

Viel Wissen, wenig Wachstum

Was bei der Innovationsförderung des Bundes schief läuft und wie sie reformiert werden könnte

@ Sven von Wangenheim, Alexander Marx,
Dr. Florian Schuster-Johnson

28.05.2026

sven.vonwangenheim@dezernatzukunft.org

Executive Summary

Deutschland befindet sich in einem Innovationsparadox. Staat und Unternehmen investieren mehr als fast jedes andere Land der Welt in Forschung und Entwicklung (FuE) – und doch mangelt es an Innovation. Wir untersuchen, ob die Allokation der FuE-Fördermittel des Bundes diesem Paradox entgegenwirkt oder es verstärkt.

Grundlage ist der Förderkatalog des Bundes mit nahezu 40.000 aktiven Fördervorhaben. Für die Unternehmensförderung kombinieren wir ihn mit Unternehmensdaten aus S&P Capital IQ und klassifizierten Technologie-Reifegraden (TRL) mittels Few-Shot-LLM-Klassifikation.

Das Ergebnis: Die Förderpolitik bevorzugt systematisch große und etablierte Unternehmen. Jeweils fast zwei Drittel der Fördersummen fließen an Großunternehmen ab 250 Mitarbeitenden und etablierte Unternehmen, die älter als 20 Jahre sind. Die Fördermittel konzentrieren sich außerdem auf die mittleren Reifestufen TRL 4 bis 6; Frühphasenforschung auf TRL 1 bis 3 erhält bei Unternehmen so gut wie keine Projektförderung. Dieses System fördert nicht disruptive Innovationen, sondern subventioniert die inkrementelle Verbesserung bestehender Produkte.

Wir leiten aus dem Vergleich mit anderen Ländern vier Reformoptionen für die Förderpolitik des Bundes ab, die diese Probleme beheben können.

- Ein Förderprogramm für kleine und junge Unternehmen mit gesetzlicher Mindestquote bei der Vergabe von Fördermitteln inkl. Zugang zu öffentlicher Beschaffung.
- Eine gesetzlich verankerte Technologieprioritätenliste mit TRL-Ziel-Vorgaben, durch die die Allokation von Fördermitteln in Schlüsseltechnologien und Hightech-Sektoren geleitet wird.
- Eine Ausweitung der Frühphasenförderung – durch einen schrittweisen Ausbau der SPRIND und ein ergänzendes, breit angelegtes und niedrighwelliges Programm, das insbesondere auch frühe TRL-Stufen umfasst.
- Stärkere Transferförderung durch neue Anreize und Unterstützung bei der Zusammenarbeit zwischen Universitäten, Forschungsinstituten und Unternehmen sowie direkterem Zugang zu Fördergeldern für Forschende.

#INNOVATION

#FORSCHUNG

#WACHSTUM

¹ Unser Dank geht an Kevin Milsztein (u.a. Gründer von foerdermittel-vergleich.de) und Andreas Fischer (Founding Partner bei FMV First Momentum Ventures Management GmbH) für ihre konstruktiven Kommentare.

- 1. Hat Deutschland ein Innovationsproblem?3**
- 2. Innovationsparadox und Mitteltechnologie-Falle5**
 - Innovationsparadox5
 - Mitteltechnologie-Falle5
 - Relevanz politischer Maßnahmen6
- 3. Die FuE-Förderpolitik des Bundes7**
 - Überblick.....7
 - Methodik zur Analyse des Förderkatalogs8
 - Analyse des Förderkatalogs des Bundes.....9
- 4. Neuausrichtung der deutschen FuE-Förderung.....16**
 - Strukturelle Förderung junger und kleiner Unternehmen16
 - Verpflichtender Fokus auf Technologieprioritäten17
 - Instrumente für disruptive Innovationen im Frühstadium ausweiten18
 - Kooperation zwischen Wissenschaft und Unternehmen vereinfachen und neue Anreize schaffen19
- 5. Zusammenfassung: Vier Reformoptionen auf einen Blick21**
- 6. Methodenanhang.....22**
 - Datensatz.....22
 - TRL-Klassifikation22
- 7. Literaturverzeichnis24**

1. Hat Deutschland ein Innovationsproblem?

Deutschland hat ein Wachstumsproblem. Seit dem Jahr 2019 ist die deutsche Wirtschaft preisbereinigt um nur 0,3 Prozent gewachsen ([Statistisches Bundesamt 2026a](#)). Die geopolitischen Rahmenbedingungen wiegen schwer. Kriege in der Ukraine und im Nahen Osten schicken die Energiepreise auf Achterbahnfahrt. Hinzukommen Handelskonflikte und Chinas Aufholen in deutschen Traditionsbranchen. Ein anderer Teil der Diagnose lautet: Deutsche Unternehmen tun sich schwer mit Innovation, vor allem bei neuen Technologien.

Innovationsstatistiken lassen in den letzten Jahren tatsächlich eine negative Dynamik erkennen. Im Global Innovation Index hat Deutschland seit 2023 zwei Plätze eingebüßt. Auch das *European Innovation Scoreboard* (EIS) 2025 der Europäischen Kommission bescheinigt Deutschland abnehmende Innovationsleistung; seit 2022 hat sich der deutsche Score stetig verschlechtert (und wuchs schon zuvor nur langsamer als der EU-Schnitt) ([Europäische Kommission 2026](#)). Dass dieser Trend bereits seit Langem anhält, zeigt sich auch in der Produktivitätsentwicklung. Zwischen 1995 und 2024 ist die Arbeitsproduktivität in den USA um 53 Prozent gestiegen, in Deutschland nur um 34 Prozent, obwohl die FuE-Ausgaben im gleichen Zeitraum Schritt hielten (vgl. [Fuest u.a. 2024](#); [Dietrich u.a. 2024](#)). Auch die anhaltende Transferschwäche aus starker Grundlagenforschung in wirtschaftliche Anwendungen und marktfähige Innovationen ist bezeichnend für

das deutsche Innovationsproblem ([Expertenkommission für Forschung und Innovation 2026](#)).

Entsprechend befindet sich Deutschland in einem Innovationsparadox: Der Innovationsoutput lässt nach, obwohl der finanzielle Input steigt. Dabei investiert Deutschland erheblich in Forschung und Entwicklung (FuE). Die FuE-Quote lag im Jahr 2024 mit 3,2 Prozent des Bruttoinlandsprodukts (BIP) international im Spitzenfeld. Absolut entspricht das aktuell 137 Milliarden Euro pro Jahr; weltweit geben nur die USA und China mehr aus. Und auch personell beschäftigt Deutschland mit 800.000 Vollzeit Arbeitsplätzen eine erhebliche Anzahl an Mitarbeitenden im FuE-Bereich ([Statistisches Bundesamt 2026b](#))

Der Staat finanziert dabei ein Drittel der FuE-Ausgaben, absolut etwa 45 Milliarden Euro (vgl. [Bundesministerium für Bildung und Forschung 2024](#)). Die Mittel verteilen sich einerseits auf diverse Förderprogramme. Die neue Bundesregierung hat erst kürzlich eine Hightech Agenda verabschiedet und die Mittel für FuE in Schlüsseltechnologien aufgestockt. Andererseits finanzieren Bund und Länder eine bestens aufgestellte öffentliche Forschungs- und Wissenschaftslandschaft: Exzellente Hochschulen und Forschungsinstitute wie die Helmholtz-, Fraunhofer-, Max-Planck- oder Leibniz-Institute bilden ein international anerkanntes Wissenschaftsökosystem.

	GII-Ranking 2025	FuE-Quote (in Prozent des BIP 2024)	Unternehmen-FuE-Quote (in Prozent des BIP)	FuE-Personal (je 1.000 Beschäftigte)	Patent-anmeldungen (je Million Einwohner)
Schweiz	1	3,1*	2,2*	18,2*	1.235
Schweden	2	3,6	2,6	19,4	642
USA	3	3,4	2,7	17,0**	248
Korea	4	5,1	4,2	21,9	3.783
Singapur	5	2,0*	1,3*	14,6*	314
UK	6	2,8*	1,9	-	248
Finnland	7	3,2	2,2	22,8	740
Niederlande	8	2,3	1,6	19,3*	491
Dänemark	9	3,0	1,9	22,3	591
China	10	2,7	2,1	10,3	1.187
Deutschland	11	3,2	2,1	18,3	780

Tabelle 1: Ländervergleich zu Innovationsindikatoren; **Quellen:** Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) 2026, World Intellectual Property Organization 2025, World Intellectual Property Organization 2026.

*Daten nur für 2023 verfügbar. **Daten nur für 2022 verfügbar.

Die Tabelle zeigt den GII-Rang 2025, FuE-Ausgaben (GERD) und FuE-Ausgaben von Unternehmen (BERD) als Anteil am BIP sowie die Anzahl an FuE-Personal pro 1.000 Beschäftigte und Patentanmeldungen pro 1.000 Einwohner.

Lesebeispiel: Korea investiert mit 5,1 Prozent des BIP den höchsten FuE-Anteil aller betrachteten Länder, belegt im GII-Rang 4 und meldet mit 3.783 Patenten pro 1.000 Einwohner die meisten Patente pro Kopf an.

Deutschland gibt also nicht zu wenig Geld für FuE aus – weder privates noch öffentliches. Welche Art der Innovation fördert dieses Geld aber? In diesem Papier gehen wir der Frage nach, ob die deutsche FuE-Förderpolitik geeignet ist, das Innovationsparadox aufzulösen, oder ob sie es verstärkt. Dazu analysieren wir den Förderkatalog des Bundes. Wir verschneiden ihn mit Daten zu den vom Bund geförderten Unternehmen und zeigen, welche Art von Unternehmen öffentliche FuE-Mittel für welche Art von Innovation erhalten.

Unsere Analyse ergibt ein ernüchterndes Muster: Die deutsche FuE-Förderpolitik subventioniert den wirtschaftlichen Status quo. Großun-

ternehmen mit mehr als 250 Mitarbeitern und Unternehmen, die älter als 20 Jahre sind, erhalten fast zwei Drittel der Fördergelder. Und während sich die FuE-Förderung von Unternehmen zunächst richtigerweise auf mittlere Technologie-Reifegrade konzentriert, in denen private Finanzierung typischerweise knapp ist, wird Frühphasenforschung in Unternehmen nahezu vollständig ausgelassen – obwohl sie für forschungsintensive Industrien (bspw. in Biotechnologie oder Halbleiter-Herstellung) äußerst relevant ist. In solchen Sektoren können Unternehmen ohne eigene wissenschaftliche Forschung externes Wissen schlechter in verwertbare Innovationen überführen (Escribano u. a. 2009; Martínez-Senra u. a. 2011).

2. Innovationsparadox und Mitteltechnologie-Falle

Innovationsparadox

Deutschland befindet sich in einem klassischen Innovationsparadox: Trotz steigender FuE-Ausgaben verlieren Innovationsergebnisse an Dynamik und werden immer weniger in Wachstum übersetzt. Typisch für ein solches Muster ist, dass FuE-Ressourcen in Volkswirtschaften an der technologischen Weltspitze überproportional zu großen, etablierten Unternehmen fließen – und dort überwiegend in die Verbesserung bestehender Produkte.

Das hat einen nachvollziehbaren Grund: Unternehmen, die bereits starke Marktanteile halten, können ihre Gewinne sichern, indem sie ihre bestehenden Produkte optimieren. Es ist genau dieser Mechanismus, der industrielle Turnarounds so schwierig macht. Unternehmen, die jahrzehntelang in ein bestehendes Geschäftsmodell investiert haben, stehen beim Wechsel zu einer disruptiven Technologie vor strukturell höheren Opportunitätskosten als neue Wettbewerber (Paleschke 2026). Dazu kommt, dass große Unternehmen höhere Löhne zahlen können und damit Forschungstalent aus kleineren Firmen abziehen – dort aber nachweislich weniger produktiv werden (Akcigit 2024). In Deutschland folgt daraus ein Innovationssystem, das in inkrementeller und defensiver Innovation gefangen ist: große, marktführende Unternehmen haben ein strategisches Interesse daran, ihre Marktposition zu verteidigen, anstatt in bahnbrechenden Innovationen zu investieren (Naudé & Nagler 2021).

Was in technologisch fortgeschrittenen Volkswirtschaften wie Deutschland Wachstum erzeugt, ist aber gerade diese disruptive Innovation: neue Technologien, neue Produkte und

neue Unternehmen, die bestehende Märkte herausfordern. Je weiter eine Volkswirtschaft an die Weltspitze heranrückt, desto weniger Wachstum bringt die Weiterentwicklung des Bestehenden. Akcigit und Kerr (2018) schätzen, dass etwa ein Viertel des innovationsgetriebenen Wachstums von neuen Markteintritten stammt; über die Hälfte kommt von etablierten Unternehmen, wenn diese in neue Märkte vordringen, statt bestehende Produkte weiterzuentwickeln. Lediglich 20 Prozent des innovationsgetriebenen Wachstums geht auf inkrementelle Innovation zurück. Eine Förderpolitik, die bestehende Marktführer schützt, statt Wettbewerb und neue Markteintritte zu fördern, kann in fortgeschrittenen Volkswirtschaften somit kontraproduktiv wirken (vgl. Acemoglu u. a. 2006).

