufen: 26.4.2024].
- Brugger, P. / Sandforth, S. / Brackmann, T. / Grzesista, A. / Leiste, M. (2023): "Bildungsfinanzbericht", Statistisches Bundesamt, online verfügbar unter: [https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bildung-Forschung-Kultur/Bildungsfinanzen-Ausbildungsfoerderung/Publicationen/\\_publikationen-innen-bildungsfinanzbericht.html](https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bildung-Forschung-Kultur/Bildungsfinanzen-Ausbildungsfoerderung/Publicationen/_publikationen-innen-bildungsfinanzbericht.html), [Zuletzt aufgerufen: 22.3.2024].
- Bruns, S. (2021): "Together... From the Sea: Contemporary Allied Maritime Strategy", in: From the North Atlantic to the South China Sea, editiert von: Pawlak, J. & Peters, J., Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG, S. 13–30.
- Buck, M. / Baccianti, C. / Hoppe, J. / Sartor, O. / Belaunde, M. (2023): "Ensuring resilience in Europe's energy transition. The role of EU cleantech manufacturing", Agora Energiewende / Agora Industry, online verfügbar unter: <https://www.agora-energiewende.de/en/publications/ensuring-resilience-in-europes-energy-transition/>, [Zuletzt aufgerufen: 29.7.2024].
- Bundesbank (2023): "Wirtschaftsstandort Deutschland: ausgewählte Aspekte der aktuellen Abhängigkeiten und mittelfristigen Heraus-

forderungen", Bundesbank, online verfügbar unter: <https://www.bundesbank.de/de/publikationen/suche/wirtschaftsstandort-deutschland-ausgewaehlte-aspekte-der-aktuellen-abhaengigkeiten-und-mittelfristigen-herausforderungen-915916>, [Zuletzt aufgerufen: 26.7.2024].

Bundesministerium der Finanzen (2024): "Bundeshaushalt digital", Bundeshaushalt.de, online verfügbar unter: <https://www.bundeshaushalt.de/DE/Bundeshaushalt-digital/bundeshaushalt-digital.html>, [Zuletzt aufgerufen: 21.8.2024].

Bundesministerium der Verteidigung (2022): "Sondervermögen: Bundeswehr kann 35 F-35A für rund 8,3 Milliarden Euro kaufen", online verfügbar unter: <https://www.bmvg.de/de/aktuelles/bundeswehr-kann-35-f-35a-fuer-rund-8-3-milliarden-euro-kaufen-5540934>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Bundesministerium der Verteidigung (2023): "Beschaffung: Kampfhubschrauber, Kryptotelefone und Unterwasserortung", online verfügbar unter: <https://www.bmvg.de/de/aktuelles/beschaffung-kampfhubschrauber-kryptotelefone-und-weitere-5716992>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Bundesministerium der Verteidigung (2024a): "19. Bericht des Bundesministeriums der Verteidigung zu Rüstungsangelegenheiten Teil 1", online verfügbar unter: <https://www.bmvg.de/de/aktuelles/19-ruestungsbericht-formuliert-forderungen-politik-5820280>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Bundesministerium der Verteidigung (2024b): "18. Bericht des Bundesministeriums der Verteidigung zu Rüstungsangelegenheiten Teil 1", online verfügbar unter: <https://www.bmvg.de/de/aktuelles/18-ruestungsbericht-die-zeitenwende-wird-greifbar-5732228>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Bundesministerium der Verteidigung (2024c): "Rüstungsberichte", online verfügbar unter: <https://www.bmvg.de/de/themen/ruestung/ruestungsmanagement/ruestungsbericht>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Bundesministerium der Verteidigung (2024d): "BMVg legt „Strategische Leitlinie Weltraum“ fest", online verfügbar unter: <https://www.bmvg.de/de/aktuelles/bmvg-legt-strategische-leitlinie-weltraum-fest-11148>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Bundesministerium der Verteidigung (2024e): "Beschaffung: IRIS-T SLM, Einstieg in Arrow und weitere Wechselladersysteme", online verfügbar unter: <https://www.bmvg.de/de/aktuelles/iris-t-arrow-wechselladersysteme-fuer-bundeswehr-5636272>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

iris-t-arrow-wechselladersysteme-fuer-bundeswehr-5636272, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Bundesministerium der Verteidigung (2024f): "Zeitenwende: Beschleunigte Baumaßnahmen für Großprojekte Arrow und Chinook", online verfügbar unter: <https://www.bmvg.de/de/aktuelles/beschleunigte-baumassnahmen-fuer-grossprojekte-arrow-und-chinook-5690006>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Bundesministerium der Verteidigung (2024g): "IRIS-T, Meteor und Patriot: Parlament genehmigt Lenkflugkörper-Beschaffung", online verfügbar unter: <https://www.bmvg.de/de/aktuelles/parlament-genehmigt-lenkflugkoerper-beschaffung-5716966>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Bundesministerium der Verteidigung (2024h): "Generalinspekteur betont die Bedeutung der Dimension Weltraum", online verfügbar unter: <https://www.bmvg.de/de/aktuelles/generalinspekteur-betont-bedeutung-dimension-weltraum-5715578>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2023): "Raumfahrtstrategie der Bundesregierung", online verfügbar unter: [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Technologie/20230927-raumfahrtstrategie-breg.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=10](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Technologie/20230927-raumfahrtstrategie-breg.pdf?__blob=publicationFile&v=10), [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2024): "Frühjahrsprojektion 2024 der Bundesregierung", in: Projektionen der Bundesregierung, online verfügbar unter: [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/G/gesamtwirtschaftliches-produktionspotenzial-fruehjahrsprojektion-2024.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/G/gesamtwirtschaftliches-produktionspotenzial-fruehjahrsprojektion-2024.pdf?__blob=publicationFile&v=6), [Zuletzt aufgerufen: 15.7.2024].

Bundesrechnungshof (2023): "Digitalisierung der Verwaltung: Ziel deutlich verfehlt", Bundesrechnungshof, online verfügbar unter: <https://www.bundesrechnungshof.de/SharedDocs/Kurzmeldungen/DE/2023/onlinezugangsgesetz.html?nn=23102>, [Zuletzt aufgerufen: 9.7.2024].

Bundesrechnungshof (2024): "Brückenmodernisierungsprogramm des Bundes für Autobahnbrücken", Bundesrechnungshof, online verfügbar unter: [https://www.bundesrechnungshof.de/SharedDocs/Downloads/DE/Berichte/2024/br%C3%BCckenmodernisierungsprogramm-volltext.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](https://www.bundesrechnungshof.de/SharedDocs/Downloads/DE/Berichte/2024/br%C3%BCckenmodernisierungsprogramm-volltext.pdf?__blob=publicationFile&v=4), [Zuletzt aufgerufen: 22.5.2024].

Bundesregierung (2020): "Rohstoffstrategie der Bundesregierung. Sicherung einer nachhaltigen Rohstoffversorgung Deutschlands mit nichtenergetischen mineralischen Rohstoffen",



Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, online verfügbar unter: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Industrie/rohstoffstrategie-der-bundesregierung.html>, [Zuletzt aufgerufen: 29.7.2024].

Bundesregierung (2021): "Bericht über den durch die Förderung nach dem Krankenhaussstrukturfonds bewirkten Strukturwandel", Deutscher Bundestag, online verfügbar unter: <https://dserver.bundestag.de/btd/20/002/2000225.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 7.3.2024].

Bundesregierung (2022a): "Antwort der Bundesregierung: Konkrete Umsetzung und Ausgestaltung des Startchancen-Programms", Deutscher Bundestag, online verfügbar unter: <https://dserver.bundestag.de/btd/20/045/2004598.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 22.3.2024].

Bundesregierung (2022b): "Nachhaltige Mobilität gestalten und fördern", Bundesregierung, online verfügbar unter: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/schwerpunkte/klimaschutz/nachhaltige-mobilitaet-2044132>, [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

Bundesregierung (2022c): "Treffen der G7 Klima-, Umwelt- und Energieminister", Bundesregierung, online verfügbar unter: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/schwerpunkte/klimaschutz/g7-klima-energie-umwelt-2043756>, [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

Bundesregierung (2022d): "Beschluss: Steigerung des Anteils der FuE-Ausgaben am nationalen Bruttoinlandsprodukt als Teilziel der Strategie Europa 2020 – Sachstandsbericht zum 3%-Ziel für FuE und Beauftragung eines neuerlichen Sachstandsberichts zum neuen nationalen 3,5%-Ziel", Bundesregierung, online verfügbar unter: <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/975228/2152594/71c472cad313e80678038a479d40de5d/2022-12-08-mpk-beschluss-3-fue-data.pdf?download=1>, [Zuletzt aufgerufen: 17.7.2024].

Bundesregierung (2022e): "Antwort der Bundesregierung: Zivilschutz und Zivile Verteidigung in Deutschland", Deutscher Bundestag, online verfügbar unter: <https://dserver.bundestag.de/btd/20/051/2005112.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 7.8.2024].

Bundesregierung (2023a): "Finanzplan des Bundes 2023 bis 2027", Deutscher Bundestag, online verfügbar unter: <https://dserver.bundestag.de/btd/20/078/2007801.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

Bundesregierung (2023b): "Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie. NWS 2023",

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, online verfügbar unter: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/fortschreibung-nationale-wasserstoffstrategie.html>, [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

Bundesregierung (2023c): "Antwort der Bundesregierung: Umsetzungsstand der Digitalstrategie der von SPD, BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN und FDP getragenen Bundesregierung", Deutscher Bundestag, online verfügbar unter: <https://dserver.bundestag.de/btd/20/070/2007077.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 10.7.2024].

Bundesregierung (2023d): "Entwurf eines Gesetzes zur Änderung des Onlinezugangsgesetzes sowie weiterer Vorschriften zur Digitalisierung der Verwaltung (OZG-Änderungsgesetz – OZGÄndG)", Deutscher Bundestag, online verfügbar unter: <https://dserver.bundestag.de/btd/20/080/2008093.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 10.7.2024].

Bundesregierung (2023e): "Entwurf eines Gesetzes zur Beschleunigung der Digitalisierung des Gesundheitswesens (Digital-Gesetz – DigiG)", Bundesministerium für Gesundheit, online verfügbar unter: [https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3\\_Downloads/Gesetze\\_und\\_Verordnungen/GuV/D/Kabinetttvorlage\\_Digital-Gesetz-DigiG.pdf](https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3_Downloads/Gesetze_und_Verordnungen/GuV/D/Kabinetttvorlage_Digital-Gesetz-DigiG.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 12.3.2024].

Bundesregierung (2023f): "Regierungspressekonferenz vom 5. Juli 2023", Bundesregierung, online verfügbar unter: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/regierungspressekonferenz-vom-5-juli-2023-2200602>, [Zuletzt aufgerufen: 12.3.2024].

Bundesregierung (2023g): "So funktioniert der öffentliche Personennahverkehr", Bundesregierung, online verfügbar unter: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/tipps-fuer-verbraucher/faq-oepnv-2183600>, [Zuletzt aufgerufen: 30.7.2024].

Bundesregierung (2023h): "China-Strategie der Bundesregierung", Presse- und Informationsamt der Bundesregierung, online verfügbar unter: <https://www.publikationen-bundesregierung.de/pp-de/publikationssuche/china-strategie-2203504>, [Zuletzt aufgerufen: 26.7.2024].

Bundesregierung (2023i): "Nationale Sicherheitsstrategie - Wehrhaft. Resilient. Nachhaltig. - Integrierte Sicherheit für Deutschland", online verfügbar unter: <https://www.nationalesicherheitsstrategie.de/Sicherheitsstrategie-DE.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Bundesregierung (2023j): "Masterplan Ladeinfrastruktur II der Bundesregierung", Nationale

Leitstelle Ladeinfrastruktur, online verfügbar unter: <https://nationale-leitstelle.de/wp-content/uploads/2022/10/Masterplan-Ladeinfrastruktur-II.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 27.8.2024]

Bundesregierung (2024a): "Antwort der Bundesregierung: Vorhaben aus dem Bereich Familie, Senioren, Frauen und Jugend nach Halbzeit der Ampelregierung", Deutscher Bundestag, online verfügbar unter: <https://dserver.bundestag.de/btd/20/105/2010572.pdf#>, [Zuletzt aufgerufen: 3.4.2024].

Bundesregierung (2024b): "Wachstumsinitiative – neue wirtschaftliche Dynamik für Deutschland", Bundesregierung, online verfügbar unter: <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/975226/2297962/490594-de98f9f5551033969d87184247/2024-07-08-wachstumsinitiative-data.pdf?download=1>, [Zuletzt aufgerufen: 26.7.2024].

Bundesregierung (2024c): "Antwort der Bundesregierung: Kraftwerksstrategie", Deutscher Bundestag, online verfügbar unter: <https://dserver.bundestag.de/btd/20/105/2010553.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].

Bundesregierung (2024d): "Digitalstrategie", Bundesregierung, online verfügbar unter: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/digitalisierung/digitalstrategie-2072884>, [Zuletzt aufgerufen: 10.7.2024].

Bundesregierung (2024e): "Deutschlandticket: Fragen und Antworten", Bundesregierung, online verfügbar unter: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/deutschlandticket-2134074>, [Zuletzt aufgerufen: 22.5.2024].

Bundesregierung (2024f): "Regierungsentwurf zum Bundeshaushalt 2025", online verfügbar unter: <https://www.politico.eu/wp-content/uploads/2024/07/15/haushalt-1-CLEAN.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 8.8.2024].

Bundesregierung (2024g): "Bundeshaushaltsplan 2024, Einzelplan 60, Allgemeine Finanzverwaltung", Bundesministerium der Finanzen, online verfügbar unter: <https://www.bundeshaushalt.de/static/daten/2024/soll/epl60.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 29.7.2024].

Bundesregierung (2024h): "Finanzplan des Bundes 2024 bis 2028", Deutscher Bundestag, online verfügbar unter: <https://dserver.bundestag.de/btd/20/124/2012401.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 2.9.2024].

Bundestag (2024a): "Protokoll der 159. Sitzung des 20. Deutschen Bundestages", Deutscher Bundestag, online verfügbar unter: [https://dip.bundestag.de/plenarprotokoll/protokoll-der-](https://dip.bundestag.de/plenarprotokoll/protokoll-der-159-sitzung-des-20-deutschen-bundestages/)

[159-sitzung-des-20-deutschen-bundestages/5635](https://dip.bundestag.de/plenarprotokoll/protokoll-der-159-sitzung-des-20-deutschen-bundestages/), [Zuletzt aufgerufen: 7.8.2024].

Bundestag (2024b): "Plenarprotokoll vom 3.7.2024, 180. Sitzung", Deutscher Bundestag, online verfügbar unter: <https://dipbt.bundestag.de/dip21/btp/20/20180.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 8.8.2024].

Bundeswehr (2019): "Auftrag und Selbstverständnis des Sanitätsdienstes", online verfügbar unter: <https://www.bundeswehr.de/de/organisation/sanitaetsdienst/aufgaben-und-selbstverstaendnis-sanitaetsdienst-bundeswehr>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Bundeswehr (2021): "Verlängerte Lebenszeit: Tornado hebt wieder ab", online verfügbar unter: <https://www.bundeswehr.de/de/organisation/luftwaffe/aktuelles/verlaengerte-lebenszeit-tornado-hebt-wieder-ab-5029012>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Bundeswehr (2022): "Die Artillerie des Deutschen Heeres", online verfügbar unter: <https://www.bundeswehr.de/de/organisation/heer/organisation/faehigkeiten/artillerie-heer>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Bundeswehr (2023a): "Wie sieht das Heer der Zukunft aus?", online verfügbar unter: <https://www.bundeswehr.de/de/organisation/heer/auftrag/zukunft-des-heeres->, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Bundeswehr (2023b): "Was sind Mittlere Kräfte und warum gibt es sie?", online verfügbar unter: <https://www.bundeswehr.de/de/organisation/heer/aktuelles/was-sind-mittlere-kraefte-und-warum-gibt-es-sie-5718548>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Bundeswehr (2023c): "Das Zielbild des Heeres", online verfügbar unter: <https://www.bundeswehr.de/de/organisation/heer/aktuelles/das-zielbild-des-heeres-5604474>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Bundeswehr (2023d): "Neue Tankschiffe für die Marine: Baubeginn in Rostock", online verfügbar unter: <https://www.bundeswehr.de/de/aktuelles/meldungen/neue-tankschiffe-marine-5663908>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Bundeswehr (2023e): "Gesundheit im Fokus der Sanität", online verfügbar unter: <https://www.bundeswehr.de/de/organisation/sanitaetsdienst/sanitaetsdienst-im-einsatz/sanitaetsdienstliche-einsatzgrundsaeetze--119360>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Bundeswehr (2023f): "Auftrag der Streitkräftebasis", online verfügbar unter: <https://www.bundeswehr.de/de/organisation/streitkraeftebasis/auftrag>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

- Bundeswehr (2023g): "Kurs Marine 2035+. Energischer Einstieg in unbemannte Systeme und Künstliche Intelligenz", online verfügbar unter: <https://www.bundeswehr.de/resource/blob/5727830/1273b4cff2988935599083e5f15b1ba3/kurs-marine-2035--data.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].
- Bundeswehr (2024a): "Personalzahlen der Bundeswehr", online verfügbar unter: <https://www.bundeswehr.de/de/ueber-die-bundeswehr/zahlen-daten-fakten/personalzahlen-bundeswehr>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].
- Bundeswehr (2024b): "Bundeswehr bekommt 123 neue Radpanzer für die Infanteriekräfte", online verfügbar unter: <https://www.bmvg.de/de/aktuelles/bundeswehr-bekommt-123-neue-radpanzer-fuer-infanteriekraefte-5761102>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].
- Bundeswehr (2024c): "Übung Pitch Black 24 in Australien: Die Luftwaffe zeigt erneut Präsenz im Indopazifik", online verfügbar unter: <https://www.bundeswehr.de/de/organisation/luftwaffe/aktuelles/die-luftwaffe-auf-weltreise-5750844>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].
- Bundeswehr (2024d): "Letztes Transportflugzeug KC-130J Super Hercules übergeben", online verfügbar unter: <https://www.bundeswehr.de/de/organisation/ausruestung-baainbw/aktuelles/baainbw-letzte-super-hercules-kc-130j-uebergeben-5773714>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].
- Bundeswehr (2024e): "Dritter Regierungsflieger vom Typ A350 an die Flugbereitschaft BMVG übergeben", online verfügbar unter: <https://www.bundeswehr.de/de/aktuelles/meldungen/letzter-a350-flugbereitschaft-uebergeben-5791542>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].
- Bundeswehr (2024f): "Menschen bei der Marine", online verfügbar unter: <https://www.bundeswehr.de/de/organisation/marine/menschen>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].
- Bundeswehr (2024g): "Auftrag der Teilstreitkräfte CIR", online verfügbar unter: <https://www.bundeswehr.de/de/organisation/cyber-und-informationsraum/auftrag>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].
- Bundeswehr (2024h): "Organisation der Teilstreitkräfte CIR", online verfügbar unter: <https://www.bundeswehr.de/de/organisation/cyber-und-informationsraum/kommando-und-organisation-cir>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].
- Bundeswehr (2024i): "Cyber- und Informationsraum: Organisationsbereich und Dimension - für alle, mit allen!", online verfügbar unter: <https://www.bundeswehr.de/resource/blob/5758338/1963aeb9411f8746aff21a6d103dea/download-broschuere-orgber-und-dimcir-data.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].
- Bundeswehr (2024j): "Streitkräftebasis - Logistik", online verfügbar unter: <https://www.bundeswehr.de/de/organisation/streitkraeftebasis/auftrag/logistik>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].
- Bundeswehr Journal (2023a): "Insgesamt rund 1,1 Milliarden Euro für Fliegerhorst Büchel", Bundeswehr Journal, online verfügbar unter: <https://www.bundeswehr-journal.de/2023/insgesamt-rund-11-milliarden-euro-fuer-fliegerhorst-buechel/>, [Zuletzt aufgerufen: 25.8.2024].
- Bundeswehr Journal (2023b): "Neue Minenjagdboote in den Jahren 2037 bis 2040", Bundeswehr Journal, online verfügbar unter: <https://www.bundeswehr-journal.de/2023/neue-minenjagdboote-in-den-jahren-2037-bis-2040/>, [Zuletzt aufgerufen: 25.8.2024].
- Bundeswehr Journal (2024a): "Saab liefert „Aresis“ Sensorik für deutsche ELOKA Eurofighter", Bundeswehr Journal, online verfügbar unter: <https://www.bundeswehr-journal.de/2024/saab-liefert-arexis-sensorik-fuer-deutsche-eloka-eurofighter/>, [Zuletzt aufgerufen: 25.8.2024].
- Bundeswehr Journal (2024b): "Der Flugplatz Wittmundhafen hat jetzt ein neues Wachgebäude und eine neue Waffenkammer", Bundeswehr Journal, online verfügbar unter: <https://www.bundeswehr-journal.de/2024/richtfest-auf-dem-fliegerhorstgelaende-wittmundhafen/>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].
- Burret, D. H. / Kirchner, D. A. / Kreidelmeyer, S. / Spillmann, D. T. / Ambros, J. / Limbers, J. / Brutsche, A. / Granzow, D. M. / Häßler, R. D. (2021): "Beitrag von Green Finance zum Erreichen von Klimaneutralität in Deutschland", KfW, online verfügbar unter: <https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzerthemen/Research/PDF-Dokumente-Studien-und-Materialien/Green-Finance-und-Klimaneutralitaet.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].
- Busse, R. (2023): "Ziele der Krankenhausreform 2023", Technische Universität Berlin, online verfügbar unter: <https://www.static.tu.berlin/fileadmin/www/10002433/Vortraege/2023/2023.05.09.rb.Berlin-Charite-Krankenhausreform.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 26.7.2024].
- BVerfG (2023): "Urteil des Zweiten Senats vom 15. November 2023 – 2 BvF 1/22", Bundesverfassungsgericht, online verfügbar unter: <https://www.bundesverfassungsgericht.de/Shared->



Docs/Entscheidungen/DE/2023/11/fs20231115\_2bv000122.html;jsessionid=94367D39EB2D9A7E6BBC9DEFAA3E5D39.internet962, [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].

BVES (2024): "Zum Entwurf der Stromspeicherstrategie des BMWK", Bundesverband Energiespeicher Systeme, online verfügbar unter: [https://www.bves.de/wp-content/uploads/2024/01/20240116\\_BVES\\_Stellungnahme\\_Stromspeicherstrategie\\_des\\_BMWK.pdf](https://www.bves.de/wp-content/uploads/2024/01/20240116_BVES_Stellungnahme_Stromspeicherstrategie_des_BMWK.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].

CDU (2024): "In Freiheit leben. Deutschland sicher in die Zukunft führen – Grundsatzprogramm der CDU Deutschland", online verfügbar unter: [https://assets.ctfassets.net/nwwnl71-fahow/2EL5GCfZkrwlGaWfsW0zAB/64d5811f7ded113693095b1d7fb0ba67/240113\\_CDU\\_GSP\\_2024\\_Beschlussfassung\\_FINAL.pdf](https://assets.ctfassets.net/nwwnl71-fahow/2EL5GCfZkrwlGaWfsW0zAB/64d5811f7ded113693095b1d7fb0ba67/240113_CDU_GSP_2024_Beschlussfassung_FINAL.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 2.5.2024].

CDU/CSU / SPD (2021): "Gesetzentwurf der Fraktionen der CDU/CSU und SPD: Entwurf eines Gesetzes zur ganztägigen Förderung von Kindern im Grundschulalter (Ganztagsförderungsgesetz – GaFöG)", Deutscher Bundestag, online verfügbar unter: <https://dserver.bundestag.de/btd/19/297/1929764.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 2.4.2024].

CDU/CSU (2022): "Deutschlands Rohstoffabhängigkeit reduzieren – Neue Rohstoffpartnerschaften auf den Weg bringen, heimische Rohstoffgewinnung stärken", Deutscher Bundestag, online verfügbar unter: <https://dserver.bundestag.de/btd/20/040/2004042.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 29.7.2024].

CDU/CSU (2023): "Net-Zero-Industry-Act zum Motor für den Industriestandort Deutschland machen – Effizient, bürokratiearm und technologieoffen", Deutscher Bundestag, online verfügbar unter: <https://dserver.bundestag.de/btd/20/091/2009137.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 29.7.2024].

Christian, O. / Michael, V. (2024): "Optionen für bezahlbaren Neubau", Institut der deutschen Wirtschaft Köln, online verfügbar unter: <https://www.iwkoeln.de/studien/christian-oberst-michael-voigtlaender-optionen-fuer-bezahlbaren-neubau.html>, [Zuletzt aufgerufen: 26.4.2024].

Christiansen, T. / Vrangbæk, K. (2018): "Hospital centralization and performance in Denmark—Ten years on", *Health Policy*, 122 (4), S. 321–328.

Claasen, J.-H. / Trotzke, T.-O. / Lauth, O. (2024): "Zentrale Aspekte der Patientenversorgung in der Gesamtverteidigung", *Wehrmedizinische Monatsschrift* 2/2024, online verfügbar unter:

<https://wehrmed.de/humanmedizin/zentrale-aspekte-der-patientenversorgung-in-der-gesamtverteidigung.html>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

DB (2023): "Integrierter Bericht 2023", Deutsche Bahn, online verfügbar unter: <https://ibir.deutschebahn.com/2023/de/start/>, [Zuletzt aufgerufen: 22.5.2024].

DB (2024): "Bundeshaushalt 2024 beschlossen", Deutsche Bahn, online verfügbar unter: <https://ibir.deutschebahn.com/2023/de/zusammengefasster-konzernlagebericht/nachtragsbericht/bundeshaushalt-2024-beschlossen/>, [Zuletzt aufgerufen: 14.5.2024].

DB InfraGO (2024): "InfraGO-Zustandsbericht Netz und Personenbahnhöfe", Deutsche Bahn InfraGO, online verfügbar unter: <https://www.dbinfrago.com/web/unternehmen/zielbild-infrastruktur/InfraGO-Zustandsbericht-12636112>, [Zuletzt aufgerufen: 14.5.2024].

DBI Gas- und Umwelttechnik / ESK / DEEP.KBB / Untergrundspeicher- und Geotechnologie-Systeme (2022): "Wasserstoff speichern - soviel ist sicher: Transformationspfade für Gasspeicher", Initiative Energien Speichern, online verfügbar unter: [https://energien-speichern.de/wp-content/uploads/2022/06/20220617\\_DBI-Studie\\_Wasserstoff-speichern-soviel-ist-sicher.pdf](https://energien-speichern.de/wp-content/uploads/2022/06/20220617_DBI-Studie_Wasserstoff-speichern-soviel-ist-sicher.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].

Decker, M. (2023): "Bundeswehr: 3,1 Milliarden Euro Mehrkosten nach Tarifabschluss im öffentlichen Dienst", *RedaktionsNetzwerk Deutschland*, online verfügbar unter: <https://www.rnd.de/politik/bundeswehr-3-1-milliarden-euro-mehrkosten-nach-tarifabschluss-im-oeffentlichen-dienst-CJF7GTENURE-V7O72XFAUP7552U.html>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Defense Security Cooperation Agency (2023): "Germany – AIM-120C-8 Advanced Medium-Range Air-to-Air Missiles (AMRAAM)", online verfügbar unter: <https://www.dsca.mil/press-media/major-arms-sales/germany-aim-120c-8-advanced-medium-range-air-air-missiles-amraam>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

DEHSt (2024): "Auktionierung (EU-ETS): Deutsche Versteigerungen von Emissionsberechtigungen - Zweites Quartal 2024", Deutsche Emissionshandelsstelle, online verfügbar unter: [https://www.dehst.de/SharedDocs/downloads/DE/versteigerung/2024/2024\\_Bericht\\_Q2.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.dehst.de/SharedDocs/downloads/DE/versteigerung/2024/2024_Bericht_Q2.pdf?__blob=publicationFile&v=3), [Zuletzt aufgerufen: 6.8.2024].

dena (2018): "Den Kommunen das Energiesparen erleichtern", Deutsche Energie-Agentur, online verfügbar unter: <https://www.dena.de/>



themen/energieeffizienz/gebäude/sanierungsstrategien-und-immobilienwirtschaft/oeffentliche-hand-kommunen/, [Zuletzt aufgerufen: 25.8.2024].

dena (2023a): "dena-Gebäudereport 2024", Deutsche Energie-Agentur, online verfügbar unter: <https://www.dena.de/newsroom/publikationsdetailansicht/pub/dena-gebuedereport-2024/>, [Zuletzt aufgerufen: 25.8.2024].

dena (2023b): "Entwurf einer industriepolitischen Strategie für erneuerbare Energien und Stromnetze. Erkenntnisse aus dem Stakeholderdialog industrielle Produktionskapazitäten für die Energiewende (StiPE)", Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, online verfügbar unter: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/stakeholderdialog-industrielle-produktionskapazitaeten-fur-die-energiewende.html>, [Zuletzt aufgerufen: 29.7.2024].

dena (2024): "PPA-Marktanalyse 2023", Deutsche Energie-Agentur, online verfügbar unter: <https://www.dena.de/newsroom/publikationsdetailansicht/pub/ppa-marktanalyse-deutschland-2023/>, [Zuletzt aufgerufen: 25.7.2024].

Der Spiegel (2024a): "Länder fürchten Finanzlücke beim Digitalpakt von Hunderten Millionen Euro", Der Spiegel, online verfügbar unter: [https://www.spiegel.de/panorama/bildung/digitalpakt-fuer-schulen-laender-fuerchten-finanzluecke-von-hundert-millionen-euro-a-e220fafe-495a-42dc-8f99-1d05d11f8ceb?sara\\_ref=re-xx-cp-sh](https://www.spiegel.de/panorama/bildung/digitalpakt-fuer-schulen-laender-fuerchten-finanzluecke-von-hundert-millionen-euro-a-e220fafe-495a-42dc-8f99-1d05d11f8ceb?sara_ref=re-xx-cp-sh), [Zuletzt aufgerufen: 21.8.2024].

Der Spiegel (2024b): "Bundeswehr: Boris Pistorius mahnt Kriegstüchtigkeit bis 2029 an", Der Spiegel, online verfügbar unter: <https://www.spiegel.de/politik/deutschland/boris-pistorius-mahnt-kriegstuechtigkeit-bis-2029-an-a-063d1ce1-6dda-453e-bd33-1acf9be2558a>, [Zuletzt aufgerufen: 25.8.2024].

Der Spiegel (2024c): "Bundeswehr: Bundesregierung prüft Kauf von acht weiteren F-35 Jets", Der Spiegel, online verfügbar unter: <https://www.spiegel.de/politik/deutschland/bundeswehr-bundesregierung-prueft-kauf-von-acht-weiteren-f-35-jets-a-8e13eb0f-68ec-4b4e-82ed-a3445819d221>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Deschermeier, Dr. P. / Hagenberg, A.-M. / Henger, R. (2023): "Wie groß ist der Bedarf an neuen Sozialwohnungen?", Institut der deutschen Wirtschaft Köln, online verfügbar unter: <https://www.iwkoeln.de/studien/philipp-deschermeier-ralph-henger-wie-gross-ist-der-bedarf-an-neuen-sozialwohnungen.html>, [Zuletzt aufgerufen: 6.5.2024].

Destatis (2023a): "Statistischer Bericht - Finanzen der Hochschulen - 2021", Statistisches Bundesamt, online verfügbar unter: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bildung-Forschung-Kultur/Bildungsfinanzen-Ausbildungsfoerderung/Publikationen/Downloads-Bildungsfinanzen/statistischer-bericht-finanzen-hochschulen-2110450217005.html>, [Zuletzt aufgerufen: 30.5.2024].

Destatis (2023b): "Krankenhäuser: Einrichtungen, Betten und Patientenbewegung", Statistisches Bundesamt, online verfügbar unter: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Krankenhaeuser/Tabellen/gd-krankenhaeuser-jahre.html>, [Zuletzt aufgerufen: 13.3.2024].

Destatis (2023c): "Krankenhäuser 2022 nach Trägern und Bundesländern", Statistisches Bundesamt, online verfügbar unter: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Krankenhaeuser/Tabellen/eckzahlen-krankenhaeuser.html>, [Zuletzt aufgerufen: 7.3.2024].

Destatis (2023d): "Verkehrsinfrastruktur in Deutschland (1 000 Kilometer)", Statistisches Bundesamt, online verfügbar unter: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Transport-Verkehr/Unternehmen-Infrastruktur-Fahrzeugbestand/Tabellen/verkehrsinfrastruktur.html>, [Zuletzt aufgerufen: 17.5.2024].

Destatis (2024a): "Öffentliches Finanzierungsdefizit 2023 bei 91,9 Milliarden Euro", Statistisches Bundesamt, online verfügbar unter: [https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2024/04/PD24\\_138\\_711.html](https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2024/04/PD24_138_711.html), [Zuletzt aufgerufen: 12.8.2024].

Destatis (2024b): "Statistischer Bericht - Finanzen der Hochschulen - 2022", Statistisches Bundesamt, online verfügbar unter: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bildung-Forschung-Kultur/Bildungsfinanzen-Ausbildungsfoerderung/Publikationen/Downloads-Bildungsfinanzen/statistischer-bericht-finanzen-hochschulen-2110450227005.html>, [Zuletzt aufgerufen: 30.5.2024].

Destatis (2024c): "Auftragseingang im Bauhauptgewerbe insgesamt, Hochbau, Tiefbau", Statistisches Bundesamt, online verfügbar unter: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Wirtschaft/Konjunkturindikatoren/Baugewerbe/pg-w610.html#>, [Zuletzt aufgerufen: 6.5.2024].

Destatis (2024d): "Budget für Bildung, Forschung und Wissenschaft", Statistisches Bundesamt, online verfügbar unter: <https://www.genesis.destatis.de/genesis/online?operation=table&code=21711-0003&bypass=true&le>

velindex=0&levelid=1718644022337, [Zuletzt aufgerufen: 17.6.2024].

Destatis (2024e): "Bedeutung der energieintensiven Industriezweige in Deutschland", Statistisches Bundesamt, online verfügbar unter: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Industrie-Verarbeitendes-Gewerbe/produktionsindex-energieintensive-branchen.html>, [Zuletzt aufgerufen: 12.3.2024].

Destatis (2024f): "7 % mehr Ausgaben für Forschung und Entwicklung im Jahr 2022", Statistisches Bundesamt, online verfügbar unter: [https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2024/03/PD23\\_089\\_218.html](https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2024/03/PD23_089_218.html), [Zuletzt aufgerufen: 17.7.2024].

Destatis (2024g): "Gesundheitsausgaben im Jahr 2022 auf knapp 500 Milliarden Euro gestiegen", Statistisches Bundesamt, online verfügbar unter: [https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2024/04/PD24\\_167\\_236.html](https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2024/04/PD24_167_236.html), [Zuletzt aufgerufen: 26.7.2024].

Destatis (2024h): "Gesundheitsausgabenrechnung", Statistisches Bundesamt, online verfügbar unter: <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online?sequenz=statistikTabellen&selectionname=23611#abreadcrumb>, [Zuletzt aufgerufen: 26.7.2024].

Destatis (2024i): "Statistischer Bericht - Rechnungsergebnisse der Kernhaushalte der Gemeinden und Gemeindeverbände 2021", Statistisches Bundesamt, online verfügbar unter: [https://www.destatis.de/DE/Themen/Staat/Oeffentliche-Finanzen/Ausgaben-Einnahmen/\\_inhalt.html](https://www.destatis.de/DE/Themen/Staat/Oeffentliche-Finanzen/Ausgaben-Einnahmen/_inhalt.html), [Zuletzt aufgerufen: 29.7.2024].

Destatis (2024j): "Fachserie / 14 / 3 / 3 / 1", Statistisches Bundesamt, online verfügbar unter: [https://www.statistischebibliothek.de/mir/receive/DESerie\\_mods\\_00000908](https://www.statistischebibliothek.de/mir/receive/DESerie_mods_00000908), [Zuletzt aufgerufen: 5.8.2024].

Destatis (2024k): "0,3 % weniger fertiggestellte Wohnungen im Jahr 2023", Statistisches Bundesamt, online verfügbar unter: [https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2024/05/PD24\\_203\\_31121.html](https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2024/05/PD24_203_31121.html), [Zuletzt aufgerufen: 23.5.2024].

Destatis (2024l): "Straßenverkehr: EU-weite CO<sub>2</sub>-Emissionen seit 1990 um 24 % gestiegen", Statistisches Bundesamt, online verfügbar unter: [https://www.destatis.de/Europa/DE/Thema/Umwelt-Energie/CO<sub>2</sub>\\_Strassenverkehr.html#:~:text=Pkw%20und%20Motorr%C3%A4der%20verursachen%20mit,weitere%2012%20%25%20auf%20leichte%20Nutzfahrzeuge.](https://www.destatis.de/Europa/DE/Thema/Umwelt-Energie/CO2_Strassenverkehr.html#:~:text=Pkw%20und%20Motorr%C3%A4der%20verursachen%20mit,weitere%2012%20%25%20auf%20leichte%20Nutzfahrzeuge.), [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].

Deutscher Bundestag (2022): "Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Fraktion der CDU/CSU - Drucksache 20/4638 - Aktivitäten der Bundeswehr im Bereich Weltraum – Herausforderungen, Planungen, Bedarf", Drucksache 20/5022, online verfügbar unter: <https://dserver.bundestag.de/btd/20/050/2005022.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Deutscher Bundestag (2023): "Experten plädieren für Gemeinschaftsaufgabe Klimaanpassung", Deutscher Bundestag, online verfügbar unter: <https://www.bundestag.de/dokumente/textarchiv/2023/kw45-pa-umwelt-bundesklimaaanpassung-974604>, [Zuletzt aufgerufen: 30.5.2024].

Deutscher Bundestag (2024): "Boris Pistorius: Wir müssen bis 2029 kriegstüchtig sein", Deutscher Bundestag, online verfügbar unter: <https://www.bundestag.de/dokumente/textarchiv/2024/kw23-de-regierungsbefragung-1002264>, [Zuletzt aufgerufen: 25.8.2024].

Deutscher Bundeswehr Verband (2023): "Basis für die neuen CH-47: Bundeswehrstandort Schönewalde/Holzendorf wird ausgebaut", online verfügbar unter: <https://www.dbwv.de/aktuelle-themen/blickpunkt/beitrag/basis-fuer-die-neuen-ch-47-bundeswehrstandort-schoenewalde-holzendorf-wird-ausgebaut>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Deutsches Ärzteblatt (2017): "Digitalisierung im Krankenhaus: Der Infrastruktur fehlt die Finanzierung", Deutsches Ärzteblatt, online verfügbar unter: <https://www.aerzteblatt.de/archiv/195006/Digitalisierung-im-Krankenhaus-Der-Infrastruktur-fehlt-die-Finanzierung>, [Zuletzt aufgerufen: 12.3.2024].

Deutsches Ärzteblatt (2024a): "Transformationsfonds: Diese Vorhaben sollen förderfähig werden", Deutsches Ärzteblatt, online verfügbar unter: <https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/149634/Transformationsfonds-Diese-Vorhaben-sollen-foerderfaehig-werden>, [Zuletzt aufgerufen: 7.3.2024].

Deutsches Ärzteblatt (2024b): "Krankenhausreform: Kassen und Arbeitgeber warnen vor Beitragserhöhungen", Deutsches Ärzteblatt, online verfügbar unter: <https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/149616/Krankenhausreform-Kassen-und-Arbeitgeber-warnen-vor-Beitrags-erhoehungen>, [Zuletzt aufgerufen: 7.3.2024].

Deutschlandfunk (2024a): "Städte - und Gemeindebund - "Anpassung an Klimawandel kostet Kommunen mindestens acht Milliarden Euro pro Jahr"", Deutschlandfunk, online verfügbar unter: <https://www.deutschlandfunk.de/anpassung-an-klimawandel-kostet-kommu->

nen-mindestens-acht-milliarden-euro-pro-jahr-100.html, [Zuletzt aufgerufen: 7.8.2024].

Deutschlandfunk (2024b): "Abschreckung Russlands - Generalinspekteur Breuer: Bundeswehr muss in fünf Jahren kriegstüchtig sein", online verfügbar unter: <https://www.deutschlandfunk.de/generalinspekteur-breuer-bundeswehr-muss-in-fuenf-jahren-kriegstuechtig-sein-106.html>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Deutschlandfunk (2024c): "Deutsche Marine - Fregatte "Hessen" im Roten Meer offenbar nur bedingt einsatzfähig", online verfügbar unter: <https://www.deutschlandfunk.de/fregatte-hessen-im-roten-meer-offenbar-nur-bedingt-einsatzfaehig-100.html>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

DGB (2024): "Einigung von BMG und Ländern zum Krankenhaustransparenzgesetz wichtiger Schritt – aber wieder zu Lasten der Beitragszahler\*innen", Deutscher Gewerkschaftsbund, online verfügbar unter: <https://www.dgb.de/uberuns/dgb-heute/sozialpolitik/++co++ddaa4eec-d166-11ee-8f60-912525c77469>, [Zuletzt aufgerufen: 7.3.2024].

Dieke, A. / Hillebrand, A. / Papen, M.-C. / Söllner, C. (2022): "Kommunale Herausforderungen digital meistern: Repräsentative Kommunalstudie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz", Stadt.Land.Digital / Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, online verfügbar unter: [https://www.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/Publikation/stadt-land-digital-kommunale-herausforderungen-digital-meistern.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://www.digital/DIGITAL/Redaktion/DE/Publikation/stadt-land-digital-kommunale-herausforderungen-digital-meistern.pdf?__blob=publicationFile&v=1), [Zuletzt aufgerufen: 9.7.2024].

DKG (2022): "Bestandsaufnahme zur Krankenhausplanung und Investitionsfinanzierung in den Bundesländern 2022", Deutsche Krankenhausgesellschaft, online verfügbar unter: <https://www.dkg-ev.de/service/publikationen-downloads/bestandsaufnahme-zur-krankenhausfinanzierung-durch-die-bundeslaender/>, [Zuletzt aufgerufen: 7.3.2024].

DKG (2023a): "Krankenhausversorgung stabilisieren und Krankenhausreform gemeinsam umsetzen", Deutsche Krankenhausgesellschaft, online verfügbar unter: <https://www.dkg-ev.de/dkg/presse/details/krankenhausversorgung-stabilisieren-und-krankenhausreform-gemeinsam-umsetzen/>, [Zuletzt aufgerufen: 7.3.2024].

DKG (2023b): "Deutsche Krankenhausgesellschaft fordert Sondervermögen zur Klinik-Transformation", Deutsche Krankenhausgesellschaft, online verfügbar unter: <https://www.dkg-ev.de/dkg/presse/details/deutsche-krankenhausgesellschaft-fordert-sondervermoe>

gen-zur-klinik-transformation/, [Zuletzt aufgerufen: 7.3.2024].

DMB / CBP / IG BAU / BDB / DGfM (2024a): "Forderungen vom Bündnis "Soziales Wohnen"", Deutscher Mieterbund, online verfügbar unter: <https://mieterbund.de/app/uploads/2024/01/Forderungen-vom-Buendnis-SOZIALES-WOH-NEN.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 6.5.2024].

DMB / IG BAU / CBP / BDB / DGfM (2024b): "Bauministerin Klara Geywitz erhebt unhaltbare Vorwürfe gegen Studie zum sozialen Wohnungsbau", Industriegewerkschaft Bauen-Agrar-Umwelt, online verfügbar unter: <https://igbau.de/Bauministerin-Klara-Geywitz-erhebt-unhaltbare-Vorwuerfe-gegen-Studie-zum-sozialen-Wohnungsbau.html>, [Zuletzt aufgerufen: 6.5.2024].

Dohmen, Dr. D. (2024): "Lehrkräftemangel! Und kein Ende in Sicht.", Forschungsinstitut für Bildungs- und Sozialökonomie, online verfügbar unter: [https://www.fibs.eu/fileadmin/user\\_upload/images/Leistungen/FiBS-Forum\\_79\\_Lehrkraeftebedarf\\_240301\\_final.pdf](https://www.fibs.eu/fileadmin/user_upload/images/Leistungen/FiBS-Forum_79_Lehrkraeftebedarf_240301_final.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 5.4.2024].

Dorn, F. / Schlepper, M. (2023): "Fiskalische Zeitenwende in Deutschland – Implikationen des Sondervermögen Bundeswehr auf die Haushaltspolitik", ifo Schnelldienst 7/2023, online verfügbar unter: <https://www.ifo.de/DocDL/sd-2023-07-verteidigungsausgaben-haushaltspolitik.pdf#page=25>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

DStGB (2023): "Klimaschutz und Klimaanpassung als neue Gemeinschaftsaufgabe etablieren", Deutscher Städte- und Gemeindebund, online verfügbar unter: <https://www.dstgb.de/publikationen/pressemitteilungen/klimaschutz-und-klimaanpassung-als-neue-gemeinschaftsaufgabe-etablieren/>, [Zuletzt aufgerufen: 30.5.2024].

DStGB (2024): "Klimaanpassungsgesetz des Bundes in Kraft getreten", Deutscher Städte- und Gemeindebund, online verfügbar unter: <https://www.dstgb.de/themen/klimaschutz-und-klimaanpassung/aktuelles/klimaanpassungsgesetz-des-bundes-in-kraft-getreten/>, [Zuletzt aufgerufen: 7.8.2024].

Dullien, S. / Iglesias, S. G. / Hüther, M. / Rietzler, K. (2024): "Herausforderungen für die Schuldenbremse: Investitionsbedarfe in der Infrastruktur und für die Transformation", Institut für Makroökonomie und Konjunkturforschung (IMK) der Hans-Böckler-Stiftung, online verfügbar unter: [https://www.imk-boeckler.de/fpdf/HBS-008864/p\\_imk\\_pb\\_168\\_2024.pdf](https://www.imk-boeckler.de/fpdf/HBS-008864/p_imk_pb_168_2024.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 16.5.2024].



Dullien, S. / Krebs, T. (2020): "Wege aus der Wohnungskrise", Institut für Makroökonomie und Konjunkturforschung (IMK) der Hans-Böckler-Stiftung, online verfügbar unter: [https://www.boeckler.de/pdf/p\\_imk\\_report\\_156\\_2020.pdf](https://www.boeckler.de/pdf/p_imk_report_156_2020.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 26.4.2024].

Dullien, S. / Martin, C. (2023): "Jetzt ist die Zeit für verstärkten öffentlichen Wohnungsbau", Wirtschaftsdienst, 2023 (1), S. 9–11.

EEG (2023): "Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien", online verfügbar unter: [https://www.gesetze-im-internet.de/eeg\\_2014/](https://www.gesetze-im-internet.de/eeg_2014/), [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

Endres, L. (2024): "Verteilungswirkung der CO<sub>2</sub>-Bepreisung in den Sektoren Verkehr und Wärme mit Pro-Kopf-Klimageld", Institut für Makroökonomie und Konjunkturforschung (IMK) der Hans-Böckler-Stiftung, online verfügbar unter: [https://www.imk-boeckler.de/de/faust-detail.htm?sync\\_id=HBS-008757](https://www.imk-boeckler.de/de/faust-detail.htm?sync_id=HBS-008757), [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

enervis (2023): "Mittelfristprognose zur deutschlandweiten Stromerzeugung aus EEG-geförderten Kraftwerken für die Kalenderjahre 2024 bis 2028", netztransparenz.de, online verfügbar unter: [https://www.netztransparenz.de/xsproxy/api/staticfiles/ntp-relaunch/dokumente/erneuerbare%20energien%20und%20umlagen/eeg/eeg%20finanzierung/eeg-finanzierungsbedarf/20230929\\_endbericht\\_enervis.pdf](https://www.netztransparenz.de/xsproxy/api/staticfiles/ntp-relaunch/dokumente/erneuerbare%20energien%20und%20umlagen/eeg/eeg%20finanzierung/eeg-finanzierungsbedarf/20230929_endbericht_enervis.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

Enkhardt, S. (2024): "Bundeswirtschaftsministerium bestätigt Aus für Resilienzbonus", pv magazine Deutschland, online verfügbar unter: <https://www.pv-magazine.de/2024/03/28/bundeswirtschaftsministerium-bestaetigt-aus-fuer-resilienzbonus/>, [Zuletzt aufgerufen: 29.7.2024].

EnWG (2024): "Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung", online verfügbar unter: [https://www.gesetze-im-internet.de/enwg\\_2005/BJNR197010005.html#BJNR197010005BJNG000100000](https://www.gesetze-im-internet.de/enwg_2005/BJNR197010005.html#BJNR197010005BJNG000100000), [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

Ernst & Young (2022): "Staatliche Instrumente zur Erhöhung der Versorgungssicherheit von mineralischen Rostoffen", Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, online verfügbar unter: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Industrie/studie-staatliche-instrumente-versorgungssicherheit.html>, [Zuletzt aufgerufen: 29.7.2024].

Eurailpress (2023): "DSD kostet 60 Mrd. Euro – Vorschlag für weniger „First-of-Class“", Eurailpress, online verfügbar unter: <https://www.eurailpress.de/railimpacts/technologie/detail/news/dsd-kostet-60-mrd-euro-vorschlag-fuer-weniger-first-of-class.html>, [Zuletzt aufgerufen: 29.7.2024].

[weniger-first-of-class.html](#), [Zuletzt aufgerufen: 29.7.2024].

EU-Richtlinie 2023/959 (2023): "Richtlinie (EU) 2023/959 zur Änderung der Richtlinie 2003/87/EG über ein System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten in der Union und des Beschlusses (EU) 2015/1814 über die Einrichtung und Anwendung einer Marktstabilitätsreserve für das System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten in der Union", online verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023L0959>, [Zuletzt aufgerufen: 25.7.2024].

EU-Richtlinie 2023/1791 (2023): "Richtlinie (EU) 2023/1791 zur Energieeffizienz und zur Änderung der Verordnung (EU) 2023/955 (Neufassung)", online verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023L1791>, [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

EU-Richtlinie 2023/2413 (2023): "Richtlinie (EU) 2023/2413 zur Änderung der Richtlinie (EU) 2018/2001, der Verordnung (EU) 2018/1999 und der Richtlinie 98/70/EG im Hinblick auf die Förderung von Energie aus erneuerbaren Quellen und zur Aufhebung der Richtlinie (EU) 2015/652 des Rates", online verfügbar unter: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=OJ%3AL\\_202302413](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=OJ%3AL_202302413), [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

EU-Richtlinie 2024/1275 (2024): "Richtlinie (EU) 2024/1275 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden", online verfügbar unter: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=OJ:L\\_202401275](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202401275), [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

EU-Richtlinie 2024/1711 (2024): "Richtlinie (EU) 2024/1711 zur Änderung der Richtlinien (EU) 2018/2001 und (EU) 2019/944 in Bezug auf die Verbesserung des Elektrizitätsmarktdesigns in der UnionText von Bedeutung für den EWR.", online verfügbar unter: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=OJ:L\\_202401711](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202401711), [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

EU-Richtlinie 2024/1760 (2024): "Richtlinie (EU) 2024/1760 über die Sorgfaltspflichten von Unternehmen im Hinblick auf Nachhaltigkeit und zur Änderung der Richtlinie (EU) 2019/1937 und der Verordnung (EU) 2023/2859Text von Bedeutung für den EWR.", online verfügbar unter: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=OJ:L\\_202401760](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202401760), [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

Europäische Kommission (2018): "State aid: Commission approves plan by France, Germany, Italy and the UK to give €1.75 billion pub-

lic support to joint research and innovation project in microelectronics", Europäische Kommission, online verfügbar unter: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP\\_18\\_6862](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_18_6862), [Zuletzt aufgerufen: 29.7.2024].

Europäische Kommission (2021): "EU Maritime Security Strategy and its Action Plan: An enhanced EU Maritime Security Strategy for evolving maritime threats", online verfügbar unter: [https://oceans-and-fisheries.ec.europa.eu/ocean/blue-economy/other-sectors/maritime-security-strategy\\_en](https://oceans-and-fisheries.ec.europa.eu/ocean/blue-economy/other-sectors/maritime-security-strategy_en), [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Europäische Kommission (2022a): "European Commission Digital Strategy", Europäische Kommission, online verfügbar unter: [https://commission.europa.eu/publications/european-commission-digital-strategy\\_en](https://commission.europa.eu/publications/european-commission-digital-strategy_en), [Zuletzt aufgerufen: 10.7.2024].

Europäische Kommission (2022b): "A Chips Act for Europe", Europäische Kommission, online verfügbar unter: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/european-chips-act-staff-working-document>, [Zuletzt aufgerufen: 26.7.2024].

Europäische Kommission (2023a): "European Economic Security Strategy", Europäische Kommission, online verfügbar unter: <https://circabc.europa.eu/rest/download/a75f3fb8-74e3-4f05-a433-fdbf406d5de6>, [Zuletzt aufgerufen: 26.7.2024].

Europäische Kommission (2023b): "Investment needs assessment and funding availabilities to strengthen EU's Net-Zero technology manufacturing capacity", Europäische Kommission, online verfügbar unter: [https://single-market-economy.ec.europa.eu/publications/staff-working-document-investment-needs-assessment-and-funding-availabilities-strengthen-eu-net\\_en](https://single-market-economy.ec.europa.eu/publications/staff-working-document-investment-needs-assessment-and-funding-availabilities-strengthen-eu-net_en), [Zuletzt aufgerufen: 26.7.2024].

Europäische Kommission (2023c): "State aid: Commission approves up to €8.1 billion of public support by fourteen Member States for an Important Project of Common European Interest in microelectronics and communication technologies", Europäische Kommission, online verfügbar unter: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_23\\_3087](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_3087), [Zuletzt aufgerufen: 29.7.2024].

Europäische Kommission (2023d): "Commission Staff Working Document for a Regulation of the European Parliament and of the Council on establishing a framework of measures for strengthening Europe's net-zero technology products manufacturing ecosystem (Net Zero Industry Act)", Europäische Kommission, online verfügbar unter: <https://single-market-econo>

[my.ec.europa.eu/document/download/9193f40c-5799-4b1d-8dfc-207300e9610d\\_en?filename=SWD\\_2023\\_219\\_F1\\_STAFF\\_WORKING\\_PAPER\\_EN\\_V9\\_P1\\_2785109.PDF](https://my.ec.europa.eu/document/download/9193f40c-5799-4b1d-8dfc-207300e9610d_en?filename=SWD_2023_219_F1_STAFF_WORKING_PAPER_EN_V9_P1_2785109.PDF), [Zuletzt aufgerufen: 29.7.2024].

Europäische Kommission (2024a): "Entwicklung des Wasserstoff-Kernnetzes: EU-Kommission genehmigt mit 3 Mrd. Euro ausgestattete deutsche Beihilferegulung", Vertretung der Europäischen Kommission in Deutschland, online verfügbar unter: [https://germany.representation.ec.europa.eu/news/entwicklung-des-wasserstoff-kernnetzes-eu-kommission-genehmigt-mit-3-mrd-euro-ausgestattete-deutsche-2024-06-21\\_de](https://germany.representation.ec.europa.eu/news/entwicklung-des-wasserstoff-kernnetzes-eu-kommission-genehmigt-mit-3-mrd-euro-ausgestattete-deutsche-2024-06-21_de), [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].

Europäische Kommission (2024b): "Eine neue europäische Industriestrategie für den Verteidigungsbereich: Erreichen der Verteidigungsbereitschaft der EU durch eine reaktionsfähige und resiliente europäische Verteidigungsindustrie", Europäische Kommission, online verfügbar unter: [https://defence-industry-space.ec.europa.eu/document/download/bbe39bd5-7312-4714-9f5d-7d67483d4d72\\_en?filename=JOIN\\_2024\\_10\\_1\\_DE\\_ACT\\_part1\\_v3.pdf](https://defence-industry-space.ec.europa.eu/document/download/bbe39bd5-7312-4714-9f5d-7d67483d4d72_en?filename=JOIN_2024_10_1_DE_ACT_part1_v3.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 26.7.2024].

Europäische Kommission (2024c): "Raw Materials Profiles", RMIS - Raw Materials Information System, online verfügbar unter: <https://rmis.jrc.ec.europa.eu/rmp/>, [Zuletzt aufgerufen: 1.8.2024].

Europäische Kommission (2024d): "Die Gemeinsame Agrarpolitik auf einen Blick", Europäische Kommission, online verfügbar unter: [https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/cap-glance\\_de](https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/cap-glance_de), [Zuletzt aufgerufen: 27.8.2024].

Europäische Sicherheit & Technik (2019): "Waffensystem Mörser – Neuigkeiten aus den Streitkräften und der Industrie", online verfügbar unter: <https://esut.de/2019/10/fachbeitraege/ruestung/16219/waffensystem-moerser-neuigkeiten-aus-den-streitkraeften-und-der-industrie/>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Europäische Sicherheit & Technik (2023): "Mobiles Feldhospital an die Ukraine ausgeliefert", online verfügbar unter: <https://esut.de/2023/09/meldungen/44554/mobiles-feldhospital-an-die-ukraine-ausgeliefert/>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Europäische Zentralbank (2024): "Inflation dashboard and available data series - HCIP June 2024", online verfügbar unter: [https://www.ecb.europa.eu/stats/macroeconomic\\_and\\_sectoral/hicp/more/html/data.en.html](https://www.ecb.europa.eu/stats/macroeconomic_and_sectoral/hicp/more/html/data.en.html), [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Europäischer Rat (2023): "Chips Act: Council gives its final approval", Europäischer Rat, online verfügbar unter: <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2023/07/25/chips-act-council-gives-its-final-approval/>, [Zuletzt aufgerufen: 26.7.2024].

Europäisches Parlament / Europäischer Rat (2023): "Regulation (EU) 2023/1781 of the European Parliament and of the Council establishing a framework of measures for strengthening Europe's semiconductor ecosystem and amending Regulation (EU) 2021/694", EUR-Lex, online verfügbar unter: <http://data.europa.eu/eli/reg/2023/1781/oj>, [Zuletzt aufgerufen: 26.7.2024].

Europäisches Parlament / Europäischer Rat (2024a): "Regulation (EU) 2024/1252 of the European Parliament and of the Council establishing a framework for ensuring a secure and sustainable supply of critical raw materials and amending Regulations (EU) No 168/2013, (EU) 2018/858, (EU) 2018/1724 and (EU) 2019/1020", EUR-Lex, online verfügbar unter: <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1252/oj>, [Zuletzt aufgerufen: 26.7.2024].

Europäisches Parlament / Europäischer Rat (2024b): "Regulation (EU) 2024/1735 of the European Parliament and of the Council on establishing a framework of measures for strengthening Europe's net-zero technology manufacturing ecosystem and amending Regulation (EU) 2018/1724", EUR-Lex, online verfügbar unter: <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1735/oj>, [Zuletzt aufgerufen: 26.7.2024].

European Environment Agency (2024): "European Climate Risk Assessment", European Environment Agency, online verfügbar unter: <https://www.eea.europa.eu/publications/european-climate-risk-assessment>, [Zuletzt aufgerufen: 30.5.2024].

Eurostat (2023): "Health care expenditure by function (hlth\_sha11\_hc)", Eurostat, online verfügbar unter: [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/HLTH\\_SHA11\\_HC\\_custom\\_10365003/default/table?lang=de](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/HLTH_SHA11_HC_custom_10365003/default/table?lang=de), [Zuletzt aufgerufen: 13.3.2024].

Eurostat (2024a): "Government revenue, expenditure and main aggregates", Eurostat, online verfügbar unter: [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/gov\\_10a\\_main\\_custom\\_12583546/default/table](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/gov_10a_main_custom_12583546/default/table), [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].

Eurostat (2024b): "Staatliche Budgetzuweisungen für FuE nach Finanzierungsmodus", Eurostat, online verfügbar unter: [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/gba\\_fundmod/](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/gba_fundmod/)

[default/table?lang=de&category=scitech.rd.gba](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/gba_fundmod/default/table?lang=de&category=scitech.rd.gba), [Zuletzt aufgerufen: 17.7.2024].

Eurostat (2024c): "GDP and main components (output, expenditure and income)", Eurostat, online verfügbar unter: [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/page/NAMA\\_10\\_GDP](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/page/NAMA_10_GDP), [Zuletzt aufgerufen: 29.7.2024].

EU-Verordnung 2017/1369 (2017): "Verordnung (EU) 2017/ 1369 zur Festlegung eines Rahmens für die Energieverbrauchszeichnung und zur Aufhebung der Richtlinie 2010/ 30/ EU", online verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017R1369>, [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

EU-Verordnung 2018/841 (2018): "Verordnung (EU) 2018/841 über die Einbeziehung der Emissionen und des Abbaus von Treibhausgasen aus Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft in den Rahmen für die Klima- und Energiepolitik bis 2030 und zur Änderung der Verordnung (EU) Nr. 525/2013 und des Beschlusses Nr. 529/2013/EU", online verfügbar unter: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.L\\_2018.156.01.0001.01.DEU](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.L_2018.156.01.0001.01.DEU), [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].

EU-Verordnung 2018/842 (2018): "Verordnung (EU) 2018/842 zur Festlegung verbindlicher nationaler Jahresziele für die Reduzierung der Treibhausgasemissionen im Zeitraum 2021 bis 2030 als Beitrag zu Klimaschutzmaßnahmen zwecks Erfüllung der Verpflichtungen aus dem Übereinkommen von Paris sowie zur Änderung der Verordnung (EU) Nr. 525/2013", online verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:02018R0842-20230516>, [Zuletzt aufgerufen: 8.8.2024].

EU-Verordnung 2019/631 (2019): "Verordnung (EU) 2019/631 zur Festsetzung von CO2-Emissionsnormen für neue Personenkraftwagen und für neue leichte Nutzfahrzeuge und zur Aufhebung der Verordnungen (EG) Nr. 443/2009 und (EU) Nr. 510/2011", online verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R0631>, [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].

EU-Verordnung 2019/2088 (2019): "Verordnung (EU) 2019/2088 über nachhaltigkeitsbezogene Offenlegungspflichten im Finanzdienstleistungssektor", online verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R2088>, [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

EU-Verordnung 2020/852 (2020): "Verordnung (EU) 2020/852 über die Einrichtung eines Rahmens zur Erleichterung nachhaltiger Investitio-



nen und zur Änderung der Verordnung (EU) 2019/2088", online verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020R0852>, [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

EU-Verordnung 2021/1119 (2021): "Verordnung (EU) 2021/1119 zur Schaffung des Rahmens für die Verwirklichung der Klimaneutralität und zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 401/2009 und (EU) 2018/1999 („Europäisches Klimagesetz“)", online verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R1119>, [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

EU-Verordnung 2023/851 (2023): "Verordnung (EU) 2023/851 zur Änderung der Verordnung (EU) 2019/631 im Hinblick auf eine Verschärfung der CO<sub>2</sub>-Emissionsnormen für neue Personenkraftwagen und für neue leichte Nutzfahrzeuge im Einklang mit den ehrgeizigeren Klimazielen der Union", online verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023R0851>, [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].

EU-Verordnung 2023/955 (2023): "Verordnung (EU) 2023/955 zur Einrichtung eines Klima-Sozialfonds und zur Änderung der Verordnung (EU) 2021/1060", online verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32023R0955>, [Zuletzt aufgerufen: 25.7.2024].

EU-Verordnung 2023/956 (2023): "Verordnung (EU) 2023/956 zur Schaffung eines CO<sub>2</sub>-Grenzausgleichssystems", online verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023R0956>, [Zuletzt aufgerufen: 7.8.2024].

EU-Verordnung 2023/1804 (2023): "Verordnung (EU) 2023/1804 vom 13. September 2023 über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe und zur Aufhebung der Richtlinie 2014/94/EU", online verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023R1804>, [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].

EU-Verordnung 2024/1781 (2024): "Verordnung (EU) 2024/1781 zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Ökodesign-Anforderungen für nachhaltige Produkte, zur Änderung der Richtlinie (EU) 2020/1828 und der Verordnung (EU) 2023/1542 und zur Aufhebung der Richtlinie 2009/125/EG", online verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32024R1781>, [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

Expertenbeirat Klimaschutz in der Mobilität (2023): "Den Hochlauf der Elektromobilität stär-

ken: Instrumente zur Erreichung des 15 Millionen-Ziels", Expertenbeirat Klimaschutz in der Mobilität, online verfügbar unter: [https://expertenbeirat-klimamobilitaet.de/media/pages/home/c4197f3146-1701253980/ekm-policybrief\\_den-hochlauf-der-elektromobilitat-staerken\\_instrumente-zur-erreichung-des-15-millionen-ziels.pdf](https://expertenbeirat-klimamobilitaet.de/media/pages/home/c4197f3146-1701253980/ekm-policybrief_den-hochlauf-der-elektromobilitat-staerken_instrumente-zur-erreichung-des-15-millionen-ziels.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 27.8.2024].

Expertenrat für Klimafragen (2024): "Gutachten zur Prüfung der Treibhausgas-Projektionsdaten 2024. Sondergutachten gemäß § 12 Abs. 4 Bundes-Klimaschutzgesetz.", Expertenrat für Klimafragen, online verfügbar unter: [https://expertenrat-klima.de/content/uploads/2024/06/ERK2024\\_Sondergutachten-Pruefung-Projektionsdaten-2024.pdf](https://expertenrat-klima.de/content/uploads/2024/06/ERK2024_Sondergutachten-Pruefung-Projektionsdaten-2024.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

EY / BDEW (2024a): "Kapital für die Energiewende - Die EWF-Option. Konzeptpapier zur Funktion und Ausgestaltung eines Energiewendefonds (EWF) als eines der zentralen Instrumente zur Finanzierung der Energiewende in Deutschland", Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft, online verfügbar unter: [https://www.bdew.de/media/documents/Kapital\\_fur\\_die\\_Energiewende\\_2.pdf](https://www.bdew.de/media/documents/Kapital_fur_die_Energiewende_2.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 27.8.2024].

EY / BDEW (2024b): "Fortschrittsmonitor 2024 der Energiewende", EY, online verfügbar unter: [https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/de\\_de/noindex/ey-fortschrittsmonitor\\_2024-ergebnisdokument.pdf](https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/de_de/noindex/ey-fortschrittsmonitor_2024-ergebnisdokument.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 27.8.2024].

Faeser, N. (2024): "Rede der Bundesministerin des Innern und für Heimat, Nancy Faeser in der Aktuellen Stunde zu Russland, China und die Rolle der AfD vor dem Deutschen Bundestag am 25. April 2024", Bundesregierung, online verfügbar unter: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/service/newsletter-und-abos/bulletin/faeser-russland-afd-2274812>, [Zuletzt aufgerufen: 7.8.2024].

FAZ (2024a): "Lindner stellt Ziele der Entwicklungspolitik bei Debatte um Haushalt infrage", Frankfurter Allgemeine Zeitung, online verfügbar unter: <https://www.faz.net/aktuell/politik/lindner-stellt-ziele-der-entwicklungspolitik-bei-debatte-um-haushalt-infrage-19713704.html>, [Zuletzt aufgerufen: 8.8.2024].

FAZ (2024b): "Dänemark führt Klimasteuer für Landwirte ein", Frankfurter Allgemeine Zeitung, online verfügbar unter: <https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/daenemark-fuehrt-als-erster-klimasteuer-fuer-landwirte-ein-19813487.html>, [Zuletzt aufgerufen: 27.8.2024].

Feltes, A. / Masuhr, N. (2023): "Zielkonflikte der Bundeswehrplanung", CSS Analysen zur Sicher-

heitspolitik Nr. 329, online verfügbar unter: <https://css.ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/gess/cis/center-for-securities-studies/pdfs/CSSAnalyse329-DE.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Figgenger, J. / Stenzel, P. / Kairies, K.-P. / Linßen, J. / Haberschusz, D. / Wessels, O. / Angenendt, G. / Robinius, M. / Stolten, D. / Sauer, D. U. (2020): "The development of stationary battery storage systems in Germany – A market review", *Journal of Energy Storage*, 29, S. 101153.

Flaute, Dr. M. / Reuschel, S. / Stöver, Dr. B. (2022): "Volkswirtschaftliche Folgekosten durch Klimawandel: Szenarioanalyse bis 2050", GWS, online verfügbar unter: <https://gws-os.com/de/publikationen/alle-publikationen/detail/volkswirtschaftliche-folgekosten-durch-klimawandel-szenarioanalyse-bis-2050>, [Zuletzt aufgerufen: 30.5.2024].

forsa (2022): "Die Schule aus Sicht der Schulleiterinnen und Schulleiter. Digitalisierung und digitale Ausstattung. Ergebnisse einer bundesweiten repräsentativen Befragung", Verband Bildung und Erziehung, online verfügbar unter: [https://www.vbe.de/fileadmin/user\\_upload/VBE/Service/Meinungsumfragen/2023-05-25\\_forsa-Umfrage\\_Digitalisierung\\_VBE\\_Bund.pdf](https://www.vbe.de/fileadmin/user_upload/VBE/Service/Meinungsumfragen/2023-05-25_forsa-Umfrage_Digitalisierung_VBE_Bund.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 1.8.2024].

forsa (2023): "Die Schule aus Sicht der Schulleiterinnen und Schulleiter. Digitalisierung und digitale Ausstattung. Ergebnisse einer bundesweiten repräsentativen Befragung", Verband Bildung und Erziehung, online verfügbar unter: [https://www.vbe.de/fileadmin/user\\_upload/VBE/Service/Meinungsumfragen/2024-02-05\\_Bericht-forsa\\_Digitalisierung.pdf](https://www.vbe.de/fileadmin/user_upload/VBE/Service/Meinungsumfragen/2024-02-05_Bericht-forsa_Digitalisierung.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 1.8.2024].

Frank, D. (2020): "80 EAGLE 6x6 für den Sanitätsdienst der Bundeswehr", *Europäische Sicherheit & Technik*, online verfügbar unter: <https://esut.de/2020/04/meldungen/20019/80-eagle-6x6-fuer-den-sanitaetsdienst/>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Frank, D. (2024): "Der Boxer RCT30 wird Rad-schützenpanzer der Bundeswehr", *CPM Defence Network*, online verfügbar unter: <https://defence-network.com/boxer-rct30-radschuetzenpanzer-der-bundeswehr/>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Fraunhofer ISI / Consentec / Ifeu / Technische Universität Berlin (FG Energie- und Ressourcenmanagement) (2024): "Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland", *Langfristszenarien*, online verfügbar unter: <https://langfristszenarien.de/energie-explorer-de/index.php>, [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

Fritschi, T. / Oesch, T. (2008): "Volkswirtschaftlicher Nutzen von frühkindlicher Bildung in Deutschland", Bertelsmann Stiftung, online verfügbar unter: <https://www.bertelsmann-stiftung.de/de/publikationen/publikation/did/volkswirtschaftlicher-nutzen-von-fruehkindlicher-bildung-in-deutschland-kurzfassung>, [Zuletzt aufgerufen: 28.2.2024].

GDV (2024): "Regionale Naturgefahrenbilanz: Schäden durch Naturgefahren steigen immens", Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft, online verfügbar unter: <https://www.gdv.de/gdv/medien/medieninformationen/regionale-naturgefahrenbilanz-schaeden-durch-naturgefahren-steigen-immens-177696>, [Zuletzt aufgerufen: 30.5.2024].

Gebauer, M. / Kormbaki, M. / Reiermann, C. (2023): "Nato: Wie die Bundesregierung beim Zwei-Prozent-Ziel trickst", *Der Spiegel*, online verfügbar unter: <https://www.spiegel.de/politik/deutschland/nato-wie-die-bundesregierung-beim-zwei-prozent-ziel-trickst-a-8d6c9170-2582-4943-8d35-9266806c013e>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Gebauer, M. (2023a): "Waffenhilfe für die Ukraine: Diese Leopard-Panzer könnte die Bundeswehr abgeben", *Der Spiegel*, online verfügbar unter: <https://www.spiegel.de/politik/deutschland/ukraine-krieg-diese-leopard-panzer-koennte-die-bundeswehr-abgeben-a-5df41a86-3110-4152-82c9-02afb552d5dd>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Gebauer, M. (2023b): "Bundeswehr: Betriebskosten laufen wegen steigender Energiepreise aus dem Ruder", *Der Spiegel*, online verfügbar unter: <https://www.spiegel.de/politik/deutschland/bundeswehr-betriebskosten-laufen-wegen-steigender-energiepreise-aus-dem-ruder-a-3e4a389c-b0d0-48cc-8973-d038ae1cb72d>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

GEG (2023): "Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden", online verfügbar unter: <https://www.gesetze-im-internet.de/geg/>, [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

Geiger, W. / Schlüter, H. (2023): "Kampfboote, es ist soweit....", *Marine Forum*, online verfügbar unter: <https://marineforum.online/kampfboote-es-ist-soweit/>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Geiger, W. (2020): "Division 2027 – Schwere Waffenträger ersetzen die Wiesel", *Soldat & Technik*, online verfügbar unter: <https://soldat-und-technik.de/2020/01/mobilitaet/17975/division-2027-schwere-waffentraeger-ersetzen-die-wiesel/>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

- Geiger, W. (2022): "Kaltstartfähigkeit braucht mehr als 100 Prozent Vollausstattung", Soldat & Technik, online verfügbar unter: <https://soldat-und-technik.de/2022/03/streitkraefte/30527/kaltstartfaehigkeit-braucht-mehr-als-100-prozent-vollausstattung/>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].
- Geiger, W. (2023a): "2. Los Puma – Rahmenvertrag für neue Schützenpanzer unterzeichnet", Soldat & Technik, online verfügbar unter: <https://soldat-und-technik.de/2023/05/mobilitaet/34799/2-los-puma-rahmenvertrag-fuer-neue-schuetzenpanzer-unterzeichnet/>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].
- Geiger, W. (2023b): "Mehr Rohre und mehr Reichweite – Die Zukunft der deutschen Artillerie", Europäische Sicherheit & Technik, online verfügbar unter: <https://esut.de/2023/08/fachbeitraege/43520/mehr-rohre-und-mehr-reichweite-die-zukunft-der-deutschen-artillerie/>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].
- Geiger, W. (2024a): "Radschützenpanzer – Bundeswehr will Maschinenkanonenboxer mit Puma-Turm beschaffen", Hartpunkt, online verfügbar unter: <https://www.hartpunkt.de/radschuetzenpanzer-bundeswehr-will-maschinenkanonenboxer-mit-puma-turm-beschaffen/>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].
- Geiger, W. (2024b): "Korsak – Spähfahrzeug Next Generation nimmt nächste Hürde", Hartpunkt, online verfügbar unter: <https://www.hartpunkt.de/korsak-spaehfahrzeug-next-generation-nimmt-naechste-huerde/>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].
- Geiger, W. (2024c): "Deutschland will 20 weitere Eurofighter bestellen", Hartpunkt, online verfügbar unter: <https://www.hartpunkt.de/deutschland-will-20-weitere-eurofighter-bestellen/>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].
- Geis-Thöne, W. (2022): "Lehrkräftebedarf und -angebot: bis 2035 steigende Engpässe zu erwarten", Institut der deutschen Wirtschaft Köln, online verfügbar unter: [https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user\\_upload/Studien/Gutachten/PDF/2022/IW-Gutachten\\_Lehrkr%C3%A4fteengp%C3%A4sse.pdf](https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/Gutachten/PDF/2022/IW-Gutachten_Lehrkr%C3%A4fteengp%C3%A4sse.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 5.4.2024].
- Gemeinsame Verhandlungsgruppe des Bundesministeriums für Bildung und Forschung und der Länder (2023): "Eckpunkte zum Startchancen-Programm", Bundesministerium für Bildung und Forschung, online verfügbar unter: [https://www.bmbf.de/SharedDocs/Downloads/de/2023/230921-eckpunktepapier-startchancenprogramm.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.bmbf.de/SharedDocs/Downloads/de/2023/230921-eckpunktepapier-startchancenprogramm.pdf?__blob=publicationFile&v=2), [Zuletzt aufgerufen: 24.7.2024].
- Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (2023): "Steigerung des Anteils der FuE-Ausgaben am nationalen Bruttoinlandsprodukt (BIP)", Gemeinsame Wissenschaftskonferenz, online verfügbar unter: [https://www.gwk-bonn.de/fileadmin/Redaktion/Dokumente/Papers/Sachstandsbericht\\_2023.pdf](https://www.gwk-bonn.de/fileadmin/Redaktion/Dokumente/Papers/Sachstandsbericht_2023.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 17.7.2024].
- George, R. (2020): "Adäquate digitale Ausstattung an allgemeinbildenden Schulen. Eine Analyse der Mehrbedarfe vor dem Hintergrund des Digitalpakts", Gewerkschaft Erziehung und Wissenschaft, online verfügbar unter: <https://www.gew.de/fileadmin/media/publikationen/hv/Bildung-digital/202005-BWd-MehrbedarfAllgem-Schulen-web.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 7.8.2024].
- Gierkink, M. / Wagner, Dr. J. / Czock, B. H. / Lilienkamp, A. / Moritz, M. / Pickert, L. / Sprenger, T. / Zinke, J. / Fiedler, Dr. S. (2021): "dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität", Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln, online verfügbar unter: <https://www.ewi.uni-koeln.de/de/publikationen/dena-ls2/>, [Zuletzt aufgerufen: 24.8.2024].
- GKV-Spitzenverband (2022): "Digitalisierung: Fast 400 Millionen Euro extra für ärztliche Praxen", GKV-Spitzenverband, online verfügbar unter: [https://www.gkv-spitzenverband.de/gkv-spitzenverband/presse/pressemitteilungen\\_und\\_statements/pressemitteilung\\_1471744.jsp](https://www.gkv-spitzenverband.de/gkv-spitzenverband/presse/pressemitteilungen_und_statements/pressemitteilung_1471744.jsp), [Zuletzt aufgerufen: 12.3.2024].
- GKV-Spitzenverband (2023): "Position des Verwaltungsrates zu den Bund-Länder-Eckpunkten für eine Krankenhausreform vom 10. Juli 2023", GKV-Spitzenverband, online verfügbar unter: [https://www.gkv-spitzenverband.de/media/dokumente/service\\_1/publikationen/20230831\\_Positionspapier\\_Verwaltungsrat\\_Krankenhausreform.pdf](https://www.gkv-spitzenverband.de/media/dokumente/service_1/publikationen/20230831_Positionspapier_Verwaltungsrat_Krankenhausreform.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 7.3.2024].
- Gornig, M. / Pagenhardt, L. (2024): "Bauvolumen dürfte erstmals seit der Finanzkrise nominal sinken – Lage im Wohnungsbau spitzt sich zu", Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, online verfügbar unter: [http://www.diw.de/sixcms/detail.php?id=diw\\_01.c.889485.de](http://www.diw.de/sixcms/detail.php?id=diw_01.c.889485.de), [Zuletzt aufgerufen: 26.4.2024].
- Graichen, J. / Ludwig, S. (2024): "Supply and demand in the ETS 2: Assessment of the new EU ETS for road transport, buildings and other sectors", Umweltbundesamt, online verfügbar unter: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/09\\_2024\\_cc\\_ets\\_2\\_supply\\_and\\_demand.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/09_2024_cc_ets_2_supply_and_demand.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].



- Griephan (2023): "griephan Brief 39/23", online verfügbar unter: <https://www.griephan.de/griephan-aktuell/griephan-briefe/detail/news/griephan-brief-39-23.html>, [Zuletzt aufgerufen: 16.8.2024].
- Grimm, V. / Kuhlmann, A. (2023): "Es braucht jetzt eine Neuausrichtung der Klimapolitik", Tagesspiegel Background Energie & Klima, online verfügbar unter: <https://background.tagesspiegel.de/energie-und-klima/briefing/es-braucht-jetzt-eine-neuausrichtung-der-klimapolitik>, [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].
- Gross, B. / Berthold, T. / Guggenberger, S. (2023): "Digitalisierung im Krankenhaus", PricewaterhouseCoopers International, online verfügbar unter: <https://www.pwc.de/de/gesundheitswesen-und-pharma/krankenhaeuser/studie-digitalisierung-im-krankenhaus.html>, [Zuletzt aufgerufen: 12.3.2024].
- Guglhör-Rudan, A. / Alt, C. (2019): "Kosten des Ausbaus der Ganztagsgrundschulangebote", Deutsches Jugendinstitut, online verfügbar unter: [https://www.dji.de/fileadmin/user\\_upload/\\_Hintergrundinformation\\_DJI\\_Kosten\\_Ganztag\\_Oktober\\_2019.pdf](https://www.dji.de/fileadmin/user_upload/_Hintergrundinformation_DJI_Kosten_Ganztag_Oktober_2019.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 2.4.2024].
- Günther, C. / Pahle, M. / Govorukha, K. / Osorio, S. / Fotiou, T. (2024): "Carbon prices on the rise? Shedding light on the emerging EU ETS2", SSRN, online verfügbar unter: <https://www.ssrn.com/abstract=4808605>, [Zuletzt aufgerufen: 8.8.2024].
- Haaß, M. (2018): "Jägerbataillon in Schwarzenborn verfügt über einen der modernsten Radpanzer der Welt", HNA, online verfügbar unter: <https://www.hna.de/lokales/schwalmstadt/jaegerbataillon-in-schwarzenborn-verfuegt-ueber-einen-modernsten-radpanzer-10343118.html>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].
- Handelsblatt (2024): "Energiewende: Bundesregierung stellt 3,5 Milliarden Euro für Import von grünem Wasserstoff ab 2027 bereit", Handelsblatt, online verfügbar unter: <https://www.handelsblatt.com/politik/deutschland/energiewende-bundesregierung-stellt-35-milliarden-euro-fuer-import-von-gruenem-wasserstoff-ab-2027-bereit/100016766.html>, [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].
- Hanushek, E. A. / Wößmann, L. (2017): "School Resources and Student Achievement: A Review of Cross-Country Economic Research", in: Cognitive Abilities and Educational Outcomes, editiert von: Rosén, M., Yang Hansen, K. & Wolff, U., Cham, Springer International Publishing, S. 149–171.
- Hauptverband der Deutschen Bauindustrie (2024): "Zustand der Verkehrswege", Hauptverband der Deutschen Bauindustrie, online verfügbar unter: <https://www.bauindustrie.de/zahlen-fakten/publikationen/brancheninfobau/zustand-der-verkehrswege>, [Zuletzt aufgerufen: 29.7.2024].
- Health Care Climate Action (2014): "Germany. Health Sector Emissions Fact Sheet", Health Care Without Harm, online verfügbar unter: <https://healthcareclimateaction.org/fact-sheets/en/English%20-%20Germany>, [Zuletzt aufgerufen: 7.3.2024].
- Healthcare Denmark (2024): "Danish hospitals - elevating patient care", Healthcare Denmark, online verfügbar unter: <https://healthcaredenmark.dk/national-strongholds/hospitals/>, [Zuletzt aufgerufen: 7.3.2024].
- Hebel, E. von / Jahn, K. / Clausnitzer, K.-D. (2011): "Der energetische Sanierungsbedarf und der Neubaubedarf von Gebäuden der kommunalen und sozialen Infrastruktur", Deutsches Institut für Urbanistik, online verfügbar unter: <https://orlis.difu.de/handle/difu/125111>, [Zuletzt aufgerufen: 25.8.2024].
- Heckman, J. J. (2006): "Skill Formation and the Economics of Investing in Disadvantaged Children", Science, 312 (5782), S. 1900–1902.
- Heckman, J. J. (2011): "The Economics of Inequality", American Educator, 35 (1), S. 31–35, 47.
- Heilmann, F. / Sigl-Glößner, P. (2024): "Lehren aus dem Haushaltstheater - Sparzwang führt nicht zu besseren Staatsfinanzen", Dezernat Zukunft, online verfügbar unter: <https://www.dezernatzukunft.org/lehren-aus-dem-haushaltstheater-sparzwang-fuehrt-nicht-zu-besseren-staatsfinanzen/>, [Zuletzt aufgerufen: 15.2.2024].
- Heiming, G. (2021): "2. Los Boxer komplett ausgeliefert", Europäische Sicherheit & Technik, online verfügbar unter: <https://esut.de/2021/06/meldungen/27985/2-los-boxer-komplett-ausgeliefert/>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].
- Heiming, G. (2022): "Bundeswehr erhält CATV-Überschneefahrzeug", online verfügbar unter: <https://esut.de/2022/12/meldungen/38718/bundeswehr-erhaelt-catv-ueberschneefahrzeug/>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].
- Heiming, G. (2023a): "Leopard 2A7 - Standards für die Zwischenlösung", Europäische Sicherheit & Technik, online verfügbar unter: <https://esut.de/2023/04/fachbeitraege/41353/leo>

[pard-2a7-standards-fuer-die-zwischenloesung/](#), [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Heiming, G. (2023b): "Bundeswehr beschafft 13 Aufklärungssysteme HUSAR", Europäische Sicherheit & Technik, online verfügbar unter: <https://esut.de/2023/09/meldungen/44635/bundeswehr-beschafft-13-aufklaerungssysteme-husar/>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Heiming, G. (2023c): "Die Poseidon-Flotte wächst auf acht Flugzeuge an", Europäische Sicherheit & Technik, online verfügbar unter: <https://esut.de/2023/11/meldungen/45609/die-poseidon-flotte-waechst-auf-acht-flugzeuge-an/>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Heiming, G. (2024a): "Verteidigungshaushalt mit 51,95 Milliarden Euro beschlossen", Europäische Sicherheit & Technik, online verfügbar unter: <https://esut.de/2024/02/meldungen/47313/verteidigungshaushalt-mit-5195-milliarden-euro-beschlossen/>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Heiming, G. (2024b): "Verteidigungsministerium will weitere 105 Kampfpanzer Leopard 2 A8 beschaffen", Europäische Sicherheit & Technik, online verfügbar unter: <https://esut.de/2024/06/meldungen/50847/verteidigungsministerium-will-weitere-105-kampfpanzer-leopard-2-a8-beschaffen/>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Hellwagner, T. / Söhnlein, D. / Weber, E. (2023): "Modeling Migration Dynamics in Stochastic Labor Supply Forecasting", Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, online verfügbar unter: <https://iab.de/publikationen/publikation/?id=13318541>, [Zuletzt aufgerufen: 13.6.2024].

Henger, R. / Voigtländer, M. (2022): "Wohnungspolitik in Rot, Grün und Gelb. Eine Bewertung des Ampel-Koalitionsvertrags aus ökonomischer Sicht", Institut der deutschen Wirtschaft Köln, online verfügbar unter: <https://www.iwkoeln.de/studien/ralph-henger-michael-voigtlaender-eine-bewertung-des-ampel-koalitionsvertrags-aus-oekonomischer-sicht.html>, [Zuletzt aufgerufen: 8.8.2024].

Henze, L. / Stahl, T. (2024): "Belastungswirkung von Klimapolitik. Impulse für ein umfassendes Verständnis", Dezernat Zukunft, online verfügbar unter: <https://dezernatzukunft.org/belastungswirkung-von-klimapolitik/>, [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

Hetmeier, H.-W. / Buschle, N. / Baumann, T. / Schulz, A. (2011): "Bildungsfinanzbericht", Statistisches Bundesamt, online verfügbar unter: [https://www.statistischebibliothek.de/mir/receive/DEHeft\\_mods\\_00021034](https://www.statistischebibliothek.de/mir/receive/DEHeft_mods_00021034), [Zuletzt aufgerufen: 30.5.2024].

[https://www.statistischebibliothek.de/mir/receive/DEHeft\\_mods\\_00021038](https://www.statistischebibliothek.de/mir/receive/DEHeft_mods_00021038), [Zuletzt aufgerufen: 30.5.2024].

Hetmeier, H.-W. / Buschle, N. / Schulz, A. / Haider, C. (2012): "Bildungsfinanzbericht", Statistisches Bundesamt, online verfügbar unter: [https://www.statistischebibliothek.de/mir/receive/DEHeft\\_mods\\_00021038](https://www.statistischebibliothek.de/mir/receive/DEHeft_mods_00021038), [Zuletzt aufgerufen: 30.5.2024].

Hoffmann, L. (2024): "Luftwaffe soll Brimstone 3 für den Eurofighter erhalten", Hartpunkt, online verfügbar unter: <https://www.hartpunkt.de/luftwaffe-soll-brimstone-3-fuer-den-eurofighter-erhalten/>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Holewick, S. (2024): "Interview mit Moritz Schularick", T-Online, online verfügbar unter: [https://www.t-online.de/finanzen/aktuelles/wirtschaft/id\\_100456206/usa-russland-ukraine-oekonom-schularick-warnt-vor-harten-zeiten-.html](https://www.t-online.de/finanzen/aktuelles/wirtschaft/id_100456206/usa-russland-ukraine-oekonom-schularick-warnt-vor-harten-zeiten-.html), [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Hornbostel, L. / Tillack, D. / Kraus, T. / Nerger, M. / Wittpahl, V. / Handschuh, A. / Salden, J. / Bienek, C. (2023): "Zukunftsradar Digitale Kommune: Ergebnisbericht zur Umfrage 2023", Institut für Innovation und Technik, online verfügbar unter: [https://www.iit-berlin.de/wp-content/uploads/2023/11/Zukunftsradar-Digitale-Kommune\\_2023\\_iit-DStGB\\_WEB.pdf](https://www.iit-berlin.de/wp-content/uploads/2023/11/Zukunftsradar-Digitale-Kommune_2023_iit-DStGB_WEB.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 9.7.2024].

Hörner, M. / Cischinsky, H. / Bischo, J. / Schwarz, S. / Behnisch, M. / Meinel, G. / Spars, G. / Busch, R. (2022): "Forschungsdatenbank NichtWohn-Gebäude - Repräsentative Primärdatenerhebung zur statistisch validen Erfassung und Auswertung der Struktur und der energetischen Qualität des Nichtwohngebäudebestands in Deutschland", Institut Wohnen und Umwelt, online verfügbar unter: [https://www.iwu.de/fileadmin/publikationen/gebaeudebestand/2022\\_IWU\\_Hoerner-EtAl\\_ENOBdataNWG-Schlussbericht-Primaerdatenerhebung-Nichtwohngebaeude-Deutschland.pdf](https://www.iwu.de/fileadmin/publikationen/gebaeudebestand/2022_IWU_Hoerner-EtAl_ENOBdataNWG-Schlussbericht-Primaerdatenerhebung-Nichtwohngebaeude-Deutschland.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 25.8.2024].

Hosseini, M. / Kaltenbach, T. / Kleipass, U. / Neumann, K. / Rong, O. (2021): "Future of Health 3: Neuer Schub für Innovation", Roland Berger, online verfügbar unter: <https://www.rolandberger.com/de/Insights/Publications/Wie-das-phygital-Modell-das-Gesundheitswesen-ver%C3%A4ndern-wird.html>, [Zuletzt aufgerufen: 13.3.2024].

Huschik, G. / Mohr, S. / Reemtsma, R. / Schmidt, Dr. A. M. / Weißler-Poßberg, Dr. D. / Danner, A. / Marr, Dr. E. / Sauerwein, Prof. Dr. M. / Thieme, Prof. Dr. N. (2023): "Bericht zum Ausbaustand der ganztägigen Bildungs- und Betreuungsangebote für Grundschulkindern nach § 24a SGB

VIII", Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend, online verfügbar unter: <https://www.bmfsfj.de/resource/blob/234238/542e764d0223806ba63d913e3cc65-da1/gafoeg-bericht-2023-data.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 3.4.2024].

IEA (2021): "Achieving Net Zero Electricity Sectors in G7 Members", International Energy Agency, online verfügbar unter: <https://www.iea.org/reports/achieving-net-zero-electricity-sectors-in-g7-members>, [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

IEA (2024): "Global Critical Minerals Outlook 2024", International Energy Agency, online verfügbar unter: <https://www.iea.org/reports/global-critical-minerals-outlook-2024>, [Zuletzt aufgerufen: 29.7.2024].

ifo Institut (2024): "ifo Geschäftsklimaindex gestiegen (April 2024)", ifo Institut, online verfügbar unter: <https://www.ifo.de/fakten/2024-04-24/ifo-geschaeftsklimaindex-gestiegen-april-2024>, [Zuletzt aufgerufen: 26.4.2024].

Initiative System Wasserstraße (2023): "Impulspapier Wasserstraßeninfrastruktur stärken", Deutsches Verkehrsforum, online verfügbar unter: [https://www.verkehrsforum.de/application/files/3316/8129/7653/230221\\_Impulspapier\\_Effizienzsteigerung\\_WSV\\_konsolidiert\\_final\\_mit\\_Aenderungen\\_Lesefassung\\_formatiert.pdf](https://www.verkehrsforum.de/application/files/3316/8129/7653/230221_Impulspapier_Effizienzsteigerung_WSV_konsolidiert_final_mit_Aenderungen_Lesefassung_formatiert.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 29.7.2024].

Innenministerkonferenz (2022a): "Anlage zu TOP 47 in Verbindung mit TOP 61: Sicherheit durch föderale Partnerschaft und sektorale Vorsorge", Innenministerkonferenz, online verfügbar unter: <https://www.innenministerkonferenz.de/IMK/DE/termine/to-beschluesse/20220603/anlage-zu-top-47-61.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 7.8.2024].

Innenministerkonferenz (2022b): "Sammlung der zur Veröffentlichung freigegebenen Beschlüsse der 217. Sitzung der Ständigen Konferenz der Innenminister und -senatoren der Länder", Innenministerkonferenz, online verfügbar unter: <https://www.innenministerkonferenz.de/IMK/DE/termine/to-beschluesse/20220603/beschluesse.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 7.8.2024].

Innenministerkonferenz (2022c): "Sammlung der zur Veröffentlichung freigegebenen Beschlüsse der 218. Sitzung der Ständigen Konferenz der Innenminister und -senatoren der Länder", online verfügbar unter: <https://www.innenministerkonferenz.de/IMK/DE/termine/to-beschluesse/2022-12-02/beschluesse.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 7.8.2024].

IPCC (2021): "Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group 1 to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change", online verfügbar unter: <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-i/>, [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].

Ismar, G. (2024): "Bundeswehr: Milliarden für Litauen-Brigade", Süddeutsche Zeitung, online verfügbar unter: <https://www.sueddeutsche.de/politik/litauen-brigade-pistorius-milliarden-1.6572191>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

IT-Planungsrat (2022): "Projekt „Gesamtsteuerung Registermodernisierung“: Bericht zum Umsetzungsstand", IT-Planungsrat, online verfügbar unter: [https://www.it-planungsrat.de/fileadmin/beschluesse/2022/Beschluss2022-34\\_Sachstandsbericht.pdf](https://www.it-planungsrat.de/fileadmin/beschluesse/2022/Beschluss2022-34_Sachstandsbericht.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 10.7.2024].

Japan Cabinet Office (2024): "GDP (Expenditure Approach)", Japan Cabinet Office, online verfügbar unter: [https://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/data/data\\_list/sokuhou/files/2024/qe241\\_2/tables/gaku-mcy2412.csv](https://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/data/data_list/sokuhou/files/2024/qe241_2/tables/gaku-mcy2412.csv), [Zuletzt aufgerufen: 29.7.2024].

Jochimsen, B. (2021): "Digitalisierung für Gesundheit – ökonomische Aspekte des Gutachtens des SVR Gesundheit", Wirtschaftsdienst, 2021 (5), S. 376–380.

JOGMEC (2021): "2020 Fiscal Year Financial Report", Japan Organization for Metals and Energy Security, online verfügbar unter: <https://www.jogmec.go.jp/disclosure/content/300373408.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 1.8.2024].

JOGMEC (2022): "2021 Fiscal Year Financial Report", Japan Organization for Metals and Energy Security, online verfügbar unter: <https://www.jogmec.go.jp/disclosure/content/300379467.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 1.8.2024].

JOGMEC (2023a): "Integrated Report 2023", Japan Organization for Metals and Energy Security, online verfügbar unter: <https://www.jogmec.go.jp/content/300374576.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 29.7.2024].

JOGMEC (2023b): "2022 Fiscal Year Financial Report", Japan Organization for Metals and Energy Security, online verfügbar unter: <https://www.jogmec.go.jp/disclosure/content/300384587.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 1.8.2024].

Jonas, L. / Martin, C. / Theobald, T. (2023): "Mehr öffentlicher Wohnungsbau zum Erhalt der Kapazitäten? Eine Abschätzung möglicher Rückgänge der Bauaktivität durch gestiegene Zinsen für die Jahre 2023-24", Institut für Makroökonomie und Konjunkturforschung (IMK)



der Hans-Böckler-Stiftung, online verfügbar unter: [https://www.imk-boeckler.de/de/faust-detail.htm?sync\\_id=HBS-008666](https://www.imk-boeckler.de/de/faust-detail.htm?sync_id=HBS-008666), [Zuletzt aufgerufen: 25.8.2024].

Kaestner, K. / Pahle, M. / Schwarz, A. / Sommer, S. / Stünzi, A. (2023): "Experts' conjectures, people's statements and true preferences: The case of carbon price support", SSRN, online verfügbar unter: <https://papers.ssrn.com/abstract=4509419>, [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

Kahlenborn, W. / Porst, L. / Voß, M. / Fritsch, U. / Renner, K. / Zebisch, M. / Wolf, M. / Schönthaler, K. / Schauser, I. (2021): "Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland", Umweltbundesamt, online verfügbar unter: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/kwra2021\\_teilbericht\\_zusammenfassung\\_bf\\_211027\\_0.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/kwra2021_teilbericht_zusammenfassung_bf_211027_0.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 30.5.2024].

KEI (2024): "Förderwegweiser Dekarbonisierung", Kompetenzzentrum Klimaschutz in energieintensiven Industrien, online verfügbar unter: <https://www.klimaschutz-industrie.de/foerderung/foerderwegweiser-dekarbonisierung/>, [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].

KfW Research (2022): "Kommunale Investitionen in die Bildung", KfW Research, online verfügbar unter: <https://www.kfw.de/Über-die-KfW/KfW-Research/Schulgebaeude.html>, [Zuletzt aufgerufen: 5.4.2024].

KfW Research (2024): "KfW-Kommunalpanel", KfW Research, online verfügbar unter: <https://www.kfw.de/Über-die-KfW/Service/Download-Center/Konzernthemen/Research/KfW-Kommunalpanel/>, [Zuletzt aufgerufen: 5.8.2024].

KHG (2024): "Gesetz zur wirtschaftlichen Sicherung der Krankenhäuser und zur Regelung der Krankenhauspflegesätze", online verfügbar unter: <https://www.gesetze-im-internet.de/khg/>, [Zuletzt aufgerufen: 30.8.2024].

KGNW (2022): "Zielbild „Klimaneutrales Krankenhaus“", Krankenhausgesellschaft Nordrhein-Westfalen, online verfügbar unter: <https://www.kgnw.de/positionen/klimaneutrales-krankenhaus>, [Zuletzt aufgerufen: 7.3.2024].

Kirchner, S. (2024): "Deutschland muss sich beim neuen Emissionshandel sputen", Tagesspiegel Background Energie & Klima, online verfügbar unter: <https://background.tagesspiegel.de/energie-und-klima/briefing/deutschland-muss-sich-beim-neuen-emissionshandel-sputen>, [Zuletzt aufgerufen: 8.8.2024].

Klaas, Dr. A.-K. / Kopp, J. H. (2024): "Die Bedeutung von Wasserstoffspeichern: Eine Analyse der Bedarfe, Potenziale und Kosten", Energie-

wirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln, online verfügbar unter: <https://www.ewi.uni-koeln.de/de/publikationen/die-bedeutung-von-wasserstoffspeichern/>, [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].

Klemm, K. / Sauerwein, M. / Zorn, D. (2019): "Kosten der Anpassung bestehender Ganztagsgrundschulen an die Vorgaben des angekündigten Rechtsanspruchs", Bertelsmann Stiftung, online verfügbar unter: <https://www.bertelsmann-stiftung.de/de/publikationen/publikation/did/kosten-der-anpassung-bestehender-ganztagsgrundschulen-an-die-vorgaben-des-angekueendigten-rechtsanspru>, [Zuletzt aufgerufen: 25.7.2024].

Klemm, K. (2022): "Entwicklung von Lehrkräftebedarf und -angebot in Deutschland bis 2035", Verband Bildung und Erziehung, online verfügbar unter: [https://www.vbe.de/fileadmin/user\\_upload/VBE/Service/Meinungsumfragen/22-03-31\\_Expertise-Lehrkraeftebedarf-Tabellenverzeichnis-final.pdf](https://www.vbe.de/fileadmin/user_upload/VBE/Service/Meinungsumfragen/22-03-31_Expertise-Lehrkraeftebedarf-Tabellenverzeichnis-final.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 24.7.2024].

Klima-Allianz / Deutsche Umwelthilfe / WWF / DGB / IG BAU / ver.di / Institut für Kirche und Gesellschaft / Misereor (2023): "Allen Kommunen sozial gerechten Klimaschutz ermöglichen", Klima-Allianz, online verfügbar unter: <https://www.klima-allianz.de/publikationen/publikation/allen-kommunen-sozial-gerechten-klimaschutz-ermoeglichen>, [Zuletzt aufgerufen: 7.8.2024].

Knopf, B. / Verspohl, I. / Schaffert, A. / Zeller, M.-L. (2024): "Eine sozial gerechte und klimaneutrale Zukunft sichern", Zukunft KlimaSozial, online verfügbar unter: [https://zukunft-klimasozial.de/wp-content/uploads/2024/06/Zukunft-KlimaSozial\\_11-Thesen-fuer-eine-Klimasozialpolitik.pdf](https://zukunft-klimasozial.de/wp-content/uploads/2024/06/Zukunft-KlimaSozial_11-Thesen-fuer-eine-Klimasozialpolitik.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

Kohl, M. / Nolde, L. / Moll, T. / Braunöhler, C. (2023): "Patiententransport im Systemverbund Land, Luft und See", online verfügbar unter: <https://wehrmed.de/humanmedizin/patiententransport-im-systemverbund-land-luft-und-see.html>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

KohleAusG (2022): "Gesetz zur Reduzierung und zur Beendigung der Kohleverstromung und zur Änderung weiterer Gesetze", online verfügbar unter: <https://www.gesetze-im-internet.de/kohleausg/BJNR181800020.html>, [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

Kölschbach Ortego, A. / Steitz, J. / Schulz, S. (im Erscheinen): "Staatliche Finanzierung von Energieinfrastrukturen", Dezernat Zukunft.

Kosch, M. / Blech, K. (2021): "The impact of carbon pricing on European electricity prices", Flo-

rence School of Regulation, online verfügbar unter: [https://fsr.eui.eu/wp-content/uploads/2021/12/Kosch-2021\\_11\\_29\\_FSR\\_vpub.pdf](https://fsr.eui.eu/wp-content/uploads/2021/12/Kosch-2021_11_29_FSR_vpub.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].

Kotz, M. / Levermann, A. / Wenz, L. (2024): "The economic commitment of climate change", *Nature*, 628 (8008), S. 551–557.

Krebs, T. / Scheffel, M. (2019): "Öffentliche Investitionen und inklusives Wachstum in Deutschland", Bertelsmann Stiftung, online verfügbar unter: [https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/NW\\_Oeffentliche\\_Investitionen\\_und\\_inklusive\\_Wachstum.pdf](https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/NW_Oeffentliche_Investitionen_und_inklusive_Wachstum.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 2.5.2024].

Krebs, T. / Steitz, J. (2021): "Public financing requirements for climate investments in the period 2021-2030", *Forum New Economy*, online verfügbar unter: <https://newforum.org/en/studie/public-financing-requirements-for-climate-investments-in-the-period-2021-2030/>, [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

KSG (2024): "Bundes-Klimaschutzgesetz", online verfügbar unter: <https://www.gesetze-im-internet.de/ksg/BjNR251310019.html>, [Zuletzt aufgerufen: 8.8.2024].

Ksoll, Dr. M. (2024): "Finanzbedarfe für Sanierung und Ausbau der Schieneninfrastruktur - Relevanz von finanzieller Berechenbarkeit", Deutsche Bahn, online verfügbar unter: [https://www.uni-weimar.de/fileadmin/user/fak/bauing/professuren\\_institute/Infrastrukturwirtschaft\\_und\\_management/Tagungen/2024\\_03\\_14-tagung\\_investitionsprogramm\\_finanzierung\\_schuldenbremse/240314\\_TU\\_Berlin\\_Vortrag\\_Schiene\\_Ks.pdf](https://www.uni-weimar.de/fileadmin/user/fak/bauing/professuren_institute/Infrastrukturwirtschaft_und_management/Tagungen/2024_03_14-tagung_investitionsprogramm_finanzierung_schuldenbremse/240314_TU_Berlin_Vortrag_Schiene_Ks.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 14.5.2024].

Kultusministerkonferenz (2023a): "Bericht zur klimagerechten Sanierung der staatlichen Hochschulen in Deutschland", Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, online verfügbar unter: [https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2023/2023\\_06\\_23-Klimagerechte-Sanierung-Hochschulen.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2023/2023_06_23-Klimagerechte-Sanierung-Hochschulen.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 27.5.2024].

Kultusministerkonferenz (2023b): "Lehrkräfteeinstellungsbedarf und -angebot in der Bundesrepublik Deutschland 2023-2035", Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, online verfügbar unter: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/Statistik/Dokumentationen/Dok\\_238\\_Bericht\\_LEB\\_LEA\\_2023.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/Statistik/Dokumentationen/Dok_238_Bericht_LEB_LEA_2023.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 5.4.2024].

Kultusministerkonferenz (2023c): "Übersicht über die Einstellungsbedingungen der Länder für Lehrerinnen und Lehrer", Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, online verfügbar unter: <https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/Bildung/AllgBildung/2023-Einstellungsbedingungen-Lehrkraefte.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 24.7.2024].

Kultusministerkonferenz (2024): "KMK fordert schnellstmöglichen Abschluss der Verhandlungen zum DigitalPakt Schule 2.0", Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, online verfügbar unter: <https://www.kmk.org/aktuelles/artikelansicht/kmk-fordert-schnellstmoeglichen-abschluss-der-verhandlungen-zum-digitalpakt-schule-20-1.html>, [Zuletzt aufgerufen: 6.8.2024].

Landesamt für Finanzen (2024): "Personalkostenverrechnungssätze RLP für Kostenrechnungen und Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen 2024", Landesamt für Finanzen, online verfügbar unter: [https://www.lff.rlp.de/fileadmin/user\\_upload/LFF/PDF/service/KLR/PKS\\_2024\\_-\\_Lehr-\\_und\\_Hochschullehrpersonal.pdf](https://www.lff.rlp.de/fileadmin/user_upload/LFF/PDF/service/KLR/PKS_2024_-_Lehr-_und_Hochschullehrpersonal.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 29.7.2024].

Landmesser, D. (2024): "Brückensanierung wird teurer als gedacht", *tagesschau.de*, online verfügbar unter: <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/bruecken-modernisierung-kosten-100.html>, [Zuletzt aufgerufen: 16.5.2024].

Le Mouel, M. / Poitiers, N. (2023): "Why Europe's critical raw materials strategy has to be international", *Bruegel*, online verfügbar unter: <https://www.bruegel.org/analysis/why-europes-critical-raw-materials-strategy-has-be-international>, [Zuletzt aufgerufen: 29.7.2024].

Lehr, Dr. U. / Flaute, Dr. M. / Ahmann, L. / Niewiers, A. / Hirschfeld, Dr. J. / Welling, M. / Wolff, C. / Gall, A. / Kersting, J. / Mahlbacher, M. / Möllendorf, Dr. C. von (2020): "Vertiefte ökonomische Analyse einzelner Politikinstrumente und Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel", Umweltbundesamt, online verfügbar unter: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2020\\_11\\_27\\_cc\\_43\\_2020\\_politikinstrumente-klimaanpassung.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2020_11_27_cc_43_2020_politikinstrumente-klimaanpassung.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 30.5.2024].

Leyen, U. von der (2021): "2021 State of the Union Address by President von der Leyen", Europäische Kommission, online verfügbar unter: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/speech\\_21\\_4701](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/speech_21_4701), [Zuletzt aufgerufen: 29.7.2024].

- Leyen, U. von der (2022): "State of the Union 2022: A Union that Stands Strong Together", Europäische Kommission, online verfügbar unter: [https://ec.europa.eu/commission/press-corner/detail/ov/SPEECH\\_22\\_5493](https://ec.europa.eu/commission/press-corner/detail/ov/SPEECH_22_5493), [Zuletzt aufgerufen: 9.7.2024].
- Lindner, C. (2024): "Begleitschreiben von Christian Lindner zum Kabinettsentwurf für den Haushalt 2025", online verfügbar unter: <https://www.politico.eu/wp-content/uploads/2024/07/15/haushalt-1-CLEAN.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 8.8.2024].
- Link, S. / Stephan, A. / Speth, D. / Plötz, P. (2024): "Rapidly declining costs of truck batteries and fuel cells enable large-scale road freight electrification", *Nature Energy*, 9 (8), S. 1032–1039.
- LME (2024): "LME Warehouse Rents - 1 April 2024 to 31 March 2025", London Metal Exchange, online verfügbar unter: <https://www.lme.com/en/physical-services/warehousing/warehouse-charges>, [Zuletzt aufgerufen: 29.7.2024].
- López, E. E. (2023): "Bundesregierung: Scheitert das Digitalbudget?", BASECAMP, online verfügbar unter: <https://www.basecamp.digital/bundesregierung-scheitert-das-digitalbudget/>, [Zuletzt aufgerufen: 10.7.2024].
- Löschel, D. A. / Grimm, D. V. / Matthes, D. F. / Weidlich, D. A. (2024): "Monitoringbericht der Expertenkommission zum Energiewende-Monitoring", Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, online verfügbar unter: [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/monitoringbericht-expertenkommission-zum-energiewende-monitoring.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/monitoringbericht-expertenkommission-zum-energiewende-monitoring.pdf?__blob=publicationFile&v=6), [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].
- Losse-Müller, T. / Digulla, F. (2024): "Wie geht sozial gerechte Klimapolitik? Vier Arbeitshypothesen", Sozialklimarat, online verfügbar unter: [https://www.sozial-klimarat.de/\\_files/ugd/9ce1d0\\_014d0a3e2c9e45d9a5dceba73bdb5afe.pdf](https://www.sozial-klimarat.de/_files/ugd/9ce1d0_014d0a3e2c9e45d9a5dceba73bdb5afe.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].
- Lübbers, S. / Wunsch, M. / Lovis, M. / Wagner, J. / Sensfuß, F. / Luderer, G. / Bartels, F. (2022): "Vergleich der "Big 5" Klimaneutralitätsszenarien", Stiftung Klimaneutralität, online verfügbar unter: <https://www.stiftung-klima.de/de/themen/klimaneutralitaet/szenarienvergleich/>, [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].
- Marine Forum (2023): "Flottendienstboote Klasse 424", online verfügbar unter: <https://marineforum.online/flottendienstboote-klasse-424/>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].
- McGrath, J. J. (2007): "The other end of the spear: The tooth-to-tail ratio (T3R) in modern military operations", Combat Studies Institute Press, online verfügbar unter: [https://usacac.army.mil/sites/default/files/documents/cace/CSI/CSIPubs/mcgrath\\_op23.pdf](https://usacac.army.mil/sites/default/files/documents/cace/CSI/CSIPubs/mcgrath_op23.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].
- McKinsey (2018): "Machbarkeitsstudie zum Projekt Zukunft Bahn (ETCS/NeuPro)", Deutsche Bahn, online verfügbar unter: <https://www.deutschebahn.com/resource/blob/6859922/3d176f5308e7052c166933b418201f02/Digitale-Schiene-Machbarkeitsstudie-data.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 16.5.2024].
- McKinsey (2020): "Europe's path to decarbonization", McKinsey&Company, online verfügbar unter: <https://www.mckinsey.com/capabilities/sustainability/our-insights/how-the-european-union-could-achieve-net-zero-emissions-at-net-zero-cost>, [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].
- McKinsey (2022): "The CHIPS and Science Act: Here's what's in it", McKinsey&Company, online verfügbar unter: <https://www.mckinsey.com/industries/public-sector/our-insights/the-chips-and-science-act-heres-whats-in-it#/>, [Zuletzt aufgerufen: 29.7.2024].
- McKinsey (2024): "Zukunftspfad Stromversorgung", McKinsey&Company, online verfügbar unter: <https://www.mckinsey.de/news/presse/2024-01-19-zukunftspfad-stromversorgung>, [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].
- Meckling, J. / Sterner, T. / Wagner, G. (2017): "Policy sequencing toward decarbonization", *Nature Energy*, 2 (12), S. 918–922.
- Microsoft (2024): "Fit für das KI-Zeitalter: Microsoft investiert 3,2 Milliarden Euro, um KI-Infrastruktur und Cloud-Kapazitäten in Deutschland mehr als zu verdoppeln sowie Fachkräfte zu qualifizieren", Microsoft, online verfügbar unter: <https://news.microsoft.com/de-de/fit-fuer-das-ki-zeitalter-microsoft-investiert-32-milliarden-euro-um-ki-infrastruktur-und-cloud-kapazitaeten-in-deutschland-mehr-als-zu-verdoppeln-sowie-fachkraefte-zu-qualifizieren/>, [Zuletzt aufgerufen: 10.7.2024].
- Mölling, D. C. / Schütz, T. / Hellmonds, S. (2023): "Zeitschleife statt Zeitenwende - Die Bundeswehr bleibt in der strukturellen Unterfinanzierung", DGAP Policy Brief Nr. 15, online verfügbar unter: <https://dgap.org/de/forschung/publikationen/zeitschleife-statt-zeitenwende>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].
- Mölling, D. C. / Schütz, T. (2023): "Verteidigungshaushalt 2024: Das Budget steigt – und reicht doch nicht aus", DGAP Memo, online verfügbar unter: <https://dgap.org/de/forschung/publika>



tionen/verteidigungshaushalt-2024, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Montfort, S. / Fesenfeld, L. / Stadelmann-Steffen, I. / Ingold, K. (2023): "Policy sequencing can increase public support for ambitious climate policy", *Policy and Society*, 42 (4), S. 454-477.

Müller, S. (2024): "Einordnung der Projektionsdaten 2024", *Agora Energiewende*, online verfügbar unter: [https://www.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2023/2023-30\\_DE\\_KNDE\\_Update/2024\\_04\\_12\\_Agora-EW\\_Von\\_der\\_Klimaschutzluecke\\_zur\\_Zielerreichung\\_Praesentation\\_kurz.pdf](https://www.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2023/2023-30_DE_KNDE_Update/2024_04_12_Agora-EW_Von_der_Klimaschutzluecke_zur_Zielerreichung_Praesentation_kurz.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

Murphy, M. / Tyborski, R. (2024): "Rüstung: Rheinmetall wirbt um Milliardenauftrag für Spähpanzer", *Handelsblatt*, online verfügbar unter: <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/ruestung-rheinmetall-wirbt-um-milliardenauftrag-fuer-spaehpanzer/100030966.html>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Narloch, U. (2024): "CO2 Emissionen in CBAM-Waren im EU-Handel", *CO2 IQ*, online verfügbar unter: <https://co2-iq.com/de/eu-cbam-importe>, [Zuletzt aufgerufen: 7.8.2024].

Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur (2024a): "Ladeinfrastruktur nach 2025/2030: Szenarien für den Markthochlauf", *NOW*, online verfügbar unter: [https://www.now-gmbh.de/wp-content/uploads/2024/06/Studie\\_Ladeinfrastruktur-2025-2030\\_Neuaufgabe-2024.pdf](https://www.now-gmbh.de/wp-content/uploads/2024/06/Studie_Ladeinfrastruktur-2025-2030_Neuaufgabe-2024.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 27.8.2024].

Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur (2024b): "Förderübersicht", *Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur*, online verfügbar unter: <https://nationale-leitstelle.de/foerdern/>, [Zuletzt aufgerufen: 27.8.2024].

Nationaler Normenkontrollrat (2017): "Mehr Leistung für Bürger und Unternehmen: Verwaltung digitalisieren. Register modernisieren.", *Nationaler Normenkontrollrat*, online verfügbar unter: [https://www.normenkontrollrat.bund.de/Webs/NKR/DE/veroeffentlichungen/gutachten/\\_documents/2017-register-modernisieren.html](https://www.normenkontrollrat.bund.de/Webs/NKR/DE/veroeffentlichungen/gutachten/_documents/2017-register-modernisieren.html), [Zuletzt aufgerufen: 10.7.2024].

NATO (2011): "Alliance Maritime Strategy", online verfügbar unter: [https://www.nato.int/cps/en/natohq/official\\_texts\\_75615.htm](https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_75615.htm), [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

NATO (2024): "Defence expenditures and NATO's 2% guideline", online verfügbar unter: [https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics\\_49198.htm](https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_49198.htm), [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

NDR (2024): "Marinestützpunkt Eckernförde: Pistorius will Kauf weiterer U-Boote prüfen", online verfügbar unter: <https://www.ndr.de/nachrichten/schleswig-holstein/Marinestuetzpunkt-Eckernfoerde-Pistorius-will-Kauf-weiterer-U-Boote-pruefen,pistorius1278.html>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Neuerer, D. / Olk, J. (2023): "Habeck kontert Lindner: Höhere Subventionen für Intel „gute Investition in die Zukunft“", *Handelsblatt*, online verfügbar unter: <https://www.handelsblatt.com/politik/deutschland/chipfabrik-habeck-kontert-lindner-hoehere-subventionen-fuer-intel-gute-investition-in-die-zukunft/29198448.html>, [Zuletzt aufgerufen: 10.7.2024].

Neuhoff, M. (2023): "Personeller Aufwuchs und zukünftige Rolle der Reserve", online verfügbar unter: <https://wehrmed.de/fuehrung-organisation/personeller-aufwuchs-und-zukuenftigerolle-der-reserve.html>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

#NeustartBildungJetzt (2024): "Ein Neustart für Deutschlands Bildung: Bündnis aus 94 Organisationen legt Konzept für einen „Bildungsdialog für Deutschland“ vor", *#NeustartBildungJetzt*, online verfügbar unter: <https://neustart-bildung-jetzt.de/ein-neustart-fuer-deutschlands-bildung-buendnis-aus-94-organisationen-legt-konzept-fuer-einen-bildungsdialog-fuer-deutschland-vor/>, [Zuletzt aufgerufen: 26.6.2024].

Nissen, C. / Gores, S. / Healy, S. / Hermann, H. (2023): "Trends and projections in the EU ETS in 2023. The EU Emissions Trading System in numbers", *European Environment Information and Observation Network*, online verfügbar unter: <https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-cm/products/etc-cm-report-2023-07-1>, [Zuletzt aufgerufen: 7.8.2024].

Nowak, D. (2020): "Fahrzeuge der Panzergrenadiere - Heute", *Verlag Jochen Volkert - Tankograd Publishing Nr. 5087*, online verfügbar unter: <https://www.huenerbein.de/Vollert-Verlag-Tankograd-5087-Bundeswehr-Spezial-Fahrzeuge-der-Panzergrenadiere/931-5087?srsItd=AfmBOoqHJek2ntj1abQkmaB3t7w7C3CAcyusfVr4csYqtdiInfUOnG->, [Zuletzt aufgerufen: 21.8.2024].

OECD / European Observatory on Health Systems and Policies (2021): "Deutschland: Länderprofil Gesundheit 2021", *Europäische Kommission*, online verfügbar unter: [https://health.ec.europa.eu/document/download/ad404861-bf07-4652-9486-793b52833529\\_en?fileName=2021\\_chp\\_de\\_german.pdf](https://health.ec.europa.eu/document/download/ad404861-bf07-4652-9486-793b52833529_en?fileName=2021_chp_de_german.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 13.3.2024].

- OECD (2023a): "Education at a Glance. Country Note Germany", Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, online verfügbar unter: <https://doi.org/10.1787/e13-bef63-en>, [Zuletzt aufgerufen: 26.6.2024].
- OECD (2023b): "PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education", Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, online verfügbar unter: [https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2022-results-volume-i\\_53f23881-en](https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2022-results-volume-i_53f23881-en), [Zuletzt aufgerufen: 23.6.2024].
- Pahle, M. / Burtraw, D. / Flachsland, C. / Kelsey, N. / Biber, E. / Meckling, J. / Edenhofer, O. / Zysman, J. (2018): "Sequencing to ratchet up climate policy stringency", *Nature Climate Change*, 8 (10), S. 861–867.
- Pahle, M. / Quemin, S. / Osorio, S. / Günther, C. / Pietzcker, R. (2024): "The Emerging Endgame: The EU ETS on the Road Towards Climate Neutrality", SSRN, online verfügbar unter: <https://papers.ssrn.com/abstract=4373443>, [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].
- Pahle, M. / Sitarz, J. / Osorio, S. / Görlach, B. / Merschel, P. / Unstead, L. (2023): "MSR through 2030: impact on market liquidity and considerations for the 2026 reform Input material and takeaways from a workshop in Brussels", Kopernikus-Projekt Ariadne, online verfügbar unter: [https://ariadneprojekt.de/media/2023/12/Ariadne-Documentation\\_ETSWorkshopBrussel\\_December2023.pdf](https://ariadneprojekt.de/media/2023/12/Ariadne-Documentation_ETSWorkshopBrussel_December2023.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 7.8.2024].
- Pahle, M. (2024): "Die CO<sub>2</sub>-Bepreisung im Umbruch", Friedrich-Ebert-Stiftung, online verfügbar unter: <https://www.fes.de/themenportal-wirtschaft-finanzen-oekologie-soziales/artikel-seite/fes-impuls-die-co2-bepreisung-im-umbruch>, [Zuletzt aufgerufen: 7.5.2024].
- Pestel Institut (2022): "Bezahlbarer Wohnraum 2022: Neubau - Umbau - Klimaschutz", Deutscher Mieterbund, online verfügbar unter: [https://mieterbund.de/app/uploads/2023/06/Pestel-Studie\\_Bezahlbarer\\_Wohnraum\\_2022.pdf](https://mieterbund.de/app/uploads/2023/06/Pestel-Studie_Bezahlbarer_Wohnraum_2022.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 8.8.2024].
- Pestel Institut (2024): "Bauen und Wohnen 2024 in Deutschland", Deutscher Mieterbund, online verfügbar unter: <https://mieterbund.de/themen-und-positionen/studien/pestel-institut-bauen-und-wohnen-2024-in-deutschland/>, [Zuletzt aufgerufen: 26.4.2024].
- Pisani-Ferry, J. / Weder di Mauro, B. / Zettelmeyer, J. (2024): "Paris Report 2: Europe's Economic Security", Centre for Economic Policy Research, online verfügbar unter: <https://cepr.org/publications/books-and-reports/paris-report-2-europes-economic-security>, [Zuletzt aufgerufen: 26.7.2024].
- Presseportal (2024): "Material aus Sondervermögen kommt an / Alle acht Luftlanderettungszentren an die Sanität übergeben", online verfügbar unter: <https://www.presseportal.de/pm/147341/5839764>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].
- Prognos / Öko-Institut / Wuppertal Institut (im Erscheinen): "Klimaneutrales Deutschland 2045 (Update 2024)".
- Prognos / Öko-Institut / Wuppertal Institut (2021): "Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann", Agora Energiewende, online verfügbar unter: <https://www.agora-energie-wende.de/publikationen/klimaneutrales-deutschland-2045-1>, [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].
- Prognos / Öko-Institut / Wuppertal Institut (2023): "Souveränität Deutschlands sichern – Resiliente Lieferketten für die Transformation zur Klimaneutralität 2045", Stiftung Klimaneutralität, online verfügbar unter: <https://www.stiftung-klima.de/de/konferenzen/forum-klimaneutralitaet-2023/>, [Zuletzt aufgerufen: 29.7.2024].
- Prognos (2022): "Beitrag von Green Finance zum Erreichen von Klimaneutralität in Deutschland. Öffentlicher Anteil an Klimaschutzinvestitionen", KfW, online verfügbar unter: [https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Studien-und-Materialien/Prognos\\_Kurzstudie\\_Green\\_Finance\\_AnteilOeffentlich.pdf](https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Studien-und-Materialien/Prognos_Kurzstudie_Green_Finance_AnteilOeffentlich.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 25.8.2024].
- Puls, T. / Schmitz, E. (2022): "Wie stark beeinträchtigen Infrastrukturprobleme die Unternehmen in Deutschland? Ergebnisse von IW-Befragungen", Institut der deutschen Wirtschaft Köln, online verfügbar unter: <https://www.iwkoeln.de/studien/thomas-puls-edgar-schmitz-wie-stark-beeintraechtigen-infrastrukturprobleme-die-unternehmen-in-deutschland-ergebnisse-von-iw-befragungen.html>, [Zuletzt aufgerufen: 29.7.2024].
- Raffer, C. / Scheller, H. (2023): "KfW-Kommunalpanel 2023", KfW Research, online verfügbar unter: <https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-KfW-Kommunalpanel/KfW-Kommunalpanel-2023.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 22.3.2024].
- Raffer, C. / Scheller, H. (2024): "KfW-Kommunalpanel 2024", KfW Research, online verfügbar unter: <https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Kommunalpanel/KfW-Kommunalpanel-2024.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 26.7.2024].

- Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-KfW-Kommunalpanel/KfW-Kommunalpanel-2024.pdf, [Zuletzt aufgerufen: 28.5.2024].
- Rainer, H. (2013): "Kinderbetreuung: Gesamtevaluation der ehe- und familienbezogenen Leistungen in Deutschland", ifo Institut, online verfügbar unter: <https://www.econbiz.de/Record/kinderbetreuung-rainer-helmut/10011698413>, [Zuletzt aufgerufen: 28.2.2024].
- Ralph, H. / Michael, V. (2024): "Aktuelle Ergebnisse des ZIA-IW-Immobilienstimmungsindex (ISI): Stimmungslage in der Immobilienwirtschaft hellt sich etwas auf", Institut der deutschen Wirtschaft Köln, online verfügbar unter: <https://www.iwkoeln.de/studien/ralph-hengermichael-voigtlaender-stimmungslage-in-der-immobilienwirtschaft-hellt-sich-etwas-auf.html>, [Zuletzt aufgerufen: 26.4.2024].
- Rau, D. / Lettow, F. / Thamling, N. (2024): "Auf die Zukunft bauen: So rechnen sich Sanierungen", WWF, online verfügbar unter: <https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Klima/studie-auf-die-zukunft-bauen-so-rechnen-sich-sanierungen.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 25.8.2024].
- Rauschenbach, T. / Meiner-Teubner, C. / Böwing-Schmalenbrock, M. / Olszenka, N. (2021): "Plätze. Personal. Finanzen. Bedarfsorientierte Vorausberechnungen für die Kindertages- und Grundschulbetreuung bis 2030", Forschungsverbund DJI/TU Dortmund, online verfügbar unter: [https://www.forschungsverbund.tu-dortmund.de/fileadmin/user\\_upload/Plaetze\\_Personal\\_Finanzen\\_Teil\\_2.pdf](https://www.forschungsverbund.tu-dortmund.de/fileadmin/user_upload/Plaetze_Personal_Finanzen_Teil_2.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 22.3.2024].
- Rauschenbach, T. / Schilling, M. / Meiner-Teubner, C. (2017): "Plätze. Personal. Finanzen – der Kita-Ausbau geht weiter", Forschungsverbund DJI/TU Dortmund, online verfügbar unter: [https://www.dji.de/fileadmin/user\\_upload/bibs2017/rauschenbach\\_schilling\\_plaetze\\_personal\\_finanzen.pdf](https://www.dji.de/fileadmin/user_upload/bibs2017/rauschenbach_schilling_plaetze_personal_finanzen.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 3.4.2024].
- RegG (2023): "Gesetz zur Regionalisierung des öffentlichen Personennahverkehrs", online verfügbar unter: <https://www.gesetze-im-internet.de/regg/>, [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].
- Regierungskommission für eine moderne und bedarfsgerechte Krankenhausversorgung (2022): "Dritte Stellungnahme und Empfehlung der Regierungskommission für eine moderne und bedarfsgerechte Krankenhausversorgung", Bundesministerium für Gesundheit, online verfügbar unter: [https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3\\_Downloads/K/Krankenhausreform/3te\\_Stellungnahme\\_Regierungskommission\\_Grundlegende\\_Reform\\_KH-Verguetung\\_6\\_Dez\\_2022\\_mit\\_Tab-anhang.pdf](https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3_Downloads/K/Krankenhausreform/3te_Stellungnahme_Regierungskommission_Grundlegende_Reform_KH-Verguetung_6_Dez_2022_mit_Tab-anhang.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 6.3.2024].
- Rheinmetall (2022): "Schützenpanzer Marder – Der Marder feiert in 2021 sein 50-jähriges", online verfügbar unter: <https://www.rheinmetall.com/de/media/stories/2022/50-jahre-marder>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].
- Richstein, V. J. C. / Neuhoff, K. (2019): "CO<sub>2</sub>-Differenzverträge für innovative Klimalösungen in der Industrie", Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, online verfügbar unter: [https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw\\_01.c.679524.de/diw\\_aktuell\\_23.pdf](https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.679524.de/diw_aktuell_23.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].
- Robert Bosch Stiftung (2024): "Deutsches Schulbarometer: Befragung Lehrkräfte. Ergebnisse zur aktuellen Lage an allgemein- und berufsbildenden Schulen", Robert Bosch Stiftung, online verfügbar unter: [https://www.bosch-stiftung.de/sites/default/files/documents/2024-04/Schulbarometer\\_Lehrkraefte\\_2024\\_FORSCHUNGSBERICHT.pdf](https://www.bosch-stiftung.de/sites/default/files/documents/2024-04/Schulbarometer_Lehrkraefte_2024_FORSCHUNGSBERICHT.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 6.8.2024].
- Röhl, K.-H. (2023): "Verwaltungsdigitalisierung in Deutschland. Der Stand zum Zielzeitpunkt des Onlinezugangsgesetzes Anfang 2023", Institut der deutschen Wirtschaft Köln, online verfügbar unter: <https://www.iwkoeln.de/presse/iw-nachrichten/klaus-heiner-roehl-fruehes-tens-in-zehn-jahren-digital.html>, [Zuletzt aufgerufen: 10.7.2024].
- Röhl, K.-H. (2024): "Verteidigungsausgaben: Gerade so genug für die NATO?", IW-Kurzbericht 19/2024, online verfügbar unter: <https://hdl.handle.net/10419/294858>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].
- Roland Berger (2023): "EU Clean Tech Industry. Key Project Results", Agora Energiewende, online verfügbar unter: [https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2023/2023-10\\_EU\\_Clean\\_Tech/EU\\_Clean\\_Tech\\_market\\_analysis\\_and\\_market\\_modelling\\_by\\_Roland\\_Berger.pdf](https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2023/2023-10_EU_Clean_Tech/EU_Clean_Tech_market_analysis_and_market_modelling_by_Roland_Berger.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 29.7.2024].
- Roland Berger (2024): "Krankenhausstudie 2024", Roland Berger, online verfügbar unter: [https://content.rolandberger.com/hubfs/German\\_Hospital\\_Study\\_2024.pdf](https://content.rolandberger.com/hubfs/German_Hospital_Study_2024.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 26.7.2024].
- Romer, P. M. (1986): "Increasing Returns and Long-Run Growth", Journal of Political Economy, 94 (5), S. 1002–1037.
- Rotmann, P. (2024a): "Budget-Einschnitte: Treibt die FDP Deutschland in den außenpoliti-



schen Selbstmord?", Global Public Policy Institute, online verfügbar unter: <https://gppi.net/2024/06/18/budget-einschnitte-treibt-die-fdp-deutschland-in-den-au%C3%9Fenpolitischen-selbstmord>, [Zuletzt aufgerufen: 8.8.2024].

Rotmann, P. (2024b): "Germany's Budget Compromise: Cutting Corners is a Losing Strategy", Global Public Policy Institute, online verfügbar unter: [https://gppi.net/media/Rotmann\\_2024\\_Budget-Compromise\\_Final.pdf](https://gppi.net/media/Rotmann_2024_Budget-Compromise_Final.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 8.8.2024].

RWI (2024): "Krankenhaus Rating Report 2024: Wirtschaftliche Lage deutscher Krankenhäuser hat sich 2022 erneut verschlechtert", RWI - Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung, online verfügbar unter: <https://www.rwi-essen.de/presse/wissenschaftskommunikation/pressemitteilungen/detail/krankenhaus-rating-report-2024-wirtschaftliche-lage-deutscher-krankenhaeuser-hat-sich-2022-erneut-verschlechtert>, [Zuletzt aufgerufen: 26.7.2024].

Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (2021): "Transformation gestalten: Bildung, Digitalisierung und Nachhaltigkeit: Jahresgutachten 2021/22", Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, online verfügbar unter: <https://www.sachverstaendigenrat-wirtschaft.de/jahresgutachten-2021.html>, [Zuletzt aufgerufen: 18.8.2024].

Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (2024): "Güterverkehr zwischen Infrastruktur-Anforderungen und Dekarbonisierung. Frühjahrsgutachten 2024 - Kapitel 2", Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, online verfügbar unter: [https://www.sachverstaendigenrat-wirtschaft.de/fileadmin/dateiablage/gutachten/fg2024/FG2024\\_Kapitel\\_2.pdf](https://www.sachverstaendigenrat-wirtschaft.de/fileadmin/dateiablage/gutachten/fg2024/FG2024_Kapitel_2.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 27.8.2024].

Schauser, I. (2022): "Die Risiken des Klimawandels für Deutschland", Umweltbundesamt, online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/die-risiken-des-klimawandels-fuer-deutschland-0>, [Zuletzt aufgerufen: 30.5.2024].

Schmidt, K. F. (2024a): "Erkenntnisse aus dem Krieg in der Ukraine für den Sanitätsdienst der Bundeswehr", Wehrmedizinische Monatschrift 4/2024, online verfügbar unter: <https://wm-directus.pic-mediaservice.de/assets/79f19e58-402a-4b1a-a8bd-c8806e43aef6>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Schmidt, T. (2024b): "Karl Lauterbach bereitet Gesundheitswesen auf möglichen Militärkonflikt vor", Neue Osnabrücker Zeitung, online verfügbar unter: <https://www.noz.de/deutschland-welt/politik/artikel/karl-lauterbach-bereitet-gesundheitswesen-auf-militaerkonflikt-vor-46566576>, [Zuletzt aufgerufen: 6.3.2024].

Schmitz, M. (2023): "Die Einsatzlogistik des Heeres", Europäische Sicherheit & Technik, online verfügbar unter: <https://esut.de/2023/09/fachbeitraege/44084/die-einsatzlogistik-des-heeres/>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Schnaars, Dr. P. / Novirdoust, A. A. / Terhorst, S. (2023): "Investitionen der Energiewende bis 2030 - Investitionsbedarf im Verkehrs-, Gebäude und Stromsektor", Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln, online verfügbar unter: <https://www.ewi.uni-koeln.de/de/publikationen/investitionen-der-energie-wende-bis-2030/>, [Zuletzt aufgerufen: 24.8.2024].

Schnell, J. / Glas, A. (2021): "Diskussionsbeitrag: Zum Prinzip „Weniger Stäbe, mehr Truppe“ aus militärökonomischer Sicht - Ist das Prinzip „Weniger Stäbe, mehr Truppe“ stets militärökonomisch sinnvoll?", online verfügbar unter: [https://www.unibw.de/militaeroekonomie/2021\\_disk\\_eckpunktepapier-kosten-zusaetzliches-pzbt1-2.pdf/download](https://www.unibw.de/militaeroekonomie/2021_disk_eckpunktepapier-kosten-zusaetzliches-pzbt1-2.pdf/download), [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Schröter, G. (2024): "Investitionstracker: Update 1. Halbjahr 2024", Dezernat Zukunft, online verfügbar unter: <https://dezernatzukunft.org/investitionstracker-update-1-halbjahr-2024/>, [Zuletzt aufgerufen: 1.8.2024].

Schuller, G. (2023): "Man bräuchte 300 Milliarden Euro für die Bundeswehr", Frankfurter Allgemeine Zeitung, online verfügbar unter: <https://www.faz.net/aktuell/politik/inland/wehrbeauftragte-eva-hoegl-bundeswehr-braeuchte-300-milliarden-euro-18599370.html>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Schulte, S. / Krahé, M. (2023): "Bausektor meets Zinshammer", Dezernat Zukunft, online verfügbar unter: <https://www.dezernatzukunft.org/bausektor-meets-zinshammer/>, [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].

Schultz, K. / Wehnemann, K. / Hipt, K. op de / Purr, K. (2024): "Treibhausgas-Projektionen 2024 – Ergebnisse kompakt", S. 1–26, online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/treibhausgas-projektionen-2024-ergebnisse-kompakt>, [Zuletzt aufgerufen: 29.7.2024].

Schumacher, K. / Nissen, C. / Braungardt, S. (2022): "Energetische Sanierung schützt Verbraucher\*innen vor hohen Energiepreisen – Vorschläge für eine soziale Ausrichtung der Förderung", Öko-Institut, online verfügbar unter: <https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/>

Kurzstudie-Sanierung-Ein--und-Zweifamilienhaeuser.pdf, [Zuletzt aufgerufen: 25.8.2024].

Schuster, F. / Heilmann, F. / Rennert, V. / Sigl-Glückner, P. (2024): "Zum Bundeshauhalt 2025: Nichts ist unmöglich unter der Schuldenbremse", Dezernat Zukunft, online verfügbar unter: <https://dezernatzukunft.org/zum-bundeshauhalt-2025-nichts-ist-unmoeglich-unter-der-schuldenbremse/>, [Zuletzt aufgerufen: 30.7.2024].

Schuster, F. / Heilmann, F. / Krahe, M. / Sigl-Glückner, P. / Steitz, J. (2024): "Wie wir die Modernisierung Deutschlands finanzieren: Finanzierungsoptionen im Rahmen der Schuldenbremse", Dezernat Zukunft.

Seyfarth, M. (2023): "Kohäsion - Ein Eckpfeiler in der Ausrichtung des Sanitätsdienstes auf ein Szenar der Landes- bzw. Bündnisverteidigung", Reserve im Sanitätsdienst Newsletter 2023, S. 40-45, online verfügbar unter: <https://www.bundeswehr.de/resource/blob/5712120/da688b31a20b12cc1850c66c4bdcd8d0/034-newsletter-2023-data.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Siebold, S. / Williams, M. (2024): "NATO finds gaping holes in Europe's defences", Reuters, online verfügbar unter: <https://www.reuters.com/business/aerospace-defense/nato-finds-gaping-holes-defences-europe-2024-07-24/>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Sieck, L. / Paar, A. (2023): "Diskussionsbeitrag zur Finanzierung der kommunalen Klimaschutzarbeit - Kurzpapier im Rahmen des Vorhabens „Wirkungspotenzial kommunaler Klimaschutzmaßnahmen“, Umweltbundesamt, online verfügbar unter: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/47\\_2023\\_cc\\_finanzierung\\_der\\_kommunalen\\_klimaschutzarbeit.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/47_2023_cc_finanzierung_der_kommunalen_klimaschutzarbeit.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 27.4.2024].

Simon, F. (2024): "EU closes deal on scaled-back clean tech 'sovereignty fund'", Euractiv, online verfügbar unter: <https://www.euractiv.com/section/energy-environment/news/eu-closes-deal-on-scaled-back-clean-tech-sovereignty-fund/>, [Zuletzt aufgerufen: 9.7.2024].

SIPRI (2024): "SIPRI Military Expenditure Database", online verfügbar unter: <https://milex.sipri.org/sipri>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Sitarz, J. / Pahle, M. / Osorio, S. / Luderer, G. / Pietzcker, R. (2024): "EU carbon prices signal high policy credibility and farsighted actors", Nature Energy, 9 (6), S. 691-702.

SMA und Partner AG / Intraplan Consult GmbH / VIA Consulting & Development GmbH / TTS

TRIMODE Transport Solutions GmbH (2022): "Abschlussbericht zum Zielfahrplan Deutschlandtakt: Grundlagen, Konzeptionierung und wirtschaftliche Bewertung", Bundesministerium für Digitales und Verkehr, online verfügbar unter: [https://downloads.ctfassets.net/scbs508bajse/7oB2P0qqjFPmrt6FSXSxy/f2f48d117f4399a3b165cac6ebf4f179/2022-09-01\\_Abschlussbericht\\_Deutschlandtakt\\_3-00.pdf](https://downloads.ctfassets.net/scbs508bajse/7oB2P0qqjFPmrt6FSXSxy/f2f48d117f4399a3b165cac6ebf4f179/2022-09-01_Abschlussbericht_Deutschlandtakt_3-00.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 14.5.2024].

Sommer, S. / Mattauch, L. / Pahle, M. (2022): "Supporting carbon taxes: The role of fairness", Ecological Economics, 195, S. 1-32.

SPD / Bündnis 90 / Die Grünen / FDP (2021): "Mehr Fortschritt wagen. Bündnis für Freiheit, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit. Koalitionsvertrag 2021-2025", online verfügbar unter: [https://www.spd.de/fileadmin/Dokumente/Koalitionsvertrag/Koalitionsvertrag\\_2021-2025.pdf](https://www.spd.de/fileadmin/Dokumente/Koalitionsvertrag/Koalitionsvertrag_2021-2025.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].

Spies, A. R. / Sagaßer, D. (2022): "Die materielle Einsatzbereitschaft der Streitkräftebasis", Europäische Sicherheit & Technik, online verfügbar unter: <https://esut.de/2022/10/fachbeitraege/36895/die-materielle-einsatzbereitschaft-der-streitkraeftebasis/>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Spieß, C. K. / Zambre, V. / Anger, C. / Plünnecke, A. / Anger, S. / Kruppe, T. / Pfeiffer, F. / Schömann, K. (2016): "Bildungsinvestitionen – wirksames Heilmittel gegen soziale Ungleichheit?", Wirtschaftsdienst, 96 (7), S. 455-473.

Sprenger, T. / Schäfter, F. / Diehl, M. (2024): "Datengrundlage für E.ON H2Bilanz 2024 1. Halbjahr - Begleitdokument zur Einordnung der Ergebnisse", E.ON, online verfügbar unter: [https://www.eon.com/content/dam/eon/eon-com/eon-com-assets/documents/hydrogen/h2-bilanz/2024/EWI\\_Datengrundlage\\_Begleitdokument\\_H2-Bilanz\\_2024\\_01.pdf](https://www.eon.com/content/dam/eon/eon-com/eon-com-assets/documents/hydrogen/h2-bilanz/2024/EWI_Datengrundlage_Begleitdokument_H2-Bilanz_2024_01.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 29.8.2024].

Stachwitz, P. / Debatin, J. F. (2023): "Digitalisierung im Gesundheitswesen: heute und in Zukunft", Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz, 66 (2), S. 105-113.

Stanat, P. / Schipolowski, S. / Schneider, R. / Weirich, S. / Henschel, S. / Sachse, K. A. / Lohbeck, A. (2023): IQB-Bildungstrend 2022: sprachliche Kompetenzen am Ende der 9. Jahrgangsstufe im dritten Ländervergleich, Waxmann, Münster / New York.

Ständige Wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz (2023): "Empfehlungen zum Umgang mit dem akuten Lehrkräftemangel: Stellungnahme der Ständigen Wis-

senschaftlichen Kommission der Kultusministerkonferenz", online verfügbar unter: <http://dx.doi.org/10.25656/01:26372>, [Zuletzt aufgerufen: 5.6.2024].

Steitz, J. / Kölschbach Ortego, A. (2023): "Implikationen langfristiger Energiekostenunterschiede für energieintensive Industrien und den Wirtschaftsstandort Deutschland", Dezerat Zukunft, online verfügbar unter: <https://dezernatzukunft.org/implikationen-langfristiger-energie-kostenunterschiede-fuer-energie-intensive-industrien-und-den-wirtschaftsstandort-deutschland/>, [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].

Stibbe, J. (2018): "Die Rollen der Landesbaubetriebe und Hochschulen im Spannungsfeld Sanierungsstau: zwischen dynamischen Gebäudeanforderungen und begrenzten Mitteln im Hochschulbau", HIS-Institut für Hochschulentwicklung, online verfügbar unter: [https://his-he.de/fileadmin/user\\_upload/Publikationen/Medium/Medium-1-18\\_Sanierungsstau.pdf](https://his-he.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/Medium/Medium-1-18_Sanierungsstau.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 27.5.2024].

Strategy& (2022): "Europäischem Schienenverkehr droht digitaler Modernisierungsstau", Strategy&, online verfügbar unter: <https://www.strategyand.pwc.com/de/de/presse/europaeischer-schienenverkehr.html>, [Zuletzt aufgerufen: 16.5.2024].

StromNEV (2024): "Verordnung über die Entgelte für den Zugang zu Elektrizitätsversorgungsnetzen", online verfügbar unter: <https://www.gesetze-im-internet.de/stromnev/>, [Zuletzt aufgerufen: 27.8.2024].

SVR Gesundheit / SVR Wirtschaft (2018): "Für mehr Strukturwandel in der Krankenhausversorgung", Sachverständigenrat Gesundheit & Pflege, online verfügbar unter: [https://www.svr-gesundheit.de/fileadmin/Gutachten/Gutachten\\_2018/2018\\_12\\_18\\_Pressemitteilung\\_SVR-Wirtschaft\\_SVR-Gesundheit.pdf](https://www.svr-gesundheit.de/fileadmin/Gutachten/Gutachten_2018/2018_12_18_Pressemitteilung_SVR-Wirtschaft_SVR-Gesundheit.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 6.3.2024].

SVR Gesundheit (2018): "Gutachten 2018: Bedarfsgerechte Steuerung der Gesundheitsversorgung", Sachverständigenrat Gesundheit & Pflege, online verfügbar unter: <https://www.svr-gesundheit.de/gutachten/gutachten-2018/>, [Zuletzt aufgerufen: 6.3.2024].

SVR Gesundheit (2021): "Gutachten 2021: Digitalisierung für Gesundheit", Sachverständigenrat Gesundheit & Pflege, online verfügbar unter: <https://www.svr-gesundheit.de/gutachten/gutachten-2021/>, [Zuletzt aufgerufen: 6.3.2024].

SVR Gesundheit (2023): "Resilienz im Gesundheitswesen: Wege zur Bewältigung künftiger

Krisen: Gutachten 2023", Sachverständigenrat Gesundheit & Pflege, online verfügbar unter: <https://www.svr-gesundheit.de/publikationen/gutachten-2023/>, [Zuletzt aufgerufen: 6.3.2024].

SVR Gesundheit (2024): "Fachkräfte im Gesundheitswesen: Nachhaltiger Einsatz einer knappen Ressource: Gutachten 2024", Sachverständigenrat Gesundheit & Pflege, online verfügbar unter: <https://www.svr-gesundheit.de/publikationen/gutachten-2024/>, [Zuletzt aufgerufen: 5.6.2024].

Table.Media (2024): "Krankenhausreform: Kassen wollen nicht zahlen", Table.Media, online verfügbar unter: <https://table.media/berlin/news/krankenhausreform-kassen-wollen-nicht-zahlen/>, [Zuletzt aufgerufen: 7.3.2024].

tagesschau.de (2022): "Bevölkerungsschutz: Länder fordern zehn Milliarden Euro vom Bund", tagesschau.de, online verfügbar unter: <https://www.tagesschau.de/inland/bevoelkerungsschutz-milliarden-pakt-101.html>, [Zuletzt aufgerufen: 7.8.2024].

tagesschau.de (2023a): "'Sozial-Leasing' in Frankreich, E-Autos ab 54 Euro im Monat", tagesschau.de, online verfügbar unter: <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/weltwirtschaft/frankreich-elektroautos-social-leasing-100.html>, [Zuletzt aufgerufen: 27.8.2024].

tagesschau.de (2023b): "Top-Ökonomen kritisieren Intel-Subvention scharf", tagesschau.de, online verfügbar unter: <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/unternehmen/intel-foederungs-subvention-kritik-oekonomen-100.html>, [Zuletzt aufgerufen: 10.7.2024].

tagesschau.de (2024a): "Viele Versorger geben höheres Netzentgelt vorerst nicht weiter", tagesschau.de, online verfügbar unter: <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/verbraucher/netzentgelt-strompreis-versorger-teurer-strom-100.html>, [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

tagesschau.de (2024b): "Kommunen wollen Klimaschutz-Finanzierung im Grundgesetz verankern", tagesschau.de, online verfügbar unter: <https://www.tagesschau.de/inland/innenpolitik/klimawandel-finanzierung-100.html>, [Zuletzt aufgerufen: 7.8.2024].

tagesschau.de (2024c): "Hilfsorganisationen prangern Kürzungen bei Entwicklungshilfe an", tagesschau.de, online verfügbar unter: <https://www.tagesschau.de/inland/innenpolitik/entwicklungshilfe-kuerzungen-kritik-100.html>, [Zuletzt aufgerufen: 8.8.2024].



- Tagesspiegel Background Energie & Klima (2024a): "EEG-Förderung dürfte 2024 noch teurer werden", Tagesspiegel Background Energie & Klima, online verfügbar unter: <https://background.tagesspiegel.de/energie-und-klima/briefing/eeg-foerderung-duerfte-2024-noch-teurer-werden>, [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].
- Tagesspiegel Background Energie & Klima (2024b): "Verteilnetzausbau wird bis 2045 über 200 Milliarden kosten", Tagesspiegel Background Energie & Klima, online verfügbar unter: <https://background.tagesspiegel.de/energie-und-klima/briefing/verteilnetzausbau-wird-bis-2045-ueber-200-milliarden-kosten>, [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].
- Tagesspiegel Background Energie & Klima (2024c): "Erste Auktion von Klimaschutzverträgen ist überzeichnet", Tagesspiegel Background Energie & Klima, online verfügbar unter: <https://background.tagesspiegel.de/energie-und-klima/briefing/erste-auktion-von-klimaschutzvertraegen-ist-ueberzeichnet>, [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].
- Thamling, N. / Langreder, N. / Rau, D. / Wunsch, M. / Maaß, C. (2020): "Perspektive der Fernwärme. Aus- und Umbau städtischer Fernwärme als Beitrag einer sozial-ökologischen Wärmepolitik", AGFW, online verfügbar unter: <https://www.agfw.de/strategien-der-waermewende/perspektive-der-fw-7070-4040>, [Zuletzt aufgerufen: 23.7.2024].
- Tradowsky, J. S. / Philip, S. Y. / Kreienkamp, F. / Kew, S. F. / Lorenz, P. / Arrighi, J. / Bettmann, T. / Caluwaerts, S. / Chan, S. C. / De Cruz, L. / Vries, H. de / Demuth, N. / Ferrone, A. / Fischer, E. M. / et al. (2023): "Attribution of the heavy rainfall events leading to severe flooding in Western Europe during July 2021", *Climatic Change*, 176 (7), S. 90.
- Trenczek, Dr. J. / Lühr, O. / Eiserbeck, L. / Leuschner, V. (2022a): "Schäden der Sturzfluten und Überschwemmungen im Juli 2021 in Deutschland", Prognos, online verfügbar unter: [https://www.prognos.com/sites/default/files/2022-07/Prognos\\_KlimawandelfolgenDeutschland\\_Detailuntersuchung%20Flut\\_AP2\\_3b\\_.pdf](https://www.prognos.com/sites/default/files/2022-07/Prognos_KlimawandelfolgenDeutschland_Detailuntersuchung%20Flut_AP2_3b_.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 30.5.2024].
- Trenczek, Dr. J. / Lühr, O. / Eiserbeck, L. / Sandhövel, M. / Leuschner, V. (2022b): "Übersicht vergangener Extremweterschäden in Deutschland", Prognos, online verfügbar unter: [https://www.prognos.com/sites/default/files/2022-07/Prognos\\_KlimawandelfolgenDeutschland\\_%C3%9Cbersicht%20vergangener%20Extremwetersch%C3%A4den\\_AP2\\_1.pdf](https://www.prognos.com/sites/default/files/2022-07/Prognos_KlimawandelfolgenDeutschland_%C3%9Cbersicht%20vergangener%20Extremwetersch%C3%A4den_AP2_1.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 30.5.2024].
- Umweltbundesamt (2021): "Klimaanpassung jetzt gesetzlich verankern", Umweltbundesamt, online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klimaanpassung-jetzt-gesetzlich-verankern>, [Zuletzt aufgerufen: 30.5.2024].
- Umweltbundesamt (2024a): "Technischer Anhang der Treibhausgas-Projektionen 2024 für Deutschland (Projektionsbericht 2024)", Umweltbundesamt, online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/technischer-anhang-der-treibhausgas-projektionen>, [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].
- Umweltbundesamt (2024b): "Klimaemissionen sinken 2023 um 10,1 Prozent – größter Rückgang seit 1990", Umweltbundesamt, online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/klimaemissionen-sinken-2023-um-101-prozent>, [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].
- Umweltministerkonferenz (2022): "99. Umweltministerkonferenz am 25. November 2022 in Goslar. Ergebnisprotokoll", Umweltministerkonferenz, online verfügbar unter: [https://www.umweltministerkonferenz.de/documents/ergebnisprotokoll-99-umk,-stand-12122022\\_1670952068.pdf](https://www.umweltministerkonferenz.de/documents/ergebnisprotokoll-99-umk,-stand-12122022_1670952068.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 30.5.2024].
- UNHCR (2024): "Global Trends: Forced Displacement in 2023", United Nations High Commissioner for Refugees, online verfügbar unter: <https://www.unhcr.org/global-trends-report-2023>, [Zuletzt aufgerufen: 8.8.2024].
- Van 'T Klooster, J. / Van Tilburg, R. (2020): "Targeting a sustainable recovery with Green TLTROs", Positive Money Europe / Sustainable Finance Lab, online verfügbar unter: <https://www.positivemoney.eu/wp-content/uploads/2020/09/Green-TLTROs.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].
- VBE (2016): "Multiprofessionelle Teams in der Schule", Verband Bildung und Erziehung, online verfügbar unter: <https://www.vbe.de/positionen/inklusion/multiprofessionelle-teams-in-der-schule>, [Zuletzt aufgerufen: 5.4.2024].
- VDV / Roland Berger (2021): "Gutachten: Finanzierung von Leistungskosten des ÖPNV", Verband Deutscher Verkehrsunternehmen, online verfügbar unter: <https://www.vdv.de/unsere-themen/mobilitaetswende-/finanzierung-der-leistungskosten/verkehrswende-gestalten-gutachten-zur-finanzierung-der-leistungskosten-der-oeffentlichen-mobilitaet.aspx>, [Zuletzt aufgerufen: 19.5.2024].
- Verbandebündnis Wohnungsbau (2024): "Deutschland wieder zur Wohn-Nation machen

– Kein Wachstum der Wirtschaft ohne Wohnungsbau", Verbändebündnis Wohnungsbau, online verfügbar unter: [https://www.impulse-fuer-den-wohnungsbau.de/fileadmin/images/Wohnungsbautag/2024/pressemappe/Aus\\_Deutschland\\_endlich\\_wieder\\_eine\\_Wohn-Nation\\_machen.pdf](https://www.impulse-fuer-den-wohnungsbau.de/fileadmin/images/Wohnungsbautag/2024/pressemappe/Aus_Deutschland_endlich_wieder_eine_Wohn-Nation_machen.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 26.4.2024].

Verkehrsministerkonferenz (2021): "Beschluss-Sammlung der Verkehrsministerkonferenz am 15./16. April 2021", Verkehrsministerkonferenz, online verfügbar unter: [https://www.verkehrsministerkonferenz.de/VMK/DE/termine/sitzungen/21-04-15-16-vmk-telefonschaltkonferenz/21-04-15-16-beschluss.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.verkehrsministerkonferenz.de/VMK/DE/termine/sitzungen/21-04-15-16-vmk-telefonschaltkonferenz/21-04-15-16-beschluss.pdf?__blob=publicationFile&v=2), [Zuletzt aufgerufen: 22.5.2024].

Verkehrsministerkonferenz (2024): "Beschluss-Sammlung der Verkehrsministerkonferenz am 17./18. April 2024 in Münster (Nordrhein-Westfalen)", Verkehrsministerkonferenz, online verfügbar unter: [https://www.verkehrsministerkonferenz.de/VMK/DE/termine/sitzungen/24-04-17-18-vmk/24-04-17-18-beschluss.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.verkehrsministerkonferenz.de/VMK/DE/termine/sitzungen/24-04-17-18-vmk/24-04-17-18-beschluss.pdf?__blob=publicationFile&v=2), [Zuletzt aufgerufen: 19.5.2024].

Verlag PRO Kita (2022): "Jahressonderzahlungen im öffentlichen Dienst: Auch für Erzieher?", Pro-Kita.com, online verfügbar unter: <https://www.pro-kita.com/kitaleitung/finanzen/jahressonderzahlungen-das-gilt-fuer-erzieher/>, [Zuletzt aufgerufen: 10.4.2024].

Verpoort, P. C. / Gast, L. / Hofmann, A. / Ueckerdt, F. (2024): "Impact of global heterogeneity of renewable energy supply on heavy industrial production and green value chains", *Nature Energy*, 9 (4), S. 491–503.

Wagner, O. / Jansen, U. / Tholen, L. / Bierwirth, A. (2022): "Zielbild: Klimaneutrales Krankenhaus (Wuppertal Report Nr. 24)", Wuppertal Institut, online verfügbar unter: <https://wupperrinst.org/a/wi/a/s/ad/7944>, [Zuletzt aufgerufen: 7.3.2024].

Walberg, Prof. Dipl.-Ing. (2024): "Wohnungsbau 2024: Kosten - Bedarf - Standards", Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V., online verfügbar unter: [https://www.impulse-fuer-den-wohnungsbau.de/fileadmin/images/Studien/ARGE/ARGE-Charts\\_%E2%80%93\\_Wohnungsbau-Tag\\_2024.pdf](https://www.impulse-fuer-den-wohnungsbau.de/fileadmin/images/Studien/ARGE/ARGE-Charts_%E2%80%93_Wohnungsbau-Tag_2024.pdf), [Zuletzt aufgerufen: 21.8.2024].

Walker, A. (2024): "Geywitz will neue Wohnungsbau-Studie im TV nicht wahrhaben: „Haben sich die Kollegen ausgedacht“", *Merkur*, online verfügbar unter: <https://www.merkur.de/wirtschaft/ausgedacht-tv-ard-tagesschau>

[geywitz-neue-wohnungsbau-studie-zahlen-zr-92779979.html](https://www.geywitz-neue-wohnungsbau-studie-zahlen-zr-92779979.html), [Zuletzt aufgerufen: 6.5.2024].

Wehnmann, K. / Schultz, K. (2024): "Treibhausgas-Projektionen 2024 – Ergebnisse kompakt", Umweltbundesamt, online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/treibhausgas-projektionen-2024-ergebnisse-kompakt>, [Zuletzt aufgerufen: 8.8.2024].

Wehrtechnik (2023): "Rheinmetall liefert zwei Rettungsstationen für aufgesetzten Betrieb an die Ukraine", online verfügbar unter: <https://wehrtechnik.info/index.php/2023/06/21/rheinmetall-liefert-zwei-rettungsstationen-fuer-aufgesetzten-betrieb-an-die-ukraine/>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

Weimann-Sandig, N. / Kalicki, B. (2024): "Nur Teilzeit in der Kita? Arbeitszeitumfang und Beschäftigungspotenziale in der Kindertagesbetreuung", Hans-Böckler-Stiftung, online verfügbar unter: [https://www.boeckler.de/de/faust-detail.htm?sync\\_id=HBS-008869](https://www.boeckler.de/de/faust-detail.htm?sync_id=HBS-008869), [Zuletzt aufgerufen: 5.6.2024].

Wieczorek-Zeul, H. (2024): "Entwicklungshilfe: Deutschlands Plan ist außenpolitische Selbstverzweigung", *Welt*, online verfügbar unter: <https://www.welt.de/debatte/kommentare/article252529390/Entwicklungshilfe-Deutschlands-Plan-ist-aussenpolitische-Selbstverzweigung.html>, [Zuletzt aufgerufen: 8.8.2024].

Wiedemann, K. (2024a): "Erneuerbarenförderung soll unabhängig von produzierter Energiemenge werden", *Tagesspiegel Background Energie & Klima*, online verfügbar unter: <https://background.tagesspiegel.de/energie-und-klima/briefing/erneuerbarenfoerderung-soll-unabhaengig-von-produzierter-energiemenge-werden>, [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].

Wiedemann, K. (2024b): "Kraftwerkspläne treffen auf volle Auftragsbücher", *Tagesspiegel Background Energie & Klima*, online verfügbar unter: <https://background.tagesspiegel.de/energie-und-klima/briefing/kraftwerksplaene-treffen-auf-volle-auftragsbuecher>, [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].

Wiegold, T. (2024): "Personalstärke Mai 2024: Weiter Richtung 180.000, Berufs- und Zeitsoldaten wieder unter 170.000", *Augen geradeaus!*, online verfügbar unter: <https://augengeradeaus.net/2024/07/personalstaerke-mai-2024-weiter-richtung-180-000-berufs-und-zeitsoldaten-wieder-unter-170-000/>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

WindSeeG (2024): "Gesetz zur Entwicklung und Förderung der Windenergie auf See", online verfügbar unter: <https://www.gesetze-im-inter>

net.de/windseeg/BJNR231000016.html, [Zuletzt aufgerufen: 23.8.2024].

Wissenschaftliche Dienste des Deutschen Bundestages (2022): "Finanzierung von Beförderungstarifen im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) durch den Bund", Deutscher Bundestag, online verfügbar unter: <https://www.bundestag.de/resource/blob/908892/d8cff5b50784f380ceca9e375e502ab5/WD-4-072-22-pdf-data.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 22.5.2024].

Wissenschaftlicher Beirat beim BMWK (2022): "Transformation zu einer klimaneutralen Industrie: Grüne Leitmärkte und Klimaschutzverträge", Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, online verfügbar unter: [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Ministerium/Veroeffentlichung-Wissenschaftlicher-Beirat/transformation-zu-einer-klimaneutralen-industrie.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Ministerium/Veroeffentlichung-Wissenschaftlicher-Beirat/transformation-zu-einer-klimaneutralen-industrie.pdf?__blob=publicationFile&v=3), [Zuletzt aufgerufen: 26.8.2024].

Wissenschaftsrat (2022): "Probleme und Perspektiven des Hochschulbaus 2030", Wissenschaftsrat, online verfügbar unter: <https://www.wissenschaftsrat.de/download/2022/9470-22.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 27.5.2024].

Wissenschaftsrat (2023): "Strukturen der Forschungsfinanzierung an deutschen Hochschulen", Wissenschaftsrat, online verfügbar unter: <https://www.wissenschaftsrat.de/download/2023/1012-23.html>, [Zuletzt aufgerufen: 2.7.2024].

Wissenschaftsrat (2024): "Der Hochschulpakt 2020 im Kontext großer Herausforderungen im Hochschulsystem", Wissenschaftsrat, online verfügbar unter: <https://www.wissenschaftsrat.de/download/2024/1859-24.html>, [Zuletzt aufgerufen: 27.5.2024].

Witsch, K. (2024): "Lindner erteilt Solar-Subventionen eine Absage", Handelsblatt, online verfügbar unter: <https://www.handelsblatt.com/politik/deutschland/photovoltaik-lindner-erteilt-solar-subventionen-eine-absage/100027510.html>, [Zuletzt aufgerufen: 29.7.2024].

Wortmann, I. / Wolff, O. (2024): "VDV-Jahrespressekonferenz 2024", Verband Deutscher Verkehrsunternehmen, online verfügbar unter: <https://www.vdv.de/charts-vdv-jahrespressekonferenz-2024-oepnv-bilanz.pdf>, [Zuletzt aufgerufen: 22.5.2024].

Wößmann, Prof. Dr. L. / Piopiunik, M. (2009): "Was unzureichende Bildung kostet. Eine Berechnung der Folgekosten durch entgangenes Wirtschaftswachstum", Bertelsmann Stiftung, online verfügbar unter: [https://www.bertels-](https://www.bertelsmann-stiftung.de/de/publikationen/publikation/did/was-unzureichende-bildung-kostet)

[mann-stiftung.de/de/publikationen/publikation/did/was-unzureichende-bildung-kostet](https://www.bertelsmann-stiftung.de/de/publikationen/publikation/did/was-unzureichende-bildung-kostet), [Zuletzt aufgerufen: 28.2.2024].

WPG (2023): "Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze", online verfügbar unter: <https://www.gesetze-im-internet.de/wpg/>, [Zuletzt aufgerufen: 24.7.2024].

Zaremba, N. M. (2024): "Neuer CO2-Handel könnte später starten als 2027", Tagesspiegel Background Energie & Klima, online verfügbar unter: <https://background.tagesspiegel.de/energie-und-klima/briefing/neuer-co2-handel-koennte-spaeter-starten-als-2027>, [Zuletzt aufgerufen: 8.8.2024].

ZDB (2023): "Baukonjunktur 2023/2024: Zwischen Fachkräftemangel und Kurzarbeit", Zentralverband Deutsches Baugewerbe, online verfügbar unter: <https://www.zdb.de/meldungen/baukonjunktur-2023-2024-zwischen-fachkraeftemangel-und-kurzarbeit-1>, [Zuletzt aufgerufen: 26.4.2024].

ZDFheute (2023): "Union fordert "Sofortprogramm" für Wirtschaft", ZDFheute, online verfügbar unter: <https://www.zdf.de/nachrichten/politik/deutschland/union-ampel-sofortprogramm-wirtschaft-soeder-merz-rhein-lang-100.html>, [Zuletzt aufgerufen: 28.8.2024].

ZEIT Online (2023): "Verteidigungsausgaben: Boris Pistorius sieht Zwei-Prozent-Ziel der Nato als Untergrenze", ZEIT Online, online verfügbar unter: <https://www.zeit.de/politik/2023-02/boris-pistorius-verteidigungsausgaben-zwei-prozent-untergrenze>, [Zuletzt aufgerufen: 13.8.2024].

ZEIT Online (2024): "Katastrophenschutz: Zieschang: Bund muss mehr für den Zivilschutz tun", ZEIT Online, online verfügbar unter: <https://www.zeit.de/news/2024-05/10/zieschang-bund-muss-mehr-fuer-den-zivilschutz-tun>, [Zuletzt aufgerufen: 7.8.2024].

ZIA (2024): "Frühjahrgutachten der Immobilienweisen", Zentraler Immobilien Ausschuss, online verfügbar unter: <https://zia-deutschland.de/pressrelease/fruhjahrgutachten-der-immobilienweisen-rekord-einbruche-beim-wohnungsbau-miserable-rahmenbedingungen-lahmen-entwicklung-zia-warnt-nicht-sehenden-anges-auf-ein-soziales-debakel-zusteuern/>, [Zuletzt aufgerufen: 26.4.2024].

Zwilling, R. (2020): "Fahrzeuge der Panzertruppe heute", Verlag Jochen Volkert - Tankograd Publishing Nr. 5093, online verfügbar unter: <https://www.tankograd.com/cms/website.php?id=/de/Fahrzeuge-der-Panzertruppe-Heute.htm>, [Zuletzt aufgerufen: 21.8.2024].







# Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzen

**Was kostet eine sichere, lebenswerte und nachhaltige Zukunft? -**  
Öffentliche Finanzbedarfe für die Modernisierung Deutschlands

**Version 1.1** (veröffentlicht am 16. Oktober 2024)

*Gegenüber der am 9. September 2024 veröffentlichten Version 1.0 wurden nur Korrekturen am Layout vorgenommen, alle Inhalte sind unverändert.*

**Diese Arbeit wurde unterstützt von der Allianz Foundation, der European Climate Foundation, der William and Flora Hewlett Foundation, der Laudes Foundation, Open Philanthropy und dem Sozialklimarat.**

## Impressum

### Projektleitung:

Felix Heilmann, Dr. Max Krahé, Dr. Florian Schuster

### Steuerungskreis:

Felix Heilmann, Dr. Max Krahé, Dr. Sabrina Schulz, Dr. Florian Schuster, Philippa Sigl-Glückner, Janek Steitz

### Lektorat:

Dr. Maria Seidl

### Veröffentlicht durch:

Dezernat Zukunft e.V.  
Chausseestraße 111, 10115 Berlin  
[www.dezernatzukunft.org](http://www.dezernatzukunft.org)

### Vertretungsberechtigter Vorstand:

Dr. Max Krahé

### Vorstand:

Dr. Max Krahé, Dr. Maximilian Paleschke, Nicolas Gassen

Vereinsregister des Amtsgerichts Charlottenburg

Vereinsregisternummer 36980 B

Inhaltlich Verantwortlicher nach §18 MstV: Dr. Max Krahé

### Herausgeber:

Dr. Max Krahé, Berlin

E-Mail: [max.krahe@dezernatzukunft.org](mailto:max.krahe@dezernatzukunft.org)

### Design:

Burak Korkmaz

Diese Arbeit von Dezernat Zukunft ist lizenziert unter der CC BY-NC 4.0



# Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzen

Dezernat Zukunft e.V.  
Chausseestaße 111 - 10115 Berlin

[www.dezernatzukunft.org](http://www.dezernatzukunft.org)  
[info@dezernatzukunft.org](mailto:info@dezernatzukunft.org)

Die Studie zum Download:



Zur Anmeldung für unseren Newsletter:

