

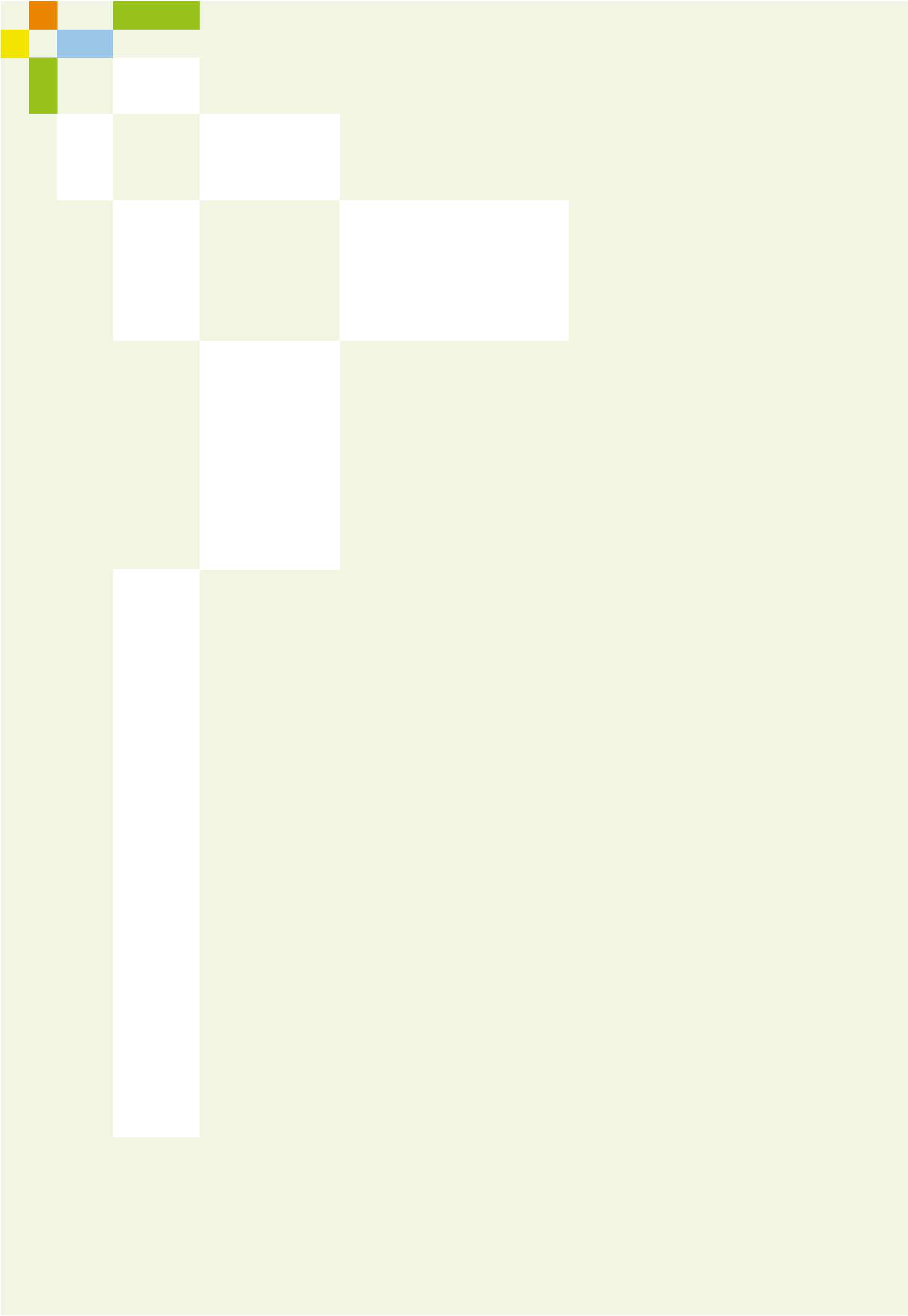


acatech STUDIE

Innovationssystem Deutschland

Zivile und militärische
Innovationen verzahnen

Claudia Eckert, Christoph M. Schmidt (Hrsg.)



acatech STUDIE

Innovationssystem Deutschland

Zivile und militärische
Innovationen verzahnen

Claudia Eckert, Christoph M. Schmidt (Hrsg.)



Die Reihe acatech STUDIE

In dieser Reihe erscheinen Ergebnisberichte von Projekten der Akademie. STUDIEN vertiefen die Politik- und Gesellschaftsberatung zu technikwissenschaftlichen und technologiepolitischen Zukunftsfragen. Sie liegen in der inhaltlichen Verantwortung der jeweiligen Herausgebenden sowie Autorinnen und Autoren.

Alle bisher erschienenen acatech Publikationen stehen unter www.acatech.de/publikationen zur Verfügung.

Inhalt

Zusammenfassung	4
Projekt	5
1 Einleitung	7
2 Innovationssystem Deutschland im Wandel: Diskurse und Aushandlungsprozesse	11
2.1 Diskurs in der Gesellschaft	12
2.2 Diskurs in der Wissenschaft	14
2.3 Zusammenfassung und Handlungsoptionen	16
3 Innovationsfinanzierung und Anschlussfähigkeit	18
3.1 Öffentliche FuE-Finanzierung und ressortübergreifende Förderlogiken	18
3.2 Europäische Förderarchitektur und strategische Öffnung (FP 10)	20
3.3 Innovations- und Brückenakteure: Agenturen, Hubs und Cluster	21
3.4 Finanzierungslücken und Übergänge: „Tal des Todes“ und Anschluss an Beschaffung	22
3.5 Auswirkungen sicherheits- und geopolitischer Zeitenwende auf europäische Kapitalmärkte	26
3.6 Zusammenfassung und Handlungsoptionen	28
4 Forschungssicherheit	30
4.1 Forschungssicherheit entlang der Wertschöpfungskette	30
4.2 Komplexität und Unsicherheit im Umgang mit sicherheitsrelevanter Forschung	32
4.3 Aufbau sicherer Forschungsinfrastruktur	35
4.4 Zusammenfassung und Handlungsoptionen	35
5 Fazit	37
Literatur	38



Zusammenfassung

Die vorliegende acatech STUDIE analysiert die Rolle des deutschen Innovationssystems im Kontext der sicherheits- und geopolitischen Zeitenwende und untersucht, wie zivile, militärische und Dual-Use-fähige Innovationspotenziale künftig besser genutzt werden können, ohne zentrale Prinzipien wie Wissenschaftsfreiheit, internationale Kooperation und offene Innovationsprozesse zu kompromittieren. Ausgangspunkt ist die Feststellung, dass Deutschland über ein leistungsfähiges, international vernetztes Innovationssystem verfügt, dessen Beiträge zur sicherheitsrelevanten Forschung bislang kaum systematisch erschlossen wurden.

Zentrale Befunde zeigen, dass sicherheitsrelevante Innovationsaktivitäten in Deutschland strukturell vom übrigen Innovationssystem entkoppelt sind. Während zivile Forschung, Innovationsförderung und private Investitionen breit aufgestellt sind, konzentrieren sich militärisch orientierte Innovationsprozesse auf wenige spezialisierte Akteure und institutionelle Pfade. Diese Trennung führt insbesondere dazu, dass Synergiepotenziale in Technologiefeldern mit Mehrfachverwendungsfähigkeit – etwa in den Bereichen Künstliche Intelligenz (KI), Raumfahrt, autonome Systeme, Sensorik oder Cybersicherheit – nicht hinreichend genutzt werden. Gleichzeitig erhöht sie das Risiko, dass sicherheitsrelevante Erkenntnisse aus dem zivilen Forschungsraum unkoordiniert oder unbeabsichtigt in sicherheitskritische Kontexte abfließen.

Die Analyse der Forschungsförderung offenbart, dass das hierzu bestehende Ressortprinzip zwar eine klare Verantwortungszuweisung ermöglicht, ressortübergreifende Förderansätze für sicherheitsrelevante und Dual-Use-fähige Forschung aber zugleich erschwert. Eine systematische Verzahnung von ziviler und militärischer Forschungsförderung findet kaum statt, obwohl auf europäischer Ebene mit dem *Europäischen Verteidigungsfonds* (EVF), dem *European Union Defence Industry Reinforcement Through Common Procurement Act* (EDIRPA) und der Perspektive eines eigenständigen Rahmenprogramms für Forschung und Innovation (Framework Programme 10 – FP10) erste Schritte zu einer stärkeren Integration von Forschung, Innovation und industrieller Wettbewerbsfähigkeit unternommen werden.

Im Bereich der Beschaffung identifiziert die acatech STUDIE strukturelle Spannungen zwischen Beschleunigungszielen und Innovationsfähigkeit. Die Fokussierung auf marktverfügbare Lösungen und formalisierte Abnahmeprozesse begünstigt etablierte Anbieter, erschwert jedoch den Markteintritt innovativer

Akteure aus dem zivilen Innovationssystem. Insbesondere für Start-ups sowie kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) stellen späte Testmöglichkeiten, hohe Compliance-Anforderungen und fehlende Anschlusslogiken bei Forschung, Erprobung und Beschaffung erhebliche Hürden dar. Instrumente wie die vorkommerzielle Auftragsvergabe, der Marktdialog und innovationsnahe Schnittstellenformate werden gleichwohl nicht in ausreichendem Maße genutzt, um die bislang mangelhafte Einbindung solcher Innovationsakteure wettzumachen.

Die Untersuchung der Investitionsbedingungen verdeutlicht zudem, dass sich zwar eine wachsende Offenheit des Kapitalmarkts gegenüber Defense- und Dual-Use-Technologien abzeichnet, Deutschland im internationalen Vergleich jedoch weiterhin strukturelle Nachteile aufweist – insbesondere bei der spätphasigen Finanzierung. Regulatorische Unsicherheiten, Ausschlussmechanismen im Sinne spezifischer Umwelt, Sozial- und Führungskriterien (Environmental, Social, Governance – ESG) sowie fehlende staatliche Ankerinvestitionen wirken dämpfend auf die private Kapitalmobilisierung. Europäische Initiativen und Anpassungen, etwa durch die Europäische Investitionsbank (EIB) oder neue Leitlinien der Europäischen Wertpapier- und Marktaufsichtsbehörde (European Securities and Markets Authority – ESMA), markieren Fortschritte, entfalten ihre Wirkung jedoch bislang nur begrenzt.

Die abschließende Erörterung der Forschungssicherheit zeigt darüber hinaus, dass die notwendige Balance zwischen Offenheit und Sicherheit eine der zentralen Herausforderungen für die stärkere Verzahnung ziviler und militärischer Forschung darstellt. Bestehende Instrumente wie Exportkontrollen, Ethikkommissionen und institutionelle Beratungsstellen leisten hierbei einen wichtigen Beitrag, reichen jedoch nicht aus, um insbesondere im Graubereich zwischen Grundlagen- und angewandter Forschung Orientierung zu geben. Mangelnde Klarheit über angemessene Sicherheitsniveaus, hohe bürokratische Anforderungen und fehlende sichere Forschungs- und Testinfrastrukturen verstärken die ohnehin bestehende Zurückhaltung und Skepsis im Wissenschaftssystem.

Die vorliegende acatech STUDIE legt dar, dass eine stärkere Verzahnung ziviler und militärischer Innovationen in Deutschland vor allem strukturelle, institutionelle und Governance-bezogene Fragen aufwirft. Sie ordnet zentrale Spannungsfelder und Synergiepotenziale ein und schafft damit die analytische Grundlage für einen informierten gesellschaftlichen und wirtschaftspolitischen Diskurs zur Weiterentwicklung des deutschen Innovationssystems.

Projekt

Methodik

Mit dem auf mehrere Jahre angelegten Projekt *Innovationssystem Deutschland* widmet sich acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften zentralen Herausforderungen des deutschen Innovationssystems. Die Diskussion eines jährlich wechselnden Schwerpunktthemas soll dazu beitragen, dass das Innovationssystem seine Rolle als nachhaltiger Innovations- und Wohlstandsmotor bestmöglich erfüllen kann.

Die Basis unseres Berichts bildet eine deskriptive Analyse des Status quo, die anhand administrativer Daten und verfügbarer Befragungen die wichtigsten Herausforderungen darstellt. Darauf aufbauend legt er ausführlich jene Handlungsoptionen dar, die wir in qualitativen Interviews mit unterschiedlichen Stakeholderinnen und Stakeholdern des deutschen Innovationssystems ermitteln konnten.

Projektleitung

- Prof. Dr. Dr. Dr. h.c. Ann-Kristin Achleitner, Technische Universität München/acatech
- Prof. Dr. Dr. h. c. Christoph M. Schmidt, RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung/acatech Vizepräsident

Projektkoordination

- Sarah Hölzl, acatech Geschäftsstelle
- Dr. Gerhard Kussel, acatech Geschäftsstelle
- Sandra Pavleka, acatech Geschäftsstelle

Danksagung

Die Geschäftsstelle bedankt sich im Namen des acatech Präsidiums insbesondere bei Frau Prof. Dr. Ann-Kristin Achleitner für ihre inhaltliche Mitwirkung und allen Expertinnen und Experten für die Bereitschaft zur Teilnahme an den Interviews.

Autorinnen und Autoren

- Prof. Dr. Claudia Eckert, Technische Universität München (TUM)/acatech Präsidentin (Hrsg.)
- Sarah Hölzl, acatech Geschäftsstelle
- Dr. Gerhard Kussel, acatech Geschäftsstelle
- Sandra Pavleka, acatech Geschäftsstelle
- Prof. Dr. Dr. h. c. Christoph M. Schmidt, RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung/acatech Vizepräsident (Hrsg.)

Weitere Expertinnen und Experten

Der Inhalt der Publikation spiegelt ausschließlich die Position der Autorinnen und Autoren wider und entspricht nicht notwendigerweise der Meinung der einzelnen befragten Expertinnen und Experten.

- Dr. Hans Christoph Atzpodien, Bundesverband der Deutschen Sicherheits- und Verteidigungsindustrie e. V.
- Dr. Sibylle Bauer, Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI)
- Prof. Dr.-Ing. Jürgen Beyerer, Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung (IOSB)/Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
- Michael Baumann, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
- Prof. Dr. Uwe Cantner, Friedrich-Schiller-Universität Jena/Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI)
- Leanne Caret, Raytheon Technologies Corporation (RTX Corp.), ehemals The Boeing Company – Boeing Defense, Space and Security (BDS)
- Dr. Marcus Conlé, Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ)/GIGA Institut für Asien-Studien
- Prof. Dr. Nicole Deitelhoff, PRIF – Leibniz-Institut für Friedens- und Konfliktforschung
- Prof. Dr. Michael Eßig, Universität der Bundeswehr München
- Dr. Johannes Fritsch, Gemeinsamer Ausschuss zum Umgang mit sicherheitsrelevanter Forschung, Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina
- Alex Glusko, Dassault Systèmes Deutschland GmbH
- Prof. Dr.-Ing. Volker Gollnick, Institut für Lufttransportsysteme, Technische Universität Hamburg
- Prof. Dr. Armin Grunwald, Karlsruher Institut für Technologiefolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS)/Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB)
- Christoph Heinen, Bayern Innovativ GmbH



- Dr. Olaf Heintze, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
- Lars Herzog, Dassault Systèmes Deutschland GmbH
- Stefan Hess, HENSOLDT AG
- Daniel Hiller, Fraunhofer-Institut für Kurzzeiddynamik, Ernst-Mach-Institut (EMI)
- Dirk Hoke, Volocopter GmbH
- Uwe Horstmann, Project A Services GmbH & Co. KG
- Hélène Huby, The Exploration Company GmbH
- Prof. Dr. Christian Hummert, Agentur für Innovation in der Cybersicherheit (Cyberagentur)
- Prof. Dr. Christoph Igel, Fraunhofer-Institut für Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie (FKIE)
- Astrid Jung, BASF SE
- Jürgen Kerner, IG Metall
- Dr. Axel Kleemann, BASF SE
- Prof. Dr. Dr. h. c. Lambert T. Koch, Bergische Universität Wuppertal
- Dr. Thomas Koenen, Bundesverband der Deutschen Industrie
- Dr.-Ing. Alexander Kopp, POLARIS Raumflugzeuge GmbH
- Prof. Dr. Rafaela Kraus, Universität der Bundeswehr München
- Prof. Dr. Joachim Krause, Institut für Sicherheitspolitik an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (ISPK)
- Martyna Kurcz-Jenn, HENSOLDT AG
- André Kutz, Carl Zeiss AG
- Prof. Dr.-Ing. Dr. Michael Lauster, Fraunhofer-Institut für Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen (INT)/Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH)
- Daniel Metzler, Isar Aerospace SE
- Dr. Stefan Mück, IBM Deutschland GmbH
- Prof. Dr. Joybrato Mukherjee, Deutscher Akademischer Austauschdienst (DAAD)
- Dr. Max Mutschler, Bonn International Centre for Conflict Studies (BICC)
- Balázs Nagy, TYTAN Technologies GmbH
- Heinrich Pfriemer, SAP Österreich GmbH
- Georg Pietsch, Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)
- Dr. Christine Prokopf, VDI Technologiezentrum GmbH
- Marian Rachow, Rohde & Schwarz Cybersecurity GmbH
- Prof. Dr. Till Requate, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
- Prof. Dr. Walter Rosenthal, Hochschulrektorenkonferenz (HRK)
- Prof. Dr. Ralph Rotte, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH)
- Prof. Dr.-Ing. Patrick Scheele, Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH)
- Dr. Gundbert Scherf, Helsing GmbH
- Sabine Scheunert, Dassault Systèmes Deutschland GmbH
- Andreas Schütz, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
- Caroline Schweitzer, Fraunhofer-Leistungsbereich Verteidigung, Vorbeugung und Sicherheit (VVS)
- Dr. Martin Stein, Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB)
- Prof. Dr. Anja Steinbeck, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
- Dr. Katharina Steinberg, Universität Münster
- Dr. Tobias Süß, HENSOLDT AG
- Generalleutnant Michael Vetter, Bundeswehr/Bundesministerium der Verteidigung (BMVg)
- Dr. Charlotte Weil von der Ahe, Helsing GmbH
- PD Dr. Moritz Weiss, Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU)
- Sven Weizenegger, Cyber Innovation Hub der Bundeswehr (CIHBw)
- Dr. Stephanie Willmann, Rolls-Royce International Ltd.
- PD Dr. Simone Wisotzki, PRIF – Leibniz-Institut für Friedens- und Konfliktforschung
- Dr. Hagen Zimer, TRUMPF Lasertechnik SE

Mitarbeit und Redaktion

Liath Schmitt, acatech Geschäftsstelle

Projektlaufzeit

07/2022–05/2026

1 Einleitung

Seit dem völkerrechtswidrigen Angriff Russlands auf die Ukraine prägt die Sorge um Frieden und Sicherheit in Europa den gesellschaftlichen und politischen Diskurs hierzulande. Während 2019 noch eine Mehrheit der Menschen in Deutschland wenig Sorge um Frieden und Sicherheit hatte, waren im Jahr 2024 zwei Drittel stark oder sehr stark besorgt.¹ Entsprechend hat die Europäische Union (EU) Verteidigung und Sicherheit als eine ihrer drei Prioritäten festgelegt.² Mittlerweile hat die aktuelle Ausrichtung der US-Politik zu einer Erschütterung des Vertrauens in die NATO geführt, was Bedenken hinsichtlich der europäischen und deutschen Verteidigungsfähigkeit zusätzlich nährt.

Im Zuge der sogenannten Zeitenwende hatte der Bundestag 2022 daher ein Sondervermögen in Höhe von 100 Milliarden Euro zur Stärkung der Bundeswehr eingerichtet. Damit sollten Investitions- und Modernisierungsrückstände in der Bundeswehr behoben und das NATO-Ziel, zwei Prozent des Bruttoinlandsprodukts (BIP) für Verteidigung zu investieren, erreicht werden. Angesichts dieses Investitionsvolumens lagen die Verteidigungsausgaben Deutschlands 2024 im internationalen Vergleich an vierter Stelle hinter denen der USA, Chinas und Russlands.³

Im März 2025 beschloss der Bundestag mit der sogenannten Bereichsausnahme eine weitere Änderung des Grundgesetzes, die Ausgaben für Verteidigung, die ein Prozent des BIP überschreiten, dauerhaft von der gesetzlichen Begrenzung zur staatlichen Kreditaufnahme (Schuldenbremse) ausnimmt. Somit wurde langfristig die gesetzliche Möglichkeit für umfassende Verteidigungsausgaben geschaffen, die sogar das aktuelle NATO-Ziel überschreiten können. Während das Sondervermögen primär zur kurzfristigen Deckung von Nachholbedarfen bei bestehendem Material genutzt wurde, wird es perspektivisch vermehrt um die

Entwicklung und Beschaffung technischer Innovationen zur Gewährleistung der Verteidigungsfähigkeit gehen.

Am 28. November 2025 hat der Deutsche Bundestag den Verteidigungshaushalt für das Jahr 2026 sowie den Wirtschaftsplan 2026 des Sondervermögens Bundeswehr beschlossen. Im Einzelplan 14 sind für das Haushaltsjahr 2026 Mittel in Höhe von 82,69 Milliarden Euro vorgesehen; weitere 25,51 Milliarden Euro werden aus dem Sondervermögen Bundeswehr bereitgestellt. Insgesamt stehen damit über 108 Milliarden Euro zur Verfügung, die insbesondere für die Beschaffung von Material, Ausrüstung und Großgerät, den weiteren personellen Aufwuchs der Streitkräfte sowie für Investitionen in die militärische Infrastruktur eingesetzt werden sollen.⁴

Vor dem Hintergrund der *Hightech Agenda* der Bundesregierung, die auf eine innovationsgetriebene Belebung des Wirtschaftswachstums durch gesteigerten Wissens- und Innovationstransfer sowie die Stärkung der technologischen Souveränität abzielt und zu diesem Zweck sechs Schlüsseltechnologien und fünf strategische Forschungsfelder⁵ priorisiert, positioniert sich die vorliegende acatech STUDIE als analytischer Beitrag zur laufenden Debatte über die Rolle von Wissenschaft, Innovation und Technologie in einer veränderten sicherheitspolitischen Lage.

Sicherheit ist eine unverzichtbare politische Zieldimension. Sie gerät unweigerlich in einen gewissen Konflikt mit anderen politischen Zielen. Denn die für die Steigerung der Verteidigungsfähigkeit eingesetzten Mittel stehen zur Verbesserung anderer Wohlfahrtsdimensionen nicht mehr zur Verfügung. In einer langfristigen Betrachtung trifft dies unabhängig davon zu, ob die Mittel als zusätzliche Kredite aufgenommen werden oder ob sie dem verfügbaren Haushaltsbudget entstammen. Es gilt somit für die öffentliche Hand die verfügbaren Mittel effizient einzusetzen. Dazu sollten die Synergiepotenziale verschiedener Zieldimensionen bestmöglich ausgeschöpft werden.⁶

1 | Vgl. infratest dimap 2024.

2 | Vgl. Europäischer Rat 2024.

3 | Vgl. SIPRI 2025.

4 | Vgl. BMVg 2025.

5 | Schlüsseltechnologien: Künstliche Intelligenz (KI), Quantentechnologien, Mikroelektronik, Biotechnologie, Fusion und klimaneutrale Energieerzeugung, Technologien für die klimaneutrale Mobilität; Forschungsfelder: Luft- und Raumfahrt, Gesundheitsforschung, Sicherheits- und Verteidigungsforschung, Meeres-, Klima- und Nachhaltigkeitsforschung, Geistes- und Sozialwissenschaften; vgl. <https://hightech-agenda-deutschland.de/schluesseltechnologien/>

6 | Vgl. Bertschek et al. 2024.

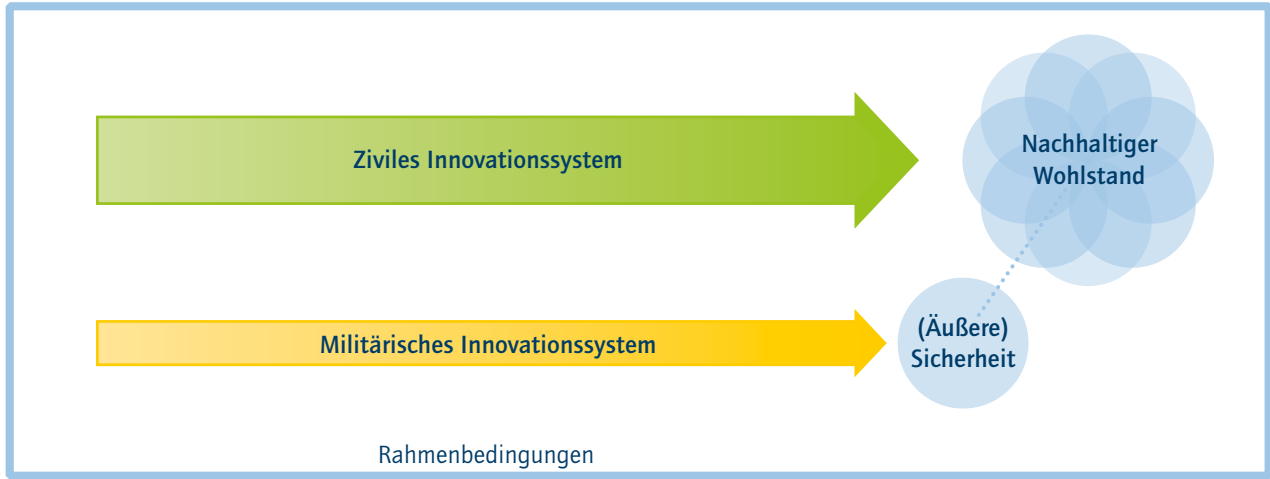


Abbildung 1: Schematische Darstellung des deutschen Innovationssystems. Zivile und militärische Innovationen entstehen weitgehend entkoppelt (Quelle: eigene Darstellung).

Synergiepotenziale zwischen ziviler und militärischer Innovation ergeben sich einerseits durch Übertragungseffekte in unterschiedlichen Innovationsfeldern (Spillover-Effekte). So können staatliche Aufträge zur Forschung und Entwicklung (F&E) im Verteidigungsbereich weitere private Investitionen in geförderten Unternehmen und Branchen auslösen (Crowding-in), die insgesamt produktivitäts- und beschäftigungssteigernd wirken.⁷ Im Rahmen von F&E-Aufträgen gewonnenes Wissen und geschaffene Strukturen bleiben erhalten und können außerhalb des ursprünglichen Projekts weitere Innovationen anschieben (zum Beispiel durch lokale Agglomeration, Infrastrukturen oder Humankapital).⁸ Staatliche Ausgaben für Verteidigung können auf diese Weise den Innovations- und Wirtschaftsstandort stärken und wohlstandsmehrend wirken.

Unter **Dual Use** werden Technologien verstanden, die sowohl zivil als auch militärisch verwendbar sind. Während der in den 1970er Jahren geprägte Begriff ursprünglich zur Vermeidung unkontrollierter Proliferation im Bereich der nuklearen, chemischen oder biologischen Waffen geprägt wurde, bezeichnet er heute alle Entwicklungen, die sich zwischen dem zivilen und militärischen Bereich übertragen lassen. Diese betreffen unterschiedlichste Forschungsfelder wie KI, Biotechnik, Raumfahrt oder Robotik. Mittlerweile wird davon ausgegangen, dass fast alle technologischen Forschungsfelder diverse Anwendungsgebiete und somit potenziellen Dual-Use-Charakter haben. Eine trennscharfe Abgrenzung in Forschung mit und ohne militärische Anwendungsmöglichkeiten ist somit kaum möglich. Außerhalb des Bereichs der Exportkontrolle ist daher vermehrt vom **Multiple-Use-Charakter** der Forschung die Rede.⁹

7 | Vgl. Moretti et al. 2025.

8 | Vgl. Pallante et al. 2025.

9 | Vgl. Wissenschaftsrat 2025.

Andererseits ergeben sich Synergieeffekte bei Technologien mit zivilen und militärischen Verwendungsmöglichkeiten (Dual Use). So ist beispielsweise Satellitentechnik für Kommunikation, Navigation und Beobachtung sowohl im zivilen als auch im militärischen Bereich unerlässlich. Ähnliche Beispiele gibt es aus den Bereichen der Biotechnologie, der Sensorik, der Werkstofftechnik oder der Cybersecurity. Nicht zuletzt gewinnt die Thematik aufgrund der Durchdringung nahezu aller F&E-Bereiche mit Künstlicher Intelligenz (KI) an Bedeutung. Während historisch betrachtet militärische Entwicklungen oft spätere Anwendungen im zivilen Bereich hervorgebracht haben, sind aktuell gerade im Bereich der KI im zivilen Bereich Innovationen entwickelt worden, die auch in militärischen Kontexten zum Einsatz kommen können.¹⁰ Bei gleichzeitiger Betrachtung der Anwendungspotenziale neuer Technologien können F&E-Ausgaben sowohl die Verteidigungsfähigkeit als auch die Wettbewerbsfähigkeit bei zivilen Anwendungen stärken.

Im deutschen Innovationssystem herrschen jedoch historisch gewachsene Strukturen vor, in denen zivile und militärische F&E weitgehend voneinander getrennt sind (siehe Abbildung 1). Große Teile der militärischen F&E finden in etablierten Rüstungsunternehmen, Ressortforschungseinrichtungen des Bundesverteidigungsministeriums (BMVg) und einer überschaubaren Menge an außeruniversitären Instituten (etwa der Fraunhofer-Gesellschaft oder der Leibniz-Gemeinschaft) statt. Universitäten und viele außeruniversitäre Forschungseinrichtungen halten sich ebenso wie private Unternehmen hingegen vielfach vom Verteidigungsbereich fern. Auch zahlreiche öffentliche und private Investoren beschränken sich auf zivile Projekte.

Spillover-Effekte kommen durch den geringen Austausch zwischen zivilen und militärischen Forschungsinstitutionen und Unternehmen nur eingeschränkt zur Wirkung. Gleichzeitig werden Technologien mit potenziell mehrfachem Verwendungszweck oft entweder unzureichend oder durch Parallelprogramme gefördert, die nicht aufeinander abgestimmt sind. Angesichts des wachsenden Bedarfs an souveräner Verteidigungsfähigkeit – und damit verbunden an deutlich anwachsenden Verteidigungsausgaben – sollten Spillover-Effekte ermöglicht und Technologieent-

wicklungen mit mehrfachem Verwendungspotenzial gezielt gefördert werden. Diese Förderung zieht auch einen wachsenden Veränderungsdruck auf ineffiziente Strukturen innerhalb des Innovationssystems mit sich. Es müssen historisch gewachsene Strukturen und Denkmuster gerade jetzt überdacht und wo nötig zur Schaffung eines effizienten gemeinsamen Innovationsökosystems angepasst werden.¹¹

In der vorliegenden STUDIE sollen Synergiepotenziale einer engeren Verzahnung ziviler und militärischer Innovationsökosysteme aus ganzheitlicher Perspektive untersucht und Handlungsoptionen ausgearbeitet werden, um die Leistungsfähigkeit des gesamten deutschen Innovationssystems zu erhöhen. Die Handlungsfelder für eine stärkere Verzahnung ziviler und militärischer Innovation gliedern sich im Folgenden in drei Bereiche (siehe Abbildung 2):

- Gestaltung eines wissenschaftsbasierten öffentlichen Diskurses
- Ressortübergreifende Anpassung der Förder- und Investitionsbedingungen
- Effektive, transparente und praktikable Gewährleistung der Forschungssicherheit

Die folgenden Kapitel stellen auf Basis einer deskriptiven Analyse die zentralen Herausforderungen in diesen drei Themenfeldern dar. Auf Basis qualitativer Interviews mit unterschiedlichen Stakeholderinnen und Stakeholdern des deutschen Innovationssystems werden Handlungsoptionen erörtert, eingeordnet und verdichtet. Die Gespräche wurden zwischen Sommer 2024 und Frühjahr 2025 geführt. Die STUDIE versteht sich als analytische Grundlage für einen informierten gesellschaftlichen und wirtschaftspolitischen Diskurs, auf deren Basis unterschiedliche Akteure mögliche Handlungsräume, Prioritäten und Ausgestaltungsoptionen diskutieren können. Die hier formulierten Handlungsoptionen sind nicht als klar definierter Maßnahmenkatalog zu verstehen, sondern als analytisch begründete Orientierungsangebote für Politik, Wissenschaft und Wirtschaft. Die Umsetzung, Gewichtung und Ausgestaltung der konkreten Maßnahmen bleibt Gegenstand des weiteren Diskurses.

10 | Vgl. EFI 2024.

11 | Vgl. EFI 2024.



Abbildung 2: Ansatzpunkte zur Ausschöpfung von Synergiepotenzialen bei ziviler und militärischer Forschung
(Quelle: eigene Darstellung)

2 Innovationssystem Deutschland im Wandel: Diskurse und Aushandlungsprozesse

Das deutsche Innovationssystem ist weltweit eines der leistungsfähigsten. Es besteht aus einer Vielzahl von privaten und öffentlichen Akteuren, darunter über 400 Hochschulen und etwa 275 Institute der großen außeruniversitären Forschungsorganisationen (Diese interagieren auf vielfache Art über Disziplinen hinweg sowohl untereinander als auch mit internationalen Partnern. Im gesamten Innovationsprozess von der Grundlagenforschung über erste Anwendungsideen bis hin zu marktreifen Lösungen übernehmen die Akteure unterschiedliche Aufgaben, wobei private Akteure stärker an Gewicht gewinnen, je weiter es in Richtung marktreifer Lösungen geht. Für die schlussendliche Vermarktung innovativer Lösungen ist die nahtlose Verschränkung mit etablierten Unternehmen sowie die unkomplizierte (Aus-)Gründung von Start-ups entscheidend.¹²

Während die enge Vernetzung der Akteure unterschiedlichste Innovationsfelder im Bereich der zivilen Anwendung betrifft, sind Innovationsaktivitäten, die sich auf militärische Bedarfe richten, weitgehend vom restlichen Innovationssystem entkoppelt. Diese Aktivitäten finden in erster Linie bei einer überschaubaren Anzahl von Akteuren statt: den Ressortforschungseinrichtungen des Verteidigungsministeriums, den Universitäten der Bundeswehr in Hamburg und München, einzelnen Instituten der Fraunhofer-Gesellschaft und der Leibniz-Gemeinschaft sowie dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR). Die genannten Institutionen werden auf Bundesebene typischerweise vom BMVg gefördert, während die sonstige Forschungsförderung in der Regel über das Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR, früher Bundesministerium für Bildung und Forschung – BMBF) läuft. Kooperationen mit Hochschulen und anderen Akteuren des deutschen Innovationssystems sind in diesem Feld selten. Aufseiten der Wirtschaft konzentriert sich militärische Innovation und Produktion maßgeblich auf die etablierte Rüstungsindustrie. Jüngste Anstrengungen zur Bildung von Clustern zwischen Politik, Wissenschaft und Wirtschaft versuchen jener Entkopplung entgegenzuwirken.

Im Februar 2026 hat die Technische Universität München (TUM) gemeinsam mit der Universität der Bundeswehr München, Industriepartnern aus den Bereichen Rüstung, Luft- und Raumfahrt, Start-ups sowie Akteuren des öffentlichen Sektors die *TUM Security and Defense Alliance* gegründet. Ziel dieser Initiative ist es, ein interdisziplinäres Innovationsökosystem für Sicherheits- und Verteidigungstechnologien am Standort München aufzubauen und bestehende Kompetenzzentren systematisch zu vernetzen und zu stärken. Zu den Partnern gehören neben den Hochschulen unter anderem Industrieunternehmen wie Airbus Defence and Space, Diehl Defence, Hensoldt, MTU Aero Engines und SAP sowie technologieorientierte Start-ups. Die Allianz will Spitzenforschung, technologische Entwicklung und marktfähige Innovationen effizient zusammenführen und so die europäische Sicherheit stärken. Die Initiative verdeutlicht das Potenzial und die wachsende Bereitschaft deutscher Universitäten, zivil-militärische Forschungskooperationen institutionell zu verankern und systematisch auszubauen.¹³

Dennoch leisten auch die anderen Teile des Innovationssystems wichtige Beiträge zur Sicherheit Deutschlands. Das betrifft einerseits Aktivitäten der Institutionen in Feldern der zivilen Sicherheit wie dem Katastrophenschutz, der inneren Sicherheit und der Cybersicherheit. Andererseits werden auch diverse Forschungserkenntnisse mit militärischen Anwendungsmöglichkeiten im zivilen Teil des Innovationssystems entwickelt.

Trotz der Erkenntnis, dass zahlreiche Forschungsergebnisse unterschiedlichste zivile und militärische Anwendungsmöglichkeiten bieten, ziehen sich diverse Akteure des Innovationssystems darauf zurück, ausschließlich zivile Innovationen anzustreben (beziehungsweise zu fördern), was nicht selten mit einer schlichten Ausblendung der militärischen Anwendungsmöglichkeiten einhergeht. Dies kann einerseits moralische Gründe haben, andererseits sind zahlreiche Förderlinien auf zivile Zwecke beschränkt. Nicht zuletzt unterliegt zivile Forschung niedrigeren Sicherheitsstandards, was internationale Kooperationen erleichtert und Publikationseinschränkungen verhindert.

12 | Vgl. BMBF 2024a.

13 | Vgl. <https://www.tum.de/en/news-and-events/all-news/press-releases/details/tum-founds-the-tum-security-and-defense-alliance-with-partners>



Die Ausblendung militärischer Anwendungsmöglichkeiten führt jedoch zu dem, dass Potenziale des Innovationssystems zur Stärkung der deutschen und europäischen Verteidigungsfähigkeit unerkannt bleiben oder unzureichend weiterverfolgt werden. Zum anderen öffnet sie Möglichkeiten für Missbrauch durch potenzielle Gegner, wenn diese frei zugängliche, als zivil bezeichnete Forschungserkenntnisse für eigene militärische Zwecke nutzen.

Vor diesem Hintergrund hat sich eine öffentliche Diskussion über die Verzahnung ziviler und militärischer Innovation ergeben, die innerhalb der Wissenschaft und darüber hinaus kontrovers geführt wird. Die normativen und institutionellen Vorbehalte, die hier artikuliert werden, sind dabei nicht als Gegensatz zu Effizienz- oder Souveränitätszielen zu verstehen, sondern als Teil der historischen und kulturellen Rahmenbedingungen, innerhalb derer eine stärkere Verzahnung erst diskursiv ausgehandelt werden muss.

2.1 Diskurs in der Gesellschaft

Die Diskussion um das deutsche Innovationssystem ist Teil eines gesellschaftlichen Aushandlungsprozesses. Nach den schmerzlichen Erfahrungen der nationalsozialistischen Herrschaft und den Verheerungen des Zweiten Weltkriegs galt es dem Militarismus in Deutschland aktiv entgegenzuwirken, um anti-demokratische Tendenzen und erneute Kriegsbestrebungen zu unterbinden. In der Folge etablierten sich hier eine pazifistische Kultur und eine große Distanz der Gesellschaft zum Militärischen. Diese Tendenz hat sich nach dem Ende des Kalten Kriegs weiter verstärkt, da ein dauerhaft friedliches Zusammenleben in Europa gesichert schien und somit scheinbar kein Bedarf an militärischer Verteidigung bestand. Während die Bundeswehr in den Augen der Bevölkerung durchgehend positiv wahrgenommen wurde, gab es gleichzeitig große Unterstützung für die zunehmende Schrumpfung des Verteidigungsetats und das Aussetzen der Wehrpflicht im Jahr 2011.¹⁴

Mit der russischen Annexion der Krim im Jahr 2014 verschlechterte sich die sicherheitspolitische Grundstimmung in Deutschland nachhaltig. Seit dem russischen Angriffskrieg gegen die Ukraine 2022 hat sich das Sicherheitsbewusstsein weiter gewandelt. Mittlerweile nehmen Umfragen zufolge zwei Drittel der Bevölkerung Russland als eine Bedrohung für die deutsche Sicherheit wahr, unabhängig von regionalen oder parteipolitischen Präferenzen. Damit einhergehend hat sich die Zustimmung zu einer Erhöhung der Verteidigungsausgaben und der Anzahl an Soldatinnen und Soldaten fast verdreifacht und liegt 2024 bei knapp 60 Prozent (siehe Abbildung 3).¹⁵

Neuere repräsentative Erhebungen bestätigen und präzisieren diese Entwicklung für die Jahre 2025/2026: In einer quantitativen Umfrage des ifo Instituts, der Universität Leipzig und der Technischen Universität München (TUM) zeigt sich eine klare Mehrheit der Bevölkerung für eine Stärkung der deutschen Verteidigungsfähigkeit. Demnach befürworteten große Teile der Befragten höhere Verteidigungsausgaben, einen Ausbau der Bundeswehr und eine intensivere Zusammenarbeit in europäischen Verteidigungs- und Sicherheitsfragen. Knapp zwei Drittel der Befragten gaben an, einen militärischen Konflikt zwischen Russland und einem NATO-Mitgliedstaat für möglich zu halten, und viele zeigten sich auch offen für eine gemeinsame europäische Armee.¹⁶

Zudem belegt eine weitere Auswertung, dass große Teile der Bevölkerung die Idee einer verstärkten Wehrhaftigkeit Deutschlands unterstützen, einschließlich eines möglichen personellen Ausbaus der Bundeswehr und stärkerer Kapazitäten zur Abwehr hybrider Bedrohungen. Viele der Befragten sprachen sich darüber hinaus dafür aus, bestehende Staatsausgaben zugunsten von Verteidigung und innerer Sicherheit umzuschichten, was auf eine wachsende Bereitschaft hinweist, auch finanziell sicherheitspolitische Prioritäten zu setzen. Die beiden Umfragen spiegeln demnach nicht nur eine veränderte Bedrohungswahrnehmung wider, sondern auch eine verschobene normative Grundhaltung in der deutschen Gesellschaft.

14 | Vgl. Bayer 2024.

15 | Vgl. Graf 2024.

16 | Vgl. <https://www.ifo.de/publikationen/2026/aufsatzzeitschrift/gefahr-im-verzug-was-die-deutsche-bevoelkerung-ueber-russlands-militaerische-aggression-denkt>

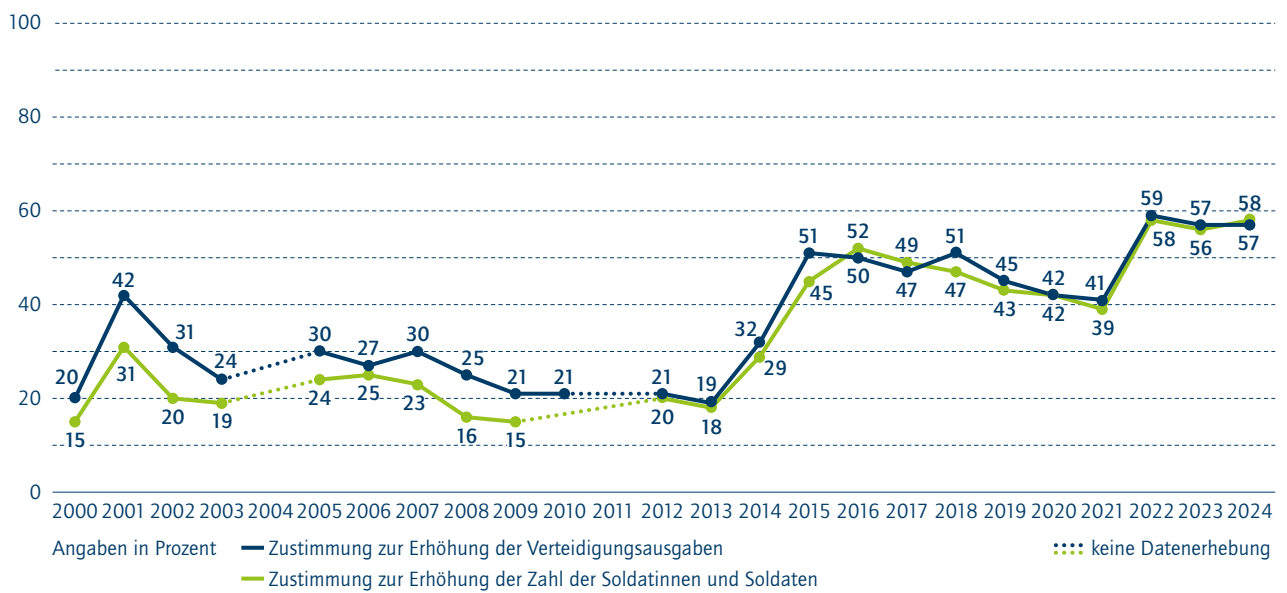