Mitteltechnologie-Falle

Trotz des gesamtwirtschaftlichen Vorteils disruptiver Innovation kann diese strukturell benachteiligt sein, wenn eine Volkswirtschaft durch stetige inkrementelle Innovation zu sehr in Midtech-Sektoren verankert ist.² In solchen Fällen entsteht eine Mitteltechnologie-Falle: Große, etablierte Unternehmen dominieren über längere Zeit FuE-Ausgaben und investieren diese überwiegend in die Verbesserung bestehender Produkte. Damit sichern sich die marktführenden Unternehmen weitere Marktanteile, sodass der Eintritt neuer, junger Unternehmen in FuE-intensive Sektoren progressiv schwieriger wird (Fuest u. a. 2024). Anstatt zusätzlichen Wettbewerb zu fördern, der disruptive Innovation und neue Technologien begünstigen würde, werden so bestehende Mitteltechnologien, bspw. im Automobil- oder Chemiebereich, abgesichert.

² Mid- und Hightech unterscheiden sich durch ihr innovatives Potenzial und werden über die FuE-Intensität (FuE-Ausgaben im Verhältnis zur Wertschöpfung) der forschenden Wirtschaftszweige definiert. Nach der OECD-Klassifizierung zählen zum Hightech-Bereich Sektoren wie Software und Datenverarbeitung, Pharma und Biotechnologie sowie Elektronik und Feinoptik – Industrien mit besonders hoher FuE-Intensität. Zum Mid-

tech-Bereich zählen hingegen Sektoren wie Automobilindustrie, Maschinenbau und Chemie, deren FuE-Intensität zwar erheblich ist, aber unter der von Hightech-Industrien liegt. Die Abgrenzung ist nicht immer eindeutig und variiert auch zwischen Ländern, je nachdem wie FuE-intensiv einzelne Branchen lokal spezialisiert sind (Galindo-Rueda & Verger 2016).

In Deutschland ist diese Dynamik spätestens seit Beginn des 21. Jahrhunderts strukturell sichtbar. Während 85 Prozent der Unternehmensausgaben für FuE in den USA in Hightech fließen, gehen in Deutschland 57 Prozent in Mitteltechnologien (insb. getrieben durch die Automobilindustrie). Besonders deutlich zeigt sich das am Wandel der FuE-stärksten Unternehmen: In den USA haben Amazon, Alphabet und Meta bis 2022 Ford, Pfizer und General Motors abgelöst; in Deutschland und der gesamten EU blieben VW und Mercedes über denselben Zeitraum unter den größten FuE-Investoren, Bosch ist seit 2012 unter den drei innovativsten Unternehmen. 60 Prozent des FuE-Ausgabengefälles zwischen den USA und der EU erklären sich allein durch diese Sektorzusammensetzung, da Hightech-Industrien in den USA schlicht größer sind (Dietrich u. a. 2024; Fuest u. a. 2024). Deutschland hat die Entstehung der nächsten Technologiegeneration somit strukturell verpasst.

Entsprechend weist Deutschland erhebliche Schwächen in Schlüsseltechnologien der Zukunft auf, insbesondere in KI, Biotechnologie, Materialwissenschaften und Produktionstechnologien. Private FuE bleibt bei starken industriellen Marktführern in traditionellen Midtech-Sektoren konzentriert, während Zukunftsfelder strukturell unterfinanziert bleiben (Expertenkommission für Forschung und Innovation 2025; Falck & Pfaffl 2026). Somit ist es durch das potenzielle Marktversagen zulasten disruptiver Innovation die Aufgabe des Staates, neue Dynamik in die Innovationstätigkeit der Unternehmen zu bringen. Allerdings könnten sich staatliche Förderprogramme bereits implizit auf die FuE-Ausgabenstruktur mit Fokus auf etablierte, marktführende Unternehmen eingestellt haben – mit der Folge, dass Hightech-Sektoren und disruptive Innovationen strukturell unterrepräsentiert bleiben.

Relevanz politischer Maßnahmen

Die Mitteltechnologie-Falle und das damit einhergehende Innovationsparadox werden wei-

ter verschärft, wenn die Förderpolitik große Marktführer schützt, anstatt neue Markteintritte zu fördern. Große Unternehmen bringen im Schnitt qualitativ schwächere Patente hervor als kleine, und neue Marktteilnehmer erzielen überproportional oft die wirkungsstärksten Erfindungen (Akcigit & Kerr 2018). Förderprogramme, die vor allem etablierte Marktführer begünstigen, können deshalb systematisch am Ziel vorbeigehen und dazu führen, dass Deutschland in alten, traditionell starken Sektoren und Technologien produktiv bleibt, während neue Schlüsseltechnologien außen vor bleiben.

Aschhoff (2010) zeigt, dass bestehende Pfadabhängigkeiten genau eine solche Förderstruktur in Deutschland etablieren könnten. 98 Prozent der nicht-geförderten Unternehmen blieben auch im Folgejahr ungefördert (Stand 2010). Zudem sei die Wahrscheinlichkeit, neue Fördergelder zu erhalten, deutlich höher, wenn ein Unternehmen bereits Förderung erhält. Aktueller wurde dieser Mechanismus im *Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand* (ZIM) nachgewiesen: Rund 55 Prozent der ZIM-Empfänger bringen bereits ZIM-Vorerfahrung mit (Stehnen u. a. 2024).

Entsprechend gering ist auch der Anteil kleiner und mittelständischer Unternehmen (KMU): Dieser ist zwischen 2020 und 2023 um drei Prozentpunkte weiter auf 39 Prozent gesunken, und die größten zwei Prozent der KMU verantworten 56 Prozent der gesamten KMU-Innovationsausgaben (Zimmermann 2025). Innovation konzentriert sich somit auf wenige etablierte Unternehmen, obwohl gerade neue Akteure disruptive Innovation begünstigen (Akcigit & Kerr 2018). Der Bund hat im Rahmen des ZIM auf diese Dynamik reagiert und die Förderbedingungen für FuE-Einsteiger sowie junge und kleine Unternehmen weiter verbessert (Felber o. J.). Staatliche FuE-Förderung kann somit eine wichtige Rolle einnehmen, um Innovationstätigkeit bei unterschiedlichen Akteuren zu fördern.

3. Die FuE-Förderpolitik des Bundes

Überblick

Für technologisch fortschrittliche Volkswirtschaften ist staatliche FuE-Förderung kein Luxus, sondern Voraussetzung für Wachstum. Zeitintensive, schwer patentierbare und somit riskante Grundlagenforschung und frühe Entwicklungsphasen sind im Vergleich zu inkrementeller Innovation unattraktiv für etablierte Akteure. Ohne öffentliche Förderung in diesen Phasen droht das Innovationsparadox: steigende Gesamtausgaben, stagnierende Innovationsergebnisse.

Auf den ersten Blick steht Deutschland auch im Bereich der staatlichen FuE-Förderung gut da: staatliche Ausgaben für FuE sind auf vergleichsweise hohem Niveau und liegen nicht hinter denen der innovationsführenden Länder zurück. Der Bund gab im Jahr 2024 23 Milliarden Euro, oder 0,5 Prozent des BIP, für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung aus ([Bundesministerium für Bildung und Forschung 2024](#)).³ Im Vergleich zu den innovativsten Ländern mit verfügbaren Daten geben nur die USA noch größere Summen aus dem Haushalt für FuE aus ([Organisation for Economic Co-operation and Development 2026](#)). Auch wenn die Höhe der Ausgaben somit nicht zwangsläufig ein Problem darstellt, ist möglicherweise die Allokation der staatlichen FuE-Ausgaben verbesserungswürdig.

Derzeit liegt der Fokus auf Wissenschaftsfinanzierung. Der größte Teil der Ausgaben (55 Prozent) fließt an Hochschulen und außeruniversitäre Forschungs- und Wissensseinrichtungen. Diese starke Wissenschaftsfinanzierung bildet den Grundstein für Deutschlands Innovationsfähigkeit. Die Übersetzung von Forschungsergebnissen in Produkte bleibt dagegen schwach ([Expertenkommission für Forschung und Innovation 2026](#)). Dies weist auf das viel diskutierte Transferproblem in der deutschen Innovationslandschaft hin: Trotz hoher Ausgaben für

Wissenschaft werden diese kaum in wirtschaftliche Anwendung umgesetzt. Die Bundesregierung bereitet als Reaktion darauf eine Transferinitiative vor.

Die nächstgrößte Empfängergruppe, private Unternehmen, ist mit Blick auf das Innovationsparadox besonders relevant. Der Bund unterstützt FuE-Ausgaben privater Unternehmen mit zwei Fördermaßnahmen: einerseits direkte Förderausgaben, andererseits steuerliche Mindereinnahmen im Rahmen der Forschungszulage. Insgesamt erhalten private Unternehmen vier Milliarden Euro, etwa 17 Prozent der Ausgaben ([Bundesministerium für Bildung und Forschung 2024](#)). Hinzu kommen im Zuge der 2020 eingeführten Forschungszulage weitere rund vier Milliarden Euro als Steuererleichterungen. Damit ist die Forschungszulage das größte deutsche FuE-Förderprogramm ([Rammer 2025](#)). Insgesamt werden FuE-Ausgaben von Unternehmen also mit etwa acht Milliarden Euro gefördert.

Die Forschungszulage ist ein gutes Instrument, um breitere Innovationstätigkeit zu fördern. Unternehmen können die Forschungszulage erhalten, wenn sie FuE-Vorhaben durchführen, die auf die Gewinnung neuer Erkenntnisse oder die Entwicklung neuer Produkte und Verfahren abzielen. KMU erhalten dabei 35 Prozent ihrer Forschungsausgaben erstattet, Großunternehmen 25 Prozent. Zudem sind die förderfähigen Aufwendungen auf 12 Millionen Euro gedeckelt. Damit ist die Forschungszulage vor allem ein Instrument für kleinere Unternehmen. Seit ihrer Einführung stieg der Anteil der KMU mit kontinuierlicher FuE-Tätigkeit von 9,9 auf 12,6 Prozent ([Rammer 2025](#)).

Dennoch adressiert die Forschungszulage das Kernproblem des Innovationsparadoxes nicht: Als Steuergutschrift subventioniert sie alle FuE-Ausgaben unabhängig vom Innovationstyp. Sie differenziert daher nicht gezielt zwischen inkre-

³ Steuerliche Maßnahmen (Forschungszulage) sind in dieser Gesamtsumme nicht ausgewiesen, da es sich um steuerliche Min-

dereinnahmen und nicht um direkte Ausgaben handelt ([Bundesministerium für Bildung und Forschung 2024](#)).

menteller oder disruptiver Innovation und fördert gleichermaßen Hoch- und Mitteltechnologie. Die Forschungszulage allein ist daher wahrscheinlich nicht geeignet, um Innovationsparadox und Mitteltechnologie-Falle zu adressieren.⁴

Dazu braucht es eine entsprechend ausgestaltete direkte Projektförderung. Die aktuellen Förderprogramme des Bundes wirken entweder strukturbildend, indem der Aufbau langfristiger regionaler Innovationsökosysteme angeschoben wird, oder fördern spezielle Unternehmenstypen (z. B. ZIM, KMU-innovativ), Technologien (z. B. Forschungsprogramm Quantensysteme) oder Transferphasen. Für letztere unterhält der Bund etwa das Gründungsförderinstrument EXIST für akademische Ausgründungen sowie die Bundesagentur für Sprunginnovation (SPRIND) als deutsches ARPA-Äquivalent. Diese Instrumente werden zwar allgemein hin positiv evaluiert, sind aber im internationalen Vergleich mit kleinen Budgets ausgestattet (Berghäuser u. a. 2025; Expertenkommission für Forschung und Innovation 2025).

Methodik zur Analyse des Förderkatalogs

Grundlage unserer Analyse ist der Förderkatalog des Bundes, das öffentliche Register direkter Projektförderungen (Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt 2026). Das Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt veröffentlicht dort nahezu alle geförderten Projekte, andere Ministerien (Wirtschaft und Energie; Landwirtschaft, Ernährung und Heimat; Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit; Verkehr) berichten selektiver (Brökel 2025). Somit ist der Förderkatalog die beste öffentlich verfügbare Informationsquelle für direkte Projektförderungen des Bundes, aber kein vollständiges Register.⁵

Wir konzentrieren uns in dieser Analyse auf die direkte Projektförderung von Unternehmen – insbesondere auf die Verteilung der Förderung nach Alter, Größe und Branchen (Hightech- vs. Midtech-Sektoren). Dafür haben wir zunächst alle aktiven Fördervorhaben um Vorhaben, die offensichtlich nicht FuE-relevant sind, bereinigt. Anschließend haben wir die verbleibenden Empfänger nach Rechtsformen auf Unternehmen gefiltert. Offensichtliche Forschungsinstitute, kommunale Organisationen und soziale Einrichtungen, die noch in der Auswahl enthalten waren, wurden nach Möglichkeit händisch entfernt. Anschließend wurden die verbleibenden Empfänger mit Firmendaten aus der Datenbank S&P Capital IQ (2026) gepaart. Zudem nutzen wir einen Few-Shot-LLM-Ansatz, um den Förderkatalog auf die Verteilung nach Technologie-Reifegraden (*Technology Readiness Levels, TRL*) zu untersuchen. Aus den Projektbeschreibungen und der Leistungsplansystematik des Bundes leiten wir so die TRL-Stufen der einzelnen FuE-Vorhaben ab. Eine ausführliche Methodenbeschreibung inkl. Limitationen findet sich in Anhang A.

Die Methodik unterliegt folgenden Limitationen: Die Analyse beruht auf dem Förderkatalog des Bundes, der nicht alle Fördermaßnahmen abdeckt, aber zeitgleich auch nicht FuE-relevante Förderprojekte enthält. Zudem sind nicht für alle geförderten Unternehmen Daten in der Capital-IQ-Datenbank verfügbar; selbst bei identifizierten Unternehmen können Daten fehlen oder Fehler aufweisen. Die Datenbasis deckt somit nicht die Gesamtheit der Unternehmensförderung ab. Schließlich erfolgt das TRL-Matching über LLM-Klassifikation, deren Genauigkeit aufgrund der geringen Informationsdichte aus dem Förderkatalog Fehler aufweisen kann.

Dennoch umfasst unser Datensatz einen substantiellen Teil der deutschen FuE-Förderung und erlaubt daher allgemeine Schlussfolgerungen. Der finale Datensatz beinhaltet rund

⁴ Es gibt noch keine umfangreiche Evaluation der Forschungszulage, sodass die genauen Effekte der Forschungszulage noch unklar sind. Zudem wird das Instrument bisher nicht voll ausgeschöpft: 2024 betragen die Auszahlungen rund 700 Millionen Euro, erst 2025 wurde erstmals die Marke von 1 Milliarde Euro überschritten (GEWI 2026).

⁵ Andere Studien haben den Förderkatalog bereits genutzt, um textbasierte Klassifikationen der Förderthemen durchzuführen. Krieger u. a. (2020) haben den Förderkatalog bspw. auf die Querschnittsthemen Digitalisierung und soziale Innovationen untersucht. Brökel (2025) hat ein ähnliches Verfahren zum Thema Dekarbonisierung angewandt.

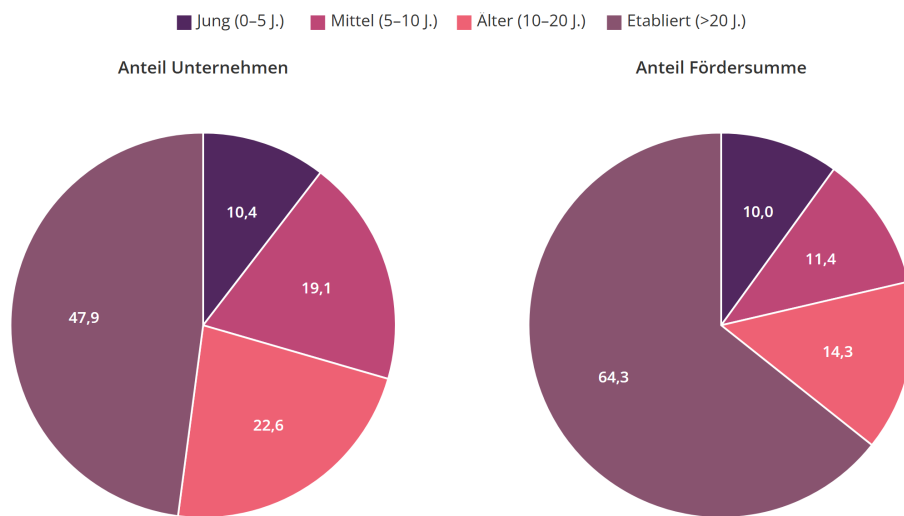
10.000 Förderprojekte, über 6.000 eindeutig identifizierte Unternehmen und ein aktives Fördervolumen von 10,5 Milliarden; der Projektbeginn liegt bei 99 Prozent der aktiven Unternehmensförderungen in den letzten fünf Jahren. Zum Vergleich: Das jährliche Volumen für neue FuE-Förderungen für private Unternehmen beträgt ca. vier Milliarden Euro ([Bundesministerium für Bildung und Forschung 2024](#)).

Analyse des Förderkatalogs des Bundes

Wir identifizieren vier Befunde, die ein konsistentes Muster ergeben: Die Förderstruktur begünstigt systematisch etablierte und große Unternehmen, bedient eine zu enge TRL-Spanne und manifestiert die Mitteltechnologie-Falle eher als sie zu durchbrechen.

FuE-Projektförderung nach Unternehmensalter

Anteil nach Unternehmen und Fördersumme, in Prozent



Lesebeispiel: Etablierte Unternehmen (>20 Jahre) stellen 47,9 Prozent der geförderten Unternehmen, erhalten aber 64,3 Prozent der Fördersumme. Junge Unternehmen (0-5 Jahre) sind mit 10,4 Prozent der Unternehmen und 10 Prozent der Mittel nahezu proportional vertreten.

Dezernat Zukunft
Institut für Macroeconomics

Abbildung 1: FuE-Projektförderung nach Unternehmensalter; **Quellen:** Förderkatalog des Bundes, S&P Capital IQ, eigene Klassifikation

Junge Unternehmen sind stark unterrepräsentiert

Die Projektförderung des Bundes konzentriert sich stark auf etablierte Unternehmen:⁶ Das Medianalter der geförderten Unternehmen liegt bei 19 Jahren, der Durchschnitt bei 30 Jahren. Etablierte Unternehmen, die älter als 20 Jahre sind, erhalten 64 Prozent der Fördergelder; auf junge Unternehmen entfallen nur zehn Prozent. Diese Verteilung bestätigt Erkenntnis-

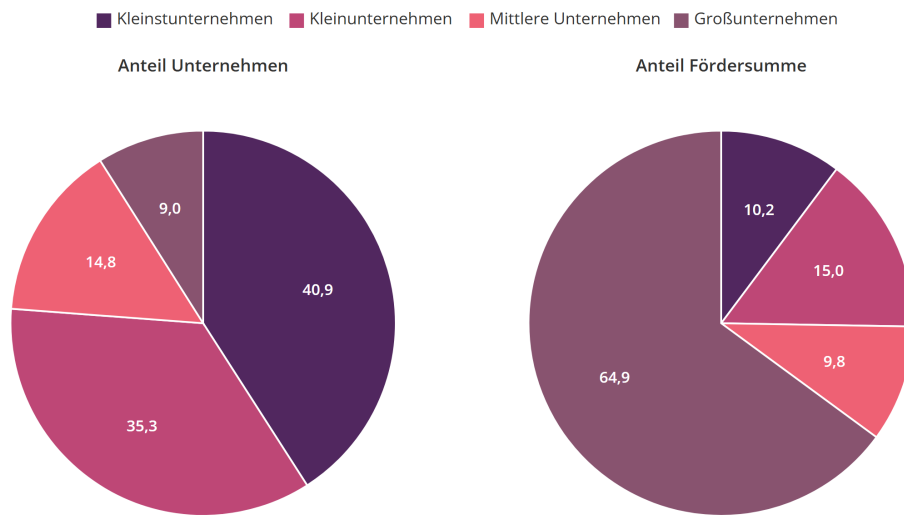
se der bestehenden Literatur, nach der Fördererfahrung die zentrale Voraussetzung für neue Förderung ist ([Aschhoff 2010](#); [Stehnen u. a. 2024](#)). Für etablierte Unternehmen ist die Wahrscheinlichkeit höher, bereits früher durch die Projektförderung des Bundes gefördert worden zu sein. Somit haben diese Unternehmen bessere Abläufe, Netzwerke und Kapazitäten, die Voraussetzungen für Direktförderungen zu erfüllen und Förderanträge zu stellen.

⁶ Zur Einordnung der Altersklassen nutzen wir die Altersgruppen des KfW: unter 5 Jahre (junge Unternehmen), 5-10 Jahre (gefestigte Unternehmen), 10-20 Jahre (ältere Unternehmen) und

über 20 Jahre (etablierte Unternehmen) ([Schwartz & Gerstenberger 2024](#)).

FuE-Projektförderung nach Unternehmensgröße

Anteil nach Unternehmen und Fördersumme, in Prozent



Lesebeispiel: Kleinunternehmen stellen 40,9 Prozent der geförderten Unternehmen, erhalten aber nur 10,2 Prozent der Fördersumme. Großunternehmen machen 9,0 Prozent der Unternehmen aus, vereinen aber 64,9 Prozent der Fördermittel auf sich.

Dezernat Zukunft
Institut für Makrofinanz

Abbildung 2: FuE-Projektförderung nach Unternehmensgröße; **Quellen:** Förderkatalog des Bundes, S&P Capital IQ, eigene Klassifikation

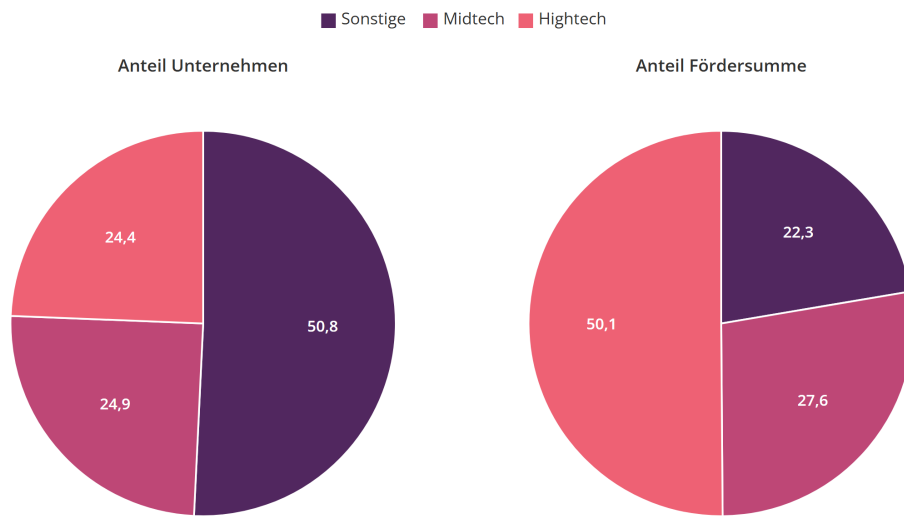
Kleine Unternehmen sind zahlreich — erhalten aber wenig Geld

Die Bundesförderung für FuE ist stark auf wenige Großunternehmen konzentriert. Zu den zehn meist-geförderten Unternehmen gehören bspw. die Robert Bosch GmbH, Carl Zeiss SMT GmbH, SAP SE, Infineon Technologies AG und BMW AG. Großunternehmen mit mindestens 250 Mitarbeitern stellen nur neun Prozent der Empfänger, erhalten aber fast zwei Drittel (65 Prozent) der Fördermittel. Kleinunternehmen mit weniger als zehn Mitarbeitern machen dagegen zwar 41 Prozent der Empfänger aus, erhalten aber nur 10 Prozent der Summe. Insgesamt erhält ein Großunternehmen im Schnitt somit 29-mal so viele Fördergelder wie ein Kleinunternehmen und etwa 11-mal mehr je gefördertem Vorhaben.

Zwar haben größere Unternehmen mehr Forschungskapazitäten und können folglich größere Fördersummen verarbeiten. Doch spiegeln diese Zahlen eine systematische Problematik wider. Die Bundesförderung konzentriert sich hauptsächlich auf solche Unternehmen, die bereits ausreichend Erfahrung mit FuE und Förderstrukturen (vgl. [Aschhoff 2010](#); [Stehnen u. a. 2024](#)) haben und die FuE-Ausgaben bereits dominieren. Somit bestätigt sich die Hypothese, dass sich die Bundesförderung zumindest in Teilen auf bestehende Empfängerstrukturen eingestellt hat. Der Bund kofinanziert somit das Innovationsparadox: Subventionierung großer, etablierter Unternehmen statt Förderung neuer Markteintritte junger und kleiner Unternehmen, die mehr Wachstumspotenzial bringen würden ([Akcigit & Kerr 2018](#); [Akcigit 2024](#)).

FuE-Projektförderung nach Sektorklassifizierung

Anteil nach Unternehmen und Fördersumme, in Prozent



Lesebeispiel: Hightech-Unternehmen stellen 24,4 Prozent der geförderten Unternehmen, erhalten aber 50,1 Prozent der Fördersumme. Der Sektor wird damit gemessen an der Unternehmenszahl überproportional gefördert.

Dezernat Zukunft
Minister für Klimaschutz

Abbildung 3: FuE-Projektförderung nach Sektorklassifizierung; **Quellen:** Förderkatalog des Bundes, S&P Capital IQ, eigene Klassifikation

Hightech-Sektoren werden gefördert – aber Sektor ist nicht gleich Technologie

Fuest u.a. (2024) finden, dass deutsche Unternehmen etwa 57 Prozent der FuE-Ausgaben in Midtech-Sektoren tätigen. Dies ist ein strukturelles Problem, da diese Sektoren tendenziell geringe Wachstumsraten und häufiger inkrementelle statt disruptiver Innovationen hervorbringen (Dietrich u.a. 2024). Fraglich ist, ob die deutsche Förderstruktur diesen Fokus auf Midtech-Sektoren verstärkt oder aktiv dagegenwirkt.

Unsere Analyse des Förderkatalogs zeichnet ein gemischtes Bild: Einerseits sind nur etwa 25 Prozent der geförderten Unternehmen primär in Hightech-Sektoren (z. B. elektronische und elektrische Geräte, Software- und Computerdienstleistungen und Technologiehardware und -ausrüstung) aktiv. Die restlichen 75 Prozent operieren stattdessen in Midtech-Sektoren (z. B. Automobil- oder Chemieindustrie) oder sonstigen Sektoren (z. B. Bauwesen und Materialien). Andererseits fließt etwa die Hälfte

aller Fördergelder in Hightech-Sektoren, weshalb die Förderung für Unternehmen in diesen Industrien überproportional hoch ist.

Allerdings sagt der primäre Sektor eines Unternehmens nicht zwangsläufig etwas über die geförderten Technologien aus. So können bspw. auch Automobil-Unternehmen technologisch hochwertige Lösungen entwickeln (z. B. im Bereich der klimaneutralen Mobilität) und umgekehrt Unternehmen der Technologiehardware und -ausrüstung in die Verbesserung „veralteter“ Produkte investieren. Neben einem Industrie-Fokus ist somit auch ein spezifischer Technologiefokus in der Bundesförderung von Relevanz.

Eine Betrachtung der Förderung nach Leistungssystematik des Bundes zeigt hier bspw. einen Fokus auf Mikroelektronik und Kommunikationstechnologien (28 Prozent der Fördersumme für Unternehmen), der insbesondere durch geförderte Halbleiter-Projekte zustande kommt. Somit setzt die aktuelle Bundesförderung von FuE in Unternehmen zumindest

Schwerpunkte auf bestimmte Schlüsseltechnologien. Zum Vergleich: Das zweitgrößte Themengebiet sind alternative Antriebssysteme mit vergleichsweise geringen neun Prozent der Fördermittel.

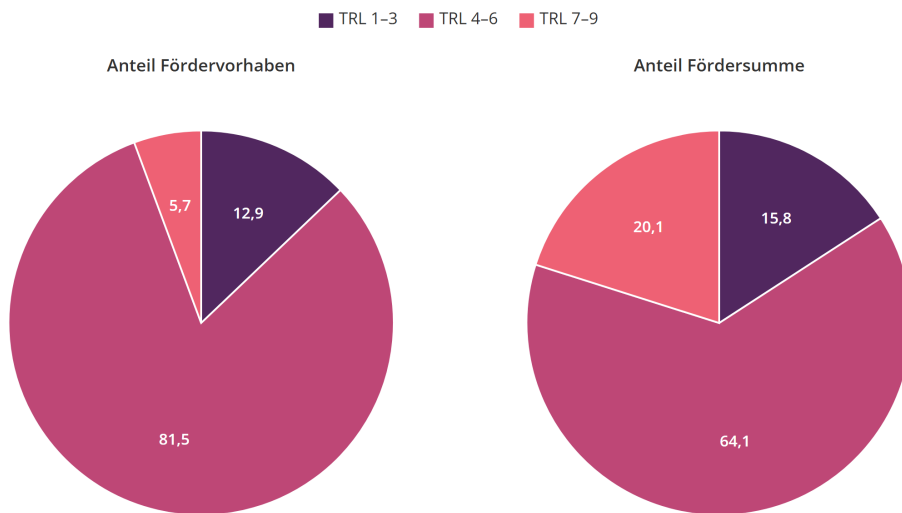
Die Projektförderung zielt auf das Valley of Death – ist dadurch aber zu eng

Zusätzlich betrachten wir die TRL-Verteilung der geförderten Projekte. Nicht nur der Technologie-Bereich, sondern auch die Phase des Innovationsprozesses ist für die Effektivität staatlicher FuE-Förderung relevant: Staatliche Förderung ist am wirkungsvollsten dort, wo Marktversagen am größten ist – im Übergang

zwischen Grundlagenforschung und Marktreife, dem sogenannten „Valley of Death“. Während Grundlagenforschung (TRL 1-3) üblicherweise durch öffentliche Förderung von Hochschulen und außeruniversitären Forschungsinstitutionen unterstützt wird, wird die Markteinführung reifer Technologien (TRL 7-9) typischerweise durch private Risikokapitalinvestitionen und Marktmechanismen gedeckt. Die kritische Lücke entsteht in der dazwischenliegenden Entwicklungsphase – genau dort, wo Technologien validiert sind, aber noch nicht im operativen Maßstab demonstriert (je nach Definition enger (TRL 5–6) oder weiter (TRL 2–6) gefasst; [Belz u. a. 2021](#); [Gbadegeshin u. a. 2022](#)).

Geförderte FuE-Vorhaben nach Technologie-Reifegraden

Empfängerübergreifend, Anteil nach Fördervorhaben und Fördersumme, in Prozent



Lesebeispiel: 81,5 Prozent der Fördervorhaben entfallen auf TRL 4-6 (angewandte Forschung), aber nur 64,1 Prozent der Fördersumme. TRL 7-9-Projekte erhalten mit 20,1 Prozent der Mittel überproportional viel Kapital.

Dezernat Zukunft

Abbildung 4: Geförderte FuE-Vorhaben nach Technologie-Reifegraden; **Quellen:** Förderkatalog des Bundes, eigene Klassifikation

Die FuE-Projektförderung des Bundes zielt genau auf diese kritische Phase: Etwa 16 Prozent der über alle Empfängergruppen – also nicht nur für Unternehmen, sondern auch Forschungsinstitute, Vereine, und andere Empfänger – hinweg geförderten FuE-Vorhaben konzentrieren sich auf frühe Forschung (TRL 1-3), 64 Prozent auf Validierung und Demonstration

(TRL 4-6) und 20 Prozent auf realen Einsatz und Markteinführung (TRL 7-9). Diese Verteilung deckt sich mit der europäischen Forschungsförderung: Im Horizon-Europe-Portfolio konzentrieren sich 68 Prozent der Mittel auf Projekte mit einem TRL-Endziel von 5–7; TRL 8–9 und TRL 1–4 erhalten jeweils rund 16 Prozent ([Trucco u. a. 2025](#)). Sie spiegelt außerdem die

breit angelegte Struktur der Förderpolitik des Bundes wider. Ein Großteil der Fördermaßnahmen ist für mehrere Technologie-Reifegrade ausgelegt, wodurch TRL 4-6 häufig abgedeckt

werden (Mevisen u. a. 2025). Somit ist die Bundesförderung prinzipiell gut dafür geeignet, fehlende Mittel in dieser kritischen Innovationsphase bereitzustellen.

TRL	Beschreibung	Phase
1	<u>Beobachtung des Funktionsprinzips</u> Wissenschaftliche Grundforschung.	Forschungsebenen / Grundlagen- forschung
2	<u>Beschreibung von Anwendungsszenarien</u> Theorie und wissenschaftliche Grundlagen fokussieren auf spezifische Anwendungsbereiche. Entwicklung von analytischen Methoden zur Simulation oder Untersuchung der Anwendung.	
3	<u>Nachweis der Funktionsfähigkeit des Konzepts</u> Forschung und Entwicklung werden mit den ersten Laboruntersuchungen gestartet. Nachweis der generellen Machbarkeit erfolgt durch Laborversuch.	
4	<u>Versuchsaufbau im Labor</u> Eigenständiger Prototypenbau, Implementierung und Test, Integration der technischen Elemente. Versuche mit komplexen Aufgabenstellungen oder Datensätzen.	Entwicklungs- phase / angewandte Forschung
5	<u>Versuchsaufbau und Überprüfung in relevanter Einsatzumgebung</u> Versuchsaufbau wird intensiv in relevanter Umgebung erprobt. Wesentliche Technischelemente werden mit den unterstützenden Elementen verbunden. Prototypenimplementierung entspricht der Zielumgebung und Schnittstellen.	
6	<u>Demonstration in relevanter Einsatzumgebung</u> Prototypenimplementierung mit realistischen komplexen Problemen. Teilweise integriert in existierende Systeme. Begrenzte Dokumentation wird erstellt. Technische Machbarkeit im aktuellen Anwendungsbereich wird vollständig nachgewiesen.	
7	<u>Demonstration im (realen) Einsatz</u> Demonstration des Versuchsaufbaus im betrieblichen Umfeld. System ist beinahe maßstabsgetreu zum betrieblichen Umfeld. Die meisten Funktionen für Demonstration und Test sind vorhanden. Gut integriert mit dem Sicherheits- und Hilfsystem. Dokumentation wird erweitert.	Einsatz und Kommerzialisierung
8	<u>Nachweis der Funktionstüchtigkeit des qualifizierten Systems</u> Systementwicklung im Einsatzbereich wird beendet. Großteil der Benutzer-, Ausbildungs- und Wartungsdokumentation ist verfügbar. Die fertigen Produkte entsprechen im Wesentlichen denen der künftigen Serienfertigung. Sie kommen jedoch in der Regel nicht in dieser Form auf den Markt.	
9	<u>Nachweis des erfolgreichen Einsatzes des qualifizierten Systems</u> Das System befindet sich in seiner Betriebsumgebung. Dokumentation ist vollständig abgeschlossen. Erfolgreiche Betriebserfahrungen liegen vor.	

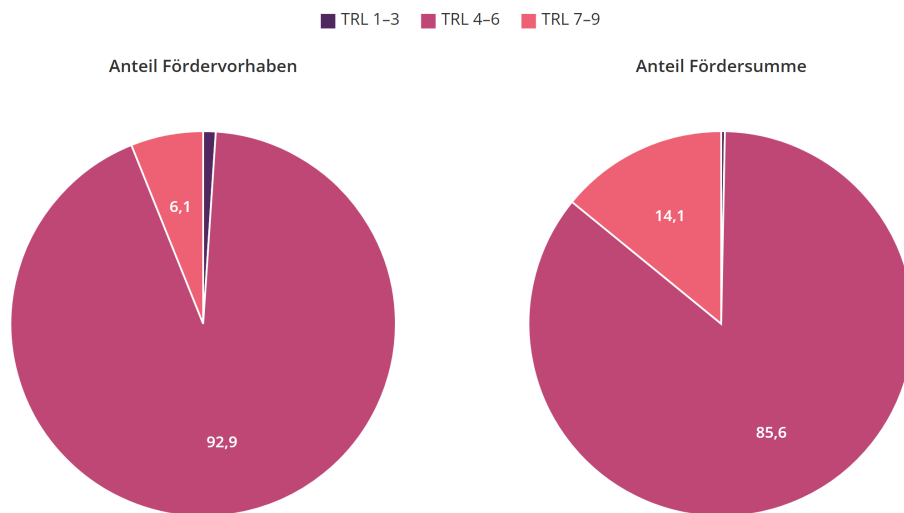
Tabelle 2: Übersicht Technologie-Reifegrade; **Quellen:** Gruppierung in Phasen nach ETH Zürich (2024) und Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt & NKS Bioökonomie und Umwelt (2025).

Die direkte FuE-Förderung von Unternehmen zielt mit fast 90 Prozent der Fördersumme sogar noch stärker auf die mittlere TRL-Phase ab. Dafür sinkt der Anteil der geförderten Projekte und der Fördersumme im frühen TRL-Bereich auf nahezu null.⁷ Grundsätzlich ist das so gewollt: Grundlagenforschung wird in Hochschulen und Instituten hinreichend über institutionelle Grundfinanzierung und Projektförderung finanziert. Der Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft soll schließlich sicherstellen, dass die neuen Erkenntnisse auch in wirtschaftliche Anwendungen und Produkte umgesetzt werden.

Allerdings hat Deutschland gerade bei diesem Transfer ein Problem. Im internationalen Vergleich gelingt es deutschen Unternehmen weniger, neues Wissen aus universitärer Grundlagenforschung in praktische Anwendungen zu übersetzen (Organisation for Economic Co-operation and Development 2022). Auch benennt die OECD gerade die Zusammenarbeit zwischen Forschungsinstitutionen und dem Mittelstand als eine Schwachstelle im deutschen Innovationssystem. Funktionierender Transfer setzt zudem Absorptionskapazität bei Unternehmen voraus.

Geförderte FuE-Vorhaben von Unternehmen nach Technologie-Reifegraden

Anteil nach Fördervorhaben und Fördersumme, in Prozent



Lesebeispiel: 92,9 Prozent der Unternehmensvorhaben entfallen auf TRL 4-6. Bei der Fördersumme ist der TRL 7-9-Anteil mit 14,1 Prozent deutlich höher als der Vorhabenanteil (6,1 Prozent).

Dezernat Zukunft

Abbildung 5: Geförderte FuE-Vorhaben von Unternehmen nach Technologie-Reifegraden; **Quellen:** Förderkatalog des Bundes, eigene Klassifikation

Genau diese Absorptionskapazität erodiert, wenn Unternehmen dauerhaft aus frühphasiger Forschung (konkret TRL 2 und TRL 3) herausgehalten werden. Wissenschaftliche Forschungsaktivitäten in Unternehmen bauen nicht nur Wissen auf, sondern auch die Fähig-

keit, externes Wissen aufzunehmen und kommerziell zu nutzen (Cohen & Levinthal 1990). Martínez-Senra u. a. (2011) und Escribano u. a. (2009) zeigen bspw., dass grundlegende Forschung in spanischen Unternehmen genau über diese Absorptionskapazität einen positi-

⁷ Diese Lücke auf nationaler Ebene wird teilweise durch EU-Programme adressiert: Über den EIC Pathfinder (TRL 1-4) fördert

der Europäische Innovationsrat gezielt frühphasige und disruptive Innovation auch unter Beteiligung von Unternehmen.

ven Einfluss auf erfolgreiche Produktinnovationen hat. In den USA ging der Rückgang unternehmerischer Grundlagenforschung seit den 1980er Jahren mit einer Verlangsamung der Innovationsleistung einher (Arora u. a. 2018) – nicht, weil insgesamt weniger geforscht wird, sondern weil die Schnittstelle zwischen wissenschaftlicher Forschung und industrieller Anwendung zerbricht. Der dafür notwendige Transfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft wird speziell über solch fehlende Absorptionskapazitäten in Unternehmen erschwert.

Gerade in forschungsintensiven Sektoren wie Biotechnologie und Materialwissenschaften ist diese Absorptionskapazität von besonderer Bedeutung: In technologisch anspruchsvollen Feldern fällt der Effekt eigener Grundlagenforschung auf Innovationsleistung nachweislich stärker aus (Escribano u. a. 2009). In diesen Feldern entstehen Grundlagenkenntnisse zunehmend auch in Unternehmen: Google DeepMind löste mit AlphaFold ein 50 Jahre altes Grundlagenproblem der Biochemie – ausgezeichnet mit dem Chemienobelpreis 2024 – und erzielte mit GNoME 2023 eine zehnfache Erweiterung des bekannten Materialuniversums; beides Grundlagenforschung auf firmeneigener Infrastruktur (Jumper u. a. 2021; Merchant u. a. 2023).

Neues Wissen entsteht damit nicht mehr ausschließlich in Universitäten. Sprunginnovationen entstehen insbesondere auch durch enge Kollaboration zwischen Unternehmen und Wissenschaft über Innovationsphasen hinweg (Hofmann & Kaschke 2025). Die gesamtwirtschaftliche Rendite ist dabei besonders hoch: Fördermaßnahmen in frühen Entwicklungsphasen bei Unternehmen erzeugen höhere Spillover als Förderung in späten Phasen, weil frühphasiges Wissen generischer und breiter anwendbar ist (Dechezleprêtre u. a. 2016). Anstelle eines linearen Innovationsmodells ist daher ein System zu bevorzugen, das Transfer und Kooperation verschiedener Akteure über unterschiedliche Innovationsphasen hinweg

fördert (Mevisen u. a. 2025). Das schließt grundlegende Forschungsaktivität in Unternehmen explizit mit ein – nicht für alle Unternehmen und auch nicht als Doppelung universitärer Arbeit, sondern als kollaborative Forschung und gezieltem Aufbau der Absorptionskapazität, die effektiven Wissenstransfer fördert.

Weniger dramatisch, aber ebenfalls strukturell unzureichend, ist die Situation an der anderen Grenze des Innovationszyklus. Die Projektförderung stößt spätestens bei TRL 8 an ihre Grenzen: Eine Förderung über den Prototyp-Status hinaus ist nach europäischem Recht nur eingeschränkt zulässig. Für Unternehmen, die eine marktreife Innovation in die Skalierung überführen wollen, fehlt es damit an systematischer institutioneller Unterstützung, was insbesondere kleinen und neuen Marktteilnehmern schadet (Mevisen u. a. 2025).

Hier spielen Fragen zur Erschließung erster Kundenmärkte oder der Mobilisierung von Scale-up-Kapital eine wichtige Rolle. Auch wenn öffentliche Beschaffung nicht als direkte FuE-Förderung zählt und damit außerhalb unserer Analyse liegt, kann diese ein weiterer Hebel sein. Allerdings werden kleine und junge Unternehmen als neue Marktteilnehmer auch hier weitestgehend ausgeschlossen. So stoßen diese Unternehmen in jeder Phase des Vergabeprozesses auf Hindernisse wie unzureichende Kontaktmöglichkeiten zu Vergabestellen, mangelnde Anwenderfreundlichkeit auf digitalen Plattformen, sowie hohe und häufig unnötig spezifizierte Anforderungen (Schneider u. a. 2023). Die größte Hürde für Startups liegt dabei in den Eignungsnachweisen: Die regelmäßige Forderung nach Referenzen für „gleichwertige Projekte bei Behörden“ ist für kleine und neue Marktakteure praktisch unmöglich zu erfüllen (Jung 2025). Wenn junge und kleine Unternehmen demnach sowohl bei FuE-Förderung als auch im Zuge der öffentlichen Beschaffung benachteiligt werden, ist es nicht verwunderlich, dass nur wenige KMU kontinuierlich FuE-tätig sind.

4. Neuausrichtung der deutschen FuE-Förderung

Unsere Analyse des Förderkatalogs des Bundes ergibt: Die FuE-Förderung begünstigt systematisch etablierte und große Unternehmen, die ein Interesse an inkrementeller statt disruptiver Innovation haben, und bedient eine zu enge TRL-Spanne. Junge und neue Unternehmen, die überproportional mit bahnbrechenden Sprunginnovationen assoziiert sind (Akcigit & Kerr 2018; Akcigit 2024), gehen entsprechend leer aus. Auch wenn eine Förderung marktführender Unternehmen nicht per se schlecht ist, wenn dadurch Forschung in Schlüsseltechnologien gefördert wird, verstärkt eine solche Struktur Innovationsparadox und Mitteltechnologie-Fälle eher, als sie strukturell zu durchbrechen.

Während die Grundlagenforschung in Deutschland durch die institutionelle Förderung von Hochschulen und Forschungseinrichtungen stark ist, fehlt es zudem am Transfer der Erkenntnisse in die Wirtschaft. Die fehlende Frühphasenförderung für Unternehmen, gepaart mit einer abnehmenden Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Unternehmen (Hofmann & Kaschke 2025), manifestiert dieses Problem weiter: Unternehmen verlieren so schrittweise die Fähigkeit, Erkenntnisse aus der Wissenschaft zu verwerten (Cohen & Levinthal 1990; Arora u. a. 2018). Insgesamt sind die Ergebnisse der Analyse konsistent mit der Erkenntnis von Fuest u. a. (2024) für Europa: Staatliche Förderprogramme haben sich – zumindest teilweise – implizit auf das inkrementelle Mitteltechnologie-System eingestellt.

Das ist kein rein deutsches Problem. Doch andere Länder haben ihre Förderpolitik so angepasst, dass aus öffentlichen FuE-Ausgaben ein größerer Innovationsoutput – und letztlich neues Wachstum und Beschäftigung – entspringt. Im Folgenden leiten wir aus verschiedenen Länderbeispielen Reformoptionen ab, die bei der Überwindung von Mitteltechnologie-Fälle und Innovationsparadox helfen könnten.

Strukturelle Förderung junger und kleiner Unternehmen

Das deutsche Fördersystem benachteiligt jun-

ge und kleine Unternehmen strukturell. Zwei Beispiele veranschaulichen das Problem: Mehr als 98 Prozent der nicht-geförderten Unternehmen bekommen im Folgejahr wiederum keine direkte Projektförderung des Bundes – Neuzugänge sind selten (Aschhoff 2010). Hinzu kommen zeitaufwendige Antragstellungen und lange Bearbeitungszeiten, die Betriebe ohne dedizierte Fördermittelabteilung überproportional belasten (Deutsche Industrie- und Handelskammer 2023). Das Ergebnis: Großunternehmen kassieren 64 Prozent des Fördervolumens, obwohl sie nur neun Prozent der Empfänger stellen.

Um den Fokus stärker auf kleine und junge Unternehmen zu legen, könnte die Bundesregierung daher ein spezielles Programm nur für solche Unternehmen einführen. Denkbar wäre dabei, das Programm am amerikanischen Programm *Small Business Innovation Research* (SBIR) auszurichten. Dieses schreibt vor, dass Bundesbehörden einen gesetzlich festgelegten Mindestanteil an FuE-Ausgaben ausschließlich an kleine Unternehmen vergeben müssen. Für Deutschland wäre eine enge Größenbeschränkung kombiniert mit Altersbeschränkungen sinnvoll, um junge Unternehmen und neue Markteintritte zu stärken.

Ein Vorteil des SBIR-Modells ist, dass Unternehmen über den gesamten Innovationsprozess begleitet werden: Phase I (TRL 1–4) deckt mit bis zu 300.000 Dollar den Machbarkeitsnachweis ab; Phase II (TRL 4–7) fördert mit bis zu zwei Millionen Dollar die eigentliche Entwicklung. Während ab Phase III (TRL 7–9) keine SBIR-Programmgelder mehr fließen, bleibt der Staat dennoch als Auftraggeber und Förderer präsent. Bundesbehörden sind gesetzlich angehalten, Phase-III-Verträge bevorzugt und ohne erneute Ausschreibungspflicht an SBIR-Empfänger zu vergeben (U.S. Small Business Administration 2026).

Entscheidend ist dabei die Wachstumsorientierung des Programms: Ab Phase II ist der Nachweis von „kommerziellem Potenzial“ ein verpflichtendes Bewertungskriterium. FuE-

Förderung wird damit explizit auf skalierbare, marktfähige Innovation ausgerichtet. Studien zeigen, dass die SBIR-Förderung die Wahrscheinlichkeit eines Unternehmens, in der Spätphase Venture Capital zu akquirieren, sich von zehn auf 19 Prozent nahezu verdoppelt (Howell 2017). Gleichzeitig leistet die öffentliche Hand als Ankerkunde und Nachfrager weiter Unterstützung. Dieses Design verhindert einen dauerhaften Subventions-Lock-In, während es kleine Unternehmen über den gesamten Innovationsprozess hinweg unterstützt.

Verpflichtender Fokus auf Technologieprioritäten

Die Hälfte der direkten Unternehmensförderung fließt laut unserer Analyse in Hightech-Sektoren. Doch das allein reicht nicht: ein Unternehmen in der Elektronikindustrie kann sowohl an inkrementeller Verbesserung von Digitalkameras als auch an hochwertigen KI-Chips arbeiten. Deutschland weißt gerade in Hightech-Bereichen wie KI, Biotechnologie, Materialwissenschaften und Produktionstechnologien erhebliche Schwäche auf (Expertenkommission für Forschung und Innovation 2025).

Ein solcher Technologiefokus wird bereits durch bestimmte Einzelprogramme (z. B. das Forschungsprogramm Quantensysteme) und auch im Rahmen der Hightech Agenda angestrebt. Insbesondere bei Programmen, die auf weniger reife Technologien ausgerichtet sind, sind die Fördertöpfe häufig jedoch nicht groß genug, um mehrere Unternehmen gleichzeitig zu unterstützen. Fördergeber stehen dann vor der Wahl, knappe Mittel auf viele Empfänger zu verteilen — oder sie auf einzelne „Gewinner“ zu konzentrieren, um zumindest in einer Forschungsrichtung über die TRL-Leiter hinweg ausreichend Mittel bereitzustellen. Das Ergebnis ist, dass neue Marktteilnehmer oft ausgeschlossen bleiben und einmal ausgewählte Gewinner die Technologieprogramme dominieren.⁸

Eine programmübergreifende Technologieprioritätenliste würde diesem Mechanismus entgegenwirken: Durch die Bündelung von Mitteln für priorisierte Schlüsseltechnologien entstehen ausreichend große Fördertöpfe, die breiter vergeben werden können und damit auch verstärkt kleinen und jungen Unternehmen offenstehen. Die Bundesregierung könnte dafür die Hightech Agenda erweitern, um die strategische Ausrichtung mittels einer rechtlich verankerten Technologieprioritätenliste programmübergreifend zu bündeln und an messbare Ziele zu knüpfen. Das umfangreichste Vorbild existiert in Südkorea: Dort sind zwölf Technologiefelder und 50 Schlüsseltechnologien (darunter Halbleiter, KI und Quantentechnologie) per Sondergesetz definiert und an staatliche Förderung gebunden. Die Liste wird dabei regelmäßig durch den Nationalen Wissenschafts- und Technologiebeirat aktualisiert (Korea Ministry of Science and ICT 2024).

Für die priorisierten Schlüsseltechnologien könnten messbare TRL-Ziele und Wachstumspotenzial als Bewertungskriterien für einzelne Förderprogramme gelten. Ministerien und Fördergeber müssten nachweisen, welchen TRL-Fortschritt ihre Programme in strategischen Feldern erzielen und ob die geförderten Projekte ausreichend Skalierbarkeit aufweisen. Statt fester Ausgabenanteile entsteht so eine ergebnisorientierte Steuerung. Chinas Nationaler Schlüssel-FuE-Plan verknüpft die Programmbeurteilung bereits explizit mit solcher Zielerreichung: Schlechte Ergebnisse schränken die Programmkontinuität ein und bestimmen, welche Institutionen künftig neue Programme verantworten (Ministerium für Wissenschaft und Technologie der Volksrepublik China 2024). Deutschland könnte beide Ebenen verbinden: Programme am TRL-Fortschritt ihres Portfolios insgesamt messen und darüber die strategische Ausrichtung nachsteuern.

Innerhalb der priorisierten Felder könnten auch auf Projektebene TRL-Meilensteine als

⁸ Bspw. führt IQM Quantum Computers mit Q-Exa das größte einzelne BMBF-Projekt im Bereich der Quantencomputer-Demonstrationsaufbauten (40,1 Millionen Euro Bundesanteil, Projektstart November 2021) und wurde anschließend für das EuroHPC-Beschaffungsprojekt Euro-Q-Exa am Leibniz-

Rechenzentrum ausgewählt (25 Millionen Euro Gesamtvolumen, ko-finanziert durch das BMFTR, Vertragsschluss Oktober 2024) (Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt 2021; businesswire 2024).

Bedingung für Weiterförderung gelten. In den USA wird die Mittelfortsetzung bspw. für ARPA-E-Förderungen bei quartalsweisen Zielverfehlungen beendet ([Committee on Evaluation of the Advanced Research Projects Agency-Energy \(ARPA-E\) u. a. 2017](#)), der Europäische Innovationsrat stoppt Pathfinder-Projekte ohne messbare TRL-Progression ([European Innovation Council 2026](#)). So fließen Fördermittel vornehmlich an Projekte, die technologischen Fortschritt und Wachstumspotenzial nachweisen.

Zentrale Hindernisse bleiben die Notwendigkeit technischer Fachexpertise bei der Projekt- und Technologiebewertung sowie die Gefahr von Mitnahmeeffekten durch etablierte Unternehmen. Ersteres löst Frankreich mit einem zentralen Expertengremium (Bpifrance), das sowohl die Regierung bei Technologieprioritäten als auch Fördergeber bei der konkreten Projektbeurteilung unterstützt ([France 2030 Intelligence Desk 2026](#)). Ein vergleichbarer Mechanismus käme für Deutschland bspw. über die Expertenkommission für Forschung und Innovation in Betracht.

Zugleich müssen *Anti-Capture-Mechanismen* verhindern, dass etablierte Unternehmen die Technologielliste dominieren. Die niederländische Top-Sektor-Politik wurde zuletzt eingestellt, nachdem genau solche Mitnahmeeffekte festgestellt wurden ([Dutch Advisory Council For Science, Technology And Innovation 2023](#)). Durch den übergeordneten Fokus der Strategie über verschiedene Programme hinweg wären solche Schutzmechanismen implizit erhalten, z. B. im Rahmen eines Instruments zur Förderung kleiner und junger Unternehmen. So lässt sich gezielt FuE und Markteintritt in neuen Industrien und Produktsegmenten fördern, die in hochentwickelten Volkswirtschaften die größten Wachstumseffekte aufweisen ([Akcigit & Kerr 2018](#); [Akcigit 2024](#)).

Instrumente für disruptive Innovationen im Frühstadium ausweiten

Die TRL-Verteilung der Bundesförderung zeigt zudem eine strukturelle Lücke: An Unternehmen gerichtete Förderung in den frühen TRL-Stufen 1–3 tendiert gegen null. Diese Lücke folgt aus der Förderlogik, die Grundlagenforschung als Aufgabe von Hochschulen und Forschungseinrichtungen versteht und Unternehmen mehrheitlich erst ab späteren TRL einbezieht. Ein solches linear gedachtes Innovationssystem ist jedoch nicht zeitgemäß und verpasst Chancen für disruptive Innovation durch Unternehmen im Frühstadium. Gerade in neuen Schlüsseltechnologiefeldern wie KI, Quantencomputing oder Bioengineering entsteht viel grundlegendes Wissen zunehmend auch in forschenden Unternehmen ([Hofmann & Kaschke 2025](#)).

Folglich sind die Förderinstrumente des Bundes für radikale Unternehmensinnovationen im Frühstadium zu klein. Zwar steht mit der SPRIND (Bundesagentur für Sprunginnovationen) ein gezieltes Instrument für Sprunginnovationen bereit, das sich bewährt hat. Mit etwa 229 Millionen Euro pro Jahr ist das Instrument aber zu klein für systemischen Einfluss und für viele Unternehmen schwer zugänglich ([Berghäuser u. a. 2025](#)). Auch EXIST, das Gründungsförderinstrument des Bundes, ist nur begrenzt geeignet: Während der ersten Förderphase muss das universitäre Forschungsprojekt strikt von einer etwaigen Unternehmensgründung getrennt werden. Gründerinnen und Gründer stehen damit faktisch vor der Wahl, die akademische Förderung voll auszuschöpfen oder parallel eine eigenständige Finanzierung aufzubauen.

Neben einer Reallokation von FuE-Mitteln zur SPRIND könnte daher ein Frühphasenprogramm für TRL 1–3 sinnvoll sein, durch das vermehrt Förderung für Unternehmensforschung und Ausgründungen in sehr frühen Konzepten

bereitsteht. Ein Vorbild bietet dafür das Tnufa-Programm der Israel Innovation Authority, über das Zuschüsse von etwa 50.000 Euro u. a. für sehr frühe Forschungskonzepte gewährt werden. Die Zuschüsse sind nur bei kommerziellem Erfolg rückzahlungspflichtig und können auch vor der Unternehmensgründung beansprucht werden ([Israel Innovation Authority 2026](#)). Im Gegensatz zu EXIST können Forschende somit direkt und ohne den Umweg über eine Hochschule gefördert werden, was parallele Unternehmensgründung und weitere private Finanzierung erlauben würde.

Um die für junge Unternehmen oft prohibitiv hohen administrativen Kosten zu senken, könnte das Programm zudem nach Fast-Grants-Prinzipien gestaltet werden: kurzer Antrag, schnelle Entscheidung, und geringere Zweckbindung. Das US-amerikanische Fast-Grants-Modell zeigt, dass radikal vereinfachte Verfahren funktionieren: Mit 30-minütigem Antrag und 48-Stunden-Entscheidung wurden über 50 Millionen Dollar verteilt ([Collison u. a. 2021](#)). Ein solches bürokratiearmes Tnufa-Äquivalent würde die SPRIND in Deutschland ideal ergänzen: Während sich die SPRIND auf gezielte Förderungen bestimmter Sprunginnovationen konzentriert, könnte eine solche Frühphasenförderung die TRL 1–3 für ein breiteres Spektrum von Unternehmen öffnen.

Kooperation zwischen Wissenschaft und Unternehmen vereinfachen und neue Anreize schaffen

Zudem wäre eine Vereinfachung der Zusammenarbeit zwischen KMU und Universitäten sinnvoll, um mehr Unternehmen zur Forschungsaktivität zu bewegen. Mit 61 Prozent ist ein Großteil der KMU überhaupt nicht innovativ tätig ([Zimmermann 2025](#)). Dies führt zu zwei Problemen: Zunächst haben Unternehmen ohne eigene FuE-Kapazität eine geringere Absorptionskapazität und können wissenschaftliche Erkenntnisse schlechter in innovative Produkte übersetzen ([Escribano u. a. 2009](#); [Martínez-Senra u. a. 2011](#); [Arora u. a. 2018](#)). Außerdem ist die Forschung junger und kleiner

Unternehmen häufiger mit disruptiven Sprunginnovationen anstatt inkrementeller Innovation assoziiert ([Akcigit & Kerr 2018](#)).

Das Schweizer Innosuisse-Programm zeigt, dass Zusammenarbeit von Unternehmen und Universitäten funktioniert, wenn diese zustande kommt: Geförderte Unternehmen steigerten in den folgenden fünf Jahren ihren Umsatz um 21 Prozent und die Beschäftigung um 18 Prozent gegenüber nicht-geförderten Vergleichsunternehmen ([Hulfeld u. a. 2024](#)). Zudem haben Unternehmen, die mit wissenschaftlichen Einrichtungen zusammenarbeiten, häufiger Erfolg bei der Einführung neuer, disruptiver Produkte. Damit eine solche Zusammenarbeit greift, müsste allerdings die Kooperation einfacher werden. Neben fehlenden Fördermitteln zählen administrative und rechtliche Rahmenbedingungen auf universitärer Seite zu den von Unternehmen am häufigsten genannten Hindernissen in der FuE-Förderung ([Krieger & Strecke 2025](#)).

Das britische Modell bietet einen Ansatzpunkt für eine Vereinfachung solcher Kooperationen. Im Rahmen der *Knowledge Transfer Partnerships* (KTP) kann ein hochschulgebundener Absolvent für 12 bis 36 Monate direkt ins Unternehmen eingebettet werden, ohne dass Unternehmen selbst einen Hochschulpartner suchen müssen. Dabei werden rund zwei Drittel der Kosten durch Fördergelder getragen, während öffentlich finanzierten Vermittlungsberater:innen das Matching übernehmen. Erste Studien zeigen, dass die eingesetzten Fördermittel in bis zu acht-mal höherer Bruttowertschöpfung resultieren ([Innovate UK 2022](#)); zudem entstehen diese Wachstumseffekte u. a. auch bei sehr kleinen Betrieben ([SQW 2023](#)).

Außerdem schafft das britische *Research Excellence Framework* (REF) Anreize auf Hochschulseite. Das REF knüpft einen Teil der Hochschulfinanzierung an die außerakademische Wirkung von Forschung ([Higher Funding Council of England 2022](#)). Damit haben Universitäten ein eigenes Interesse an anwendungsnaher Zusammenarbeit mit Unternehmen. Solche An-

reize sind ein wichtiger Treiber für das Engagement von Hochschulen in Kooperationsprojekten (Morgan Jones u. a. 2022). Deutschland könnte hier z. B. die Bundesförderung für

Hochschulen oder Teile der Grundfinanzierung verstärkt anhand der außerakademischen Wirkung von Forschung ausrichten.

5. Zusammenfassung: Vier Reformoptionen auf einen Blick

Die deutsche FuE-Förderpolitik löst das Innovationsparadox nicht auf, sondern verstärkt es. Das Förderprofil bevorzugt systematisch etablierte und große Unternehmen, die zu inkrementeller Innovation neigen. Die TRL-Verteilung bedient das Valley of Death, lässt aber Frühphasenforschung für Unternehmen vollständig aus und vernachlässigt den Transfer zwischen öffentlicher Grundlagenforschung und privater Kommerzialisierung. Forschungsintensive Sektoren werden zwar gefördert, aber nicht ausreichend, um die Mitteltechnologie-Falle zu durchbrechen.

Wir empfehlen daher, die Förderarchitektur durch vier beispielhafte Reformoptionen neu auszurichten, die insbesondere junge und neue Unternehmen über den gesamten Innovationsprozess unterstützen:

1. Ein SBIR-Äquivalent einrichten. Ein gesetzlicher Mindestanteil aller direkten FuE-Fördergelder des Bundes sollte für kleine und junge Unternehmen reserviert und so ausgestaltet werden, dass der gesamte Innovationsprozess von TRL 1-9 abdeckt wird. Dabei sollte ab der zweiten Förderphase der Nachweis von Marktpotenzial und Skalierbarkeit als verpflichtendes Bewertungskriterium verankert werden. Damit würde eine strukturelle, wachstumsorientierte Fördermöglichkeit für kleine und junge Unternehmen von Konzeptidee bis Marktreife geschaffen, die der Benachteiligung dieser Unternehmen in anderen Programmen entgegenwirkt. Bei Marktreife (TRL 9) kann der Staat u. a. im Rahmen von vereinfachtem Zugang zu innovativer öffentlicher Beschaffung fördern.
2. Technologieprioritäten rechtlich verankern. Die Hightech Agenda könnte um eine rechtlich verankerte Technologieprioritätenliste erweitert werden, die bestehende Förderprogramme stärker auf die strategischen Forschungsfelder ausrichtet. TRL-Fortschrittsziele machen die Mittelverwendung auf Projekt- und Programmebene messbar; Wachstumspotenzial ließe sich als zusätzliches Bewertungskriterium einführen. Die Relevanz der Technologieliste über unterschiedliche Förderprogramme hinweg stellt sicher, dass verschiedene Empfänger (bspw. junge Unternehmen und neue Marktteilnehmer) von der Umsteuerung profitieren.
3. Frühphasenförderung ausbauen. Die SPRIND könnte schrittweise ausgebaut und durch ein niedrigschwelliges TRL-1-3-Programm nach israelischem Tnufa-Vorbild ergänzt werden: Unternehmen und Forschende können ohne hohen administrativen Aufwand Zuschüsse für frühe Konzeptideen erhalten, wobei eine Rückzahlung nur bei Kommerzialisierungserfolg gefordert wird. Das Instrument sollte dabei nach Fast-Grants-Prinzipien gestaltet werden – kurzer Antrag, schnelle Entscheidung – und auch vor Unternehmensgründung zugänglich sein, um universitären Ausgründungen eine Alternative zu EXIST zu bieten, die private Ko-Finanzierung erleichtert.
4. Kooperation zwischen KMU und Hochschulen erleichtern. Neue Anreize und einfache Formen der Zusammenarbeit nach Vorbild des britischen Research Excellence Framework und Knowledge-Transfer-Partnerships könnten die Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft erleichtern. Teile der (Bundes-)Förderung für Hochschulen könnten an außeruniversitäre Wirkung geknüpft werden, um Anreize für anwendungsnahe Forschung zu bieten. Gleichzeitig würde ein KTP-ähnliches Modell den Suchaufwand für KMU nach Kooperationspartnern durch öffentlich finanziertes Matching senken.

6. Methodenanhang

Datensatz

Grundlage der Analyse bildet der Förderkatalog des Bundes, eine öffentlich zugängliche Datenbank des Bundesministeriums für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR), die alle laufenden Bundesfördevorhaben verzeichnet. Der Datensatz wurde am 15. April 2026 mit einem Bestand von 39.555 aktiven Fördevorhaben heruntergeladen.

Der Förderkatalog enthält neben Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsvorhaben (FuEI) auch Infrastrukturförderung (Breitband-/Gigabitusbau), Kulturförderung und sonstige Ministeriumsvorhaben ohne FuEI-Bezug. Zur Eingrenzung auf FuEI-relevante Projekte wurde eine Filterlogik auf Basis der Kategorien „Förderprofil“ und „Leistungsplansystematik“ angewandt.

Drei der sechs Förderprofil-Kategorien werden zunächst vollständig eingeschlossen: „Technologie- und Innovationsförderung“ (25.593 Vorhaben), „Forschung und Entwicklung zur Daseinsvorsorge“ (7.826) sowie „Erkenntnisorientierte und programmübergreifende Grundlagenforschung“ (756). Zusätzlich werden Vorhaben ohne Profilangabe (371 Zeilen) eingeschlossen, da Stichproben belegen, dass diese Forschungsprojekte enthalten. Vorhaben mit Förderprofil „Ministerium“ (4.828 Zeilen) enthalten überwiegend Breitband- und Gigabit-Infrastrukturprojekte des BMV (4.743); 63 Vorhaben enthalten jedoch echte FuEI-Inhalte (z. B. Wasserstoff, Elektrolyse, CO₂-Reduktion in der Industrie). Letztere werden beibehalten, sofern kein Breitband- oder Gigabit-Keyword im Projekttitel vorkommt.

Über die Leistungsplansystematik des Bundes werden zudem alle Vorhaben mit LPS-Klartext „Kulturförderung“ (67 Zeilen) oder KSI-Präfix in der Leistungsplansystematik (5.048 Zeilen) werden ausgeschlossen. KSI-Förderprogramme stehen primär im Investitions- und Projektbereich des Klimaschutzes, nicht im klassischen FuE-Sinn. Insgesamt werden dadurch

10.040 Vorhaben ausgeschlossen, sodass 29.515 FuE-relevante Fördevorhaben verbleiben. Während nicht alle geförderten Vorhaben im Einzelfall überprüft werden konnten, ist zumindest der größte Teil der verbleibenden Vorhaben klar FuE-relevant.

Bei der Analyse der FuE-Förderung von Unternehmen werden ausschließlich Projekte mit privatwirtschaftlichen Unternehmensförderempfängern beibehalten. Grundlage ist ein Katalog mit rund 140 möglicher Schreibweisen deutscher Unternehmens-Rechtsformen (u. a. GmbH, AG, GmbH & Co. KG, UG, SE, KG, OHG), der als Keyword-Filter auf das Förderempfänger-Feld angewandt wird. Ein Vorhaben wird eingeschlossen, wenn mindestens ein Rechtsformbegriff im Empfängerfeld nachgewiesen wird. Aus diesen Förderempfängern wurden mithilfe von KI-gestützter Klassifizierung bestimmte Empfänger ausgeschlossen, wenn es sich um bspw. um Forschungsinstitute, soziale Einrichtungen oder kommunale Verkehrsunternehmen handelte.

Die ermittelten Unternehmensnamen werden mit der S&P Capital IQ-Datenbank abgeglichen (S&P Global 2026). Capital IQ liefert ergänzende Unternehmenscharakteristika: GICS-Branchenklassifikation, NACE-Code, Gründungsjahr und Unternehmensgröße. Zur Qualitätssicherung wurden die 50 Förderempfänger mit den höchsten Gesamtfördersummen manuell geprüft und fehlerhafte Matches korrigiert. Diese Gruppe repräsentiert 53,1 Prozent der Gesamtfördersumme des Datensatzes. Insgesamt verbleiben 10.308 Projektzeilen mit 6.165 einzigartig gematchten Unternehmen.

TRL-Klassifikation

Der Förderkatalog des Bundes wurde bereits in früheren Studien mittels automatisierter Textverarbeitung analysiert: Krieger u. a. (2020) klassifizieren BMBF-Projekte mit einem regelbasierten Textanalyseverfahren nach Querschnittsthemen wie Digitalisierung und Künstlicher Intelligenz, indem Schlüsselwörter, Wortstämme und Näherregeln auf die Projekt-

beschreibungen angewendet werden. Brökel (2025) kombiniert für denselben Förderkatalog eine Regex-basierte Textfilterung mit der Leistungsplansystematik. Beide Studien belegen, dass die Leistungsplansystematik Querschnittsthemen systematisch unterzählt und dass erst die Textinformationen der Projektbeschreibungen eine zuverlässige Klassifikation ermöglichen.

Für die TRL-Klassifikation reichen regelbasierte oder Regex-Ansätze jedoch nicht aus: Die TRL-Zugehörigkeit eines Vorhabens steht nicht im Text, sondern muss aus seinem inhaltlichen Charakter erschlossen werden — ein Grundlagenforschungsprojekt und ein Rollout-Vorhaben können nahezu identische Schlagwörter enthalten und sich dennoch fundamental in Zielsetzung und Empfängerstruktur unterscheiden. Stattdessen nutzen wir einen Few-Shot-Ansatz auf Basis eines großen Sprachmodells (Large Language Model, LLM). Brown u. a. (2020) zeigen, dass LLMs Klassifikationsaufgaben aus wenigen Beispielen im Prompt ableiten können, ohne auf die Zieltexte trainiert worden zu sein – sogenannte Few-Shot-Klassifikation.

Chae & Davidson (2026) bestätigt den Nutzen von LLMs für sozialwissenschaftliche Textklassifikation: Instruktionsfeinabgestimmte Sprachmodelle liefern bereits mit wenigen Ankerbeispielen je Klasse verlässliche Ergebnisse, wobei der Nutzen zusätzlicher Beispiele rasch abnimmt (Brown u. a. 2020; Chae & Davidson 2026). Ein aufwendig feinabgestimmter Klassifikator ist hauptsächlich dann überlegen, wenn annotierte Stichproben in ausreichender Größe vorliegen. Da für den Förderkatalog keinerlei TRL-gelabelte Trainingsdaten existieren und eine manuelle Annotation bei etwa 30.000 Vor-

haben prohibitiv kostspielig wäre, ist eine Few-Shot-basierte Klassifizierung durch instruktionsfeinabgestimmte Sprachmodelle daher sinnvoll.

Pro TRL-Stufe (TRL 1 bis 9) wird ein Ankerbeispiel („Few-Shot“) Pro TRL-Stufe eingesetzt, was drei Ankerbeispielen je Ausgabe-Kategorie (TRL 1–3, TRL 4–6, TRL 7–9 entspricht. Diese wurden per Zufallsprinzip aus dem EU-CORDIS-Datensatz gezogen, der Horizont-Europe-Projekte mit offiziell zugewiesenen TRL-Angaben enthält. Auswahlkriterium war, dass ein Projekt genau eine TRL-Stufe ausweist und diese mit hoher Konfidenz vergeben wurde, um eindeutige, nicht-grenzwertige Fälle als Referenz sicherzustellen. Die Wahl eines Beispiels je Stufe folgt Kostenüberlegungen und stellt gleichzeitig sicher, dass alle neun Stufen individuell repräsentiert sind.

Zur Klassifikation erhält das Modell (Claude Haiku 4.5) zunächst die aggregierten Merkmale der jeweiligen Leistungsplansystematik-Kategorie (z.B. modales Förderprofil, zuständiges Ressort, Empfänger-Sektormix), die einen thematischen Prior für die Einordnung liefern. Auf dieser Grundlage wird jedes Fördervorhaben gezielt anhand seiner eigenen Informationen aus dem Förderkatalog eingeordnet: Projekttitel, Förderempfänger und Projektbudget. Das Modell wird dabei angewiesen, den Prior lediglich als Ausgangspunkt zu nutzen und projektspezifische Merkmale vorrangig zu gewichten, da innerhalb einer Leistungsplansystematik-Kategorie durchaus unterschiedliche TRL-Stufen auftreten können. Jedem Vorhaben werden ein Label (TRL 1–3, TRL 4–6, TRL 7–9 oder N/A), eine Konfidenz (hoch / mittel / niedrig) und eine kurze Begründung zugewiesen.

Literaturverzeichnis

- Acemoglu, D. / Aghion, P. / Zilibotti, F. (2006): "Distance to Frontier, Selection, and Economic Growth", *Journal of the European Economic Association*, 4 (1), S. 37–74, <https://doi.org/10.1162/jeea.2006.4.1.37>.
- Akcigit, A., Ufuk (2024): "The Innovation Paradox", *Internationaler Währungsfonds*, <https://www.imf.org/-/media/files/publications/fandd/article/2024/09/akcigit.pdf>.
- Akcigit, U. / Kerr, W. R. (2018): "Growth through Heterogeneous Innovations", *Journal of Political Economy*, 126 (4), S. 1374–443, <https://doi.org/10.1086/697901>.
- Arora, A. / Belenzon, S. / Pataconi, A. (2018): "The decline of science in corporate R&D", *Strategic Management Journal*, 39 (1), S. 3–32, <https://doi.org/10.1002/smj.2693>.
- Aschhoff, B. (2010): "Who Gets the Money?: The Dynamics of R&D Project Subsidies in Germany", *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, 230 (5), S. 522–46, <https://doi.org/10.1515/jbnst-2010-0503>.
- Belz, A. / Terrile, R. J. / Zapatero, F. / Kawas, M. / Giga, A. (2021): "Mapping the "Valley of Death": Managing Selection and Technology Advancement in NASA's Small Business Innovation Research Program", *IEEE Transactions on Engineering Management*, 68 (5), S. 1476–85, <https://doi.org/10.1109/TEM.2019.2904441>.
- Berghäuser, H. / Stolz, C. / Berger, F. / Obeth, D. / Waldbröl, S. / Walter, A. (2025): "Evaluation der SPRIND GmbH - Executive Summary/Zusammenfassung", Fraunhofer ISI, Technopolis, Schalast Law and Tax.
- Brökel, T. (2025): "Die Förderung der Digitalisierung und Dekarbonisierung in Deutschland", *Expertenkommission Forschung und Innovation*.
- Brown, T. B. / Mann, B. / Ryder, N. / Subbiah, M. / Kaplan, J. / Dhariwal, P. / Neelakantan, A. / Shyam, P. / Sastry, G. / Askell, A. / Agarwal, S. / Herbert-Voss, A. / Krueger, G. / Henighan, T. / u. a. (2020): "Language Models are Few-Shot Learners".
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (2024): "Bundesbericht Forschung und Innovation 2024 – Datenband. Daten und Fakten zum deutschen Forschungs- und Innovationssystem 2024".
- Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt / NKS Bioökonomie und Umwelt (2025): "Horizont Europa | Technology Readiness Level (TRL)".
- Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (2021): "Karliczek: Erster Meilenstein auf dem Weg zu breit nutzbaren Quantencomputern erreicht", *Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt - BMFTR*, <https://www.bmftr.bund.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2021/11/151121-Q-Exa.html>, [Zuletzt aufgerufen: 26.5.2026].
- Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (2026): "Förderkatalog des Bundes".
- businesswire (2024): "IQM liefert zwei fortschrittliche Quantencomputer als Teil des Euro-Q-Exa-Hybridsystems", <https://www.businesswire.com/news/home/20241016994413/de>, [Zuletzt aufgerufen: 26.5.2026].
- Chae, Y. / Davidson, T. (2026): "Large Language Models for Text Classification: From Zero-Shot Learning to Instruction-Tuning", *Sociological Methods & Research*, 55 (2), S. 501–67, <https://doi.org/10.1177/00491241251325243>.
- Cohen, W. M. / Levinthal, D. A. (1990): "Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation", *Administrative Science Quarterly*, 35 (1), S. 128, <https://doi.org/10.2307/2393553>.
- Collison, P. / Cowen, T. / Hsu, P. (2021): "What We Learned Doing Fast Grants", *Future*, <https://future.com/what-we-learned-doing-fast-grants/>, [Zuletzt aufgerufen: 22.5.2026].

- Committee on Evaluation of the Advanced Research Projects Agency-Energy (ARPA-E) / Board on Science, Technology, and Economic Policy / Policy and Global Affairs / Board on Energy and Environmental Systems / Division on Engineering and Physical Sciences / National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (2017): *An Assessment of ARPA-E: Summary*, Washington, D.C., National Academies Press.
- Dechezleprêtre, A. / Einiö, E. / Martin, R. / Nguyen, K.-T. / Van Reenen, J. (2016): "Do tax Incentives for Research Increase Firm Innovation? An RD Design for R&D", National Bureau of Economic Research, w22405, S. w22405, <https://doi.org/10.3386/w22405>, [Zuletzt aufgerufen: 18.5.2026].
- Deutsche Industrie- und Handelskammer (2023): "Innovationsbremsen lösen. DIHK-Innovationsreport 2023".
- Dietrich, A. / Dorn, F. / Fuest, C. / Gros, D. / Presidente, G. / Mengel, P.-L. / Tirole, J. (2024): "Europe's Middle-Technology Trap".
- Dutch Advisory Council For Science, Technology And Innovation (2023): "Shaping the Future. From Optimisation to Transformation."
- Escribano, A. / Fosfuri, A. / Tribó, J. A. (2009): "Managing external knowledge flows: The moderating role of absorptive capacity", *Research Policy*, 38 (1), S. 96–105, <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.10.022>.
- ETH Zürich (2024): "Grundlagenforschung oder anwendungsbezogene Forschung? Die Abgrenzung aus Sicht der Exportkontrolle".
- Europäische Kommission (2026): "European Innovation Scoreboard".
- European Innovation Council (2026): "European Innovation Council (EIC) Work Programme 2026".
- Expertenkommission für Forschung und Innovation (2025): "Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2025".
- Expertenkommission für Forschung und Innovation (2026): "Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2026".
- Falck, O. / Pfaffl, C. (2026): "Eine Growth-Share-Matrix für Deutschland", Bertelsmann Stiftung.
- Felber, A. (o. J.): "Neue ZIM-Richtlinie ab 2025: bessere Förderung für KMU", *EurA*, <https://www.eura-ag.com/blog/neue-zim-richtlinie-ab-2025-bessere-foerderung-fuer-kmu>, [Zuletzt aufgerufen: 18.5.2026].
- France 2030 Intelligence Desk (2026): "Bpifrance — The 54 Billion Euro Operator", *France 2030 AI — Intelligence Hub on France's €54 Billion Investment Plan*, <https://france2030.ai/analysis/bpifrance-role-france-2030/>, [Zuletzt aufgerufen: 22.5.2026].
- Fuest, C. / Gros, D. / Mengel, P.-L. / presidente, G. / Tirole, J. (2024): "EU Innovation Policy - How To Escape The Middle Technology Trap", European Policy Analysis Group.
- Galindo-Rueda, F. / Verger, F. (2016): "OECD Taxonomy of Economic Activities Based on R&D Intensity", Organization for Economic Co-operation and Development.
- Gbadegeshin, S. A. / Natsheh, A. A. / Ghafel, K. / Mohammed, O. / Koskela, A. / Rimpiläinen, A. / Tikkanen, J. / Kuoppala, A. (2022): "Overcoming the Valley of Death: A New Model for High Technology Startups", *Sustainable Futures*, 4, S. 100077, <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2022.100077>.
- GEWI (2026): "Entwicklung der Forschungszulage: wachsendes Förderpotenzial", <https://www.gewi.de/entwicklung-der-forschungszulage-foerderpotenzial/>, [Zuletzt aufgerufen: 22.5.2026].
- Higher Funding Council of England (2022): "Guidance on REF 2021 results - REF 2021", Higher Education Funding Council for England, <https://2021.ref.ac.uk/guidance-on-results/guidance-on-ref-2021-results/index.html>, [Zuletzt aufgerufen: 22.5.2026].
- Hofmann, T. F. / Kaschke, M. (2025): "Deutschlands Innovationsdefizite: Spitzenforschung allein reicht nicht aus | Stifterverband", <https://www.stifterverband.org/insights/forschung-innovation/innovationssystem/deutschlands-innovationsdefizite-spitzenforschung-allein-reicht-nicht-aus>, [Zuletzt aufgerufen: 18.5.2026].

- Howell, S. T. (2017): "Financing Innovation: Evidence from R&D Grants", *American Economic Review*, 107 (4), S. 1136–64, <https://doi.org/10.1257/aer.20150808>.
- Hulfeld, F. / Spescha, A. / Wörter, M. (2024): "Funding R&D Cooperation Between Firms and Universities - The Effectiveness of the Innosuisse Model", <https://doi.org/10.3929/ETHZ-B-000708831>, [Zuletzt aufgerufen: 26.5.2026].
- Innovate UK (2022): "The Knowledge Transfer Partnership programme: an impact review", GOV.UK, <https://www.gov.uk/government/publications/the-knowledge-transfer-partnership-programme-an-impact-review>, [Zuletzt aufgerufen: 26.5.2026].
- Israel Innovation Authority (2026): "Ideation (Tnufa) Incentive Program - Startup Fund", English Innovation Site, <https://innovationisrael.org.il/en/programs/ideation-tnufa-incentive-program/>, [Zuletzt aufgerufen: 19.5.2026].
- Jumper, J. / Evans, R. / Pritzel, A. / Green, T. / Figurnov, M. / Ronneberger, O. / Tunyasuvunakool, K. / Bates, R. / Žídek, A. / Potapenko, A. / Bridgland, A. / Meyer, C. / Kohl, S. A. A. / Ballard, A. J. / u. a. (2021): "Highly accurate protein structure prediction with AlphaFold", *Nature*, 596 (7873), S. 583–9, <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03819-2>.
- Jung, J. (2025): "KOINNOVergabereport 2024/2025", Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz.
- Korea Ministry of Science and ICT (2024): "MSIT Unveils First Master Plan for Developing Critical and Emerging Technologies (2024-2028): A Blueprint for National S&T Sovereignty", <https://www.msit.go.kr/eng/bbs/view.do?sCode=eng&mId=4&bbsSeqNo=42&nttSeqNo=1034>, [Zuletzt aufgerufen: 18.5.2026].
- Krieger, B. / Rammer, C. / Breithaupt, P. (2020): Identifizierung von Querschnittsthemen in Projekten der Direkten Projektförderung des BMBF: Bericht zur Machbarkeitsstudie", ZEW - Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, ZEW-Gutachten.
- Krieger, B. / Strecke, L. (2025): "Kooperationen mit der Wissenschaft fördern neuartige Innovationen deutscher Unternehmen", ZEW Mannheim, ZEW Policy Brief.
- Martínez-Senra, A. I. / Quintas, M. A. / Vázquez, X. H. (2011): "Is Basic Research in Firms Useful? Evidence from Panel Data for Spain", *SSRN Electronic Journal*, <https://doi.org/10.2139/ssrn.1786478>, [Zuletzt aufgerufen: 19.5.2026].
- Merchant, A. / Batzner, S. / Schoenholz, S. S. / Aykol, M. / Cheon, G. / Cubuk, E. D. (2023): "Scaling deep learning for materials discovery", *Nature*, 624 (7990), S. 80–5, <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06735-9>.
- Mevissen, N. / Knetsch, F. / Kunkel, K. / Strauß, C. / König, P. / Bratzke, F. (2025): "Fördermaßnahmen-Mapping. Bestandsanalyse der Transfer- und Innovationsförderung des Bundes", Projektträger Jülich, Forschungszentrum Jülich GmbH.
- Ministerium für Wissenschaft und Technologie der Volksrepublik China (2024): "Nationales Informationssystem für Wissenschafts- und Technologiemanagement – Öffentliche Serviceplattform", https://service.most.gov.cn/kjjh_tztg_all/20240423/5515.html, [Zuletzt aufgerufen: 19.5.2026].
- Morgan Jones, M. / Manville, C. / Chataway, J. (2022): "Learning from the UK's research impact assessment exercise: a case study of a retrospective impact assessment exercise and questions for the future", *The Journal of Technology Transfer*, 47 (3), S. 722–46, <https://doi.org/10.1007/s10961-017-9608-6>.
- Naudé, W. / Nagler, P. (2021): "The Rise and Fall of German Innovation", IZA Institute of Labor Economics, 14154, IZA Discussion Paper.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2022): *OECD Reviews of Innovation Policy: Germany 2022: Building Agility for Successful Transitions*, OECD Publishing.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2026): "Main Science and Technology Indicators (MSTI) database. OECD Data Explorer".
- Paleschke, M. (2026): "Comeback Deutschland? Industrie-Turnarounds und was wir von ihnen lernen können", Dezernat Zukunft, <https://dezernatzukunft.org/wp-content/uploads/2026/01/Paleschke-2026-Comeback-Deutschland-3.pdf>.

- Rammer, C. (2025): "Forschungszulage: Ein neues Förderinstrument wächst und gedeiht", 25–09, ZEW Policy Brief.
- Schneider, S. / Reiff, A. / Schlömer-Laufen, N. (2023): "Mittelstandsfreundliche Gestaltung von öffentlichen Ausschreibungen", Institut für Mittelstandsforschung Bonn.
- Schwartz, M. / Gerstenberger, J. (2024): "KfW-Mittelstandsatlas 2024", KfW Research,.
- S&P Global (2026): "S&P Capital IQ-Datenbank".
- SQW (2023): "Knowledge Transfer Partnerships Evaluation - Final Report".
- Statistisches Bundesamt (2026a): "VGR des Bundes - Bruttowertschöpfung, Bruttoinlandsprodukt (nominal/ preisbereinigt): Deutschland, Jahre", <https://www-genesis.destatis.de/datenbank/online/statistic/81000/table/81000-0001>, [Zuletzt aufgerufen: 18.5.2026].
- Statistisches Bundesamt (2026b): "Forschung und Entwicklung", https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bildung-Forschung-Kultur/Forschung-Entwicklung/_inhalt.html, [Zuletzt aufgerufen: 18.5.2026].
- Stehnen, T. / Schöfl, I. / Danneil, T. / Astor, M. / Rammer, C. / Peters, B. / Ehrlich, A. / Kraft, K. (2024): "Evaluation des „Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand“ (ZIM): Endbericht".
- Trucco, P. / Lopik, J. van / Zanobetti, L. (2025): "Scaling up ideas - An analysis of Technology Readiness Levels in Horizon Europe", Europäische Kommission.
- U.S. Small Business Administration (2026): "About | SBIR", <https://www.sbir.gov/about>, [Zuletzt aufgerufen: 18.5.2026].
- World Intellectual Property Organization (2026): "WIPO IP Statistics Data Center".
- World International Property Organization (2025): "Global Innovation Index 2025 - Innovation at a Crossroads".
- Zimmermann, V. (2025): "KfW SME Innovation Report 2024", KfW Research.

Dezernat Zukunft

Institut für Makrofinanzen

Das Dezernat Zukunft ist eine überparteiliche Vereinigung, die Geld-, Finanz- und Wirtschaftspolitik verständlich, kohärent und relevant erklären und neu denken will. Dabei leiten uns unsere Kernwerte:

Demokratie, Menschenwürde und breit verteilter Wohlstand.

 www.dezernatzukunft.org

 [@DezernatZ](https://twitter.com/DezernatZ)

Diese Arbeit wurde unterstützt von der Children's Investment Fund Foundation.

Impressum

Veröffentlicht durch:

Dezernat Zukunft e.V.,
Chausseestraße 111, 10115 Berlin
www.dezernatzukunft.org

Vertretungsberechtigter Vorstand:

Dr. Maximilian Krahé

Vorstand:

Dr. Maximilian Krahé, Janek Steitz, Dr. Maximilian Paleschke

Vereinsregister des Amtsgerichts Charlottenburg
Vereinsregisternummer 36980 B
Inhaltlich Verantwortlicher nach §18 MstV: Dr. Maximilian Krahé

Herausgeber:

Dr. Maximilian Krahé, Berlin
E-Mail: max.krahe@dezernatzukunft.org

Design:

Burak Korkmaz

Diese Arbeit von Dezernat Zukunft ist lizenziert unter der CC BY-NC 4.0



Die Inhalte können mit klarer Kennzeichnung der Quelle und, sofern angegeben, unter Angabe des Autors bzw. der Autorin verwendet werden.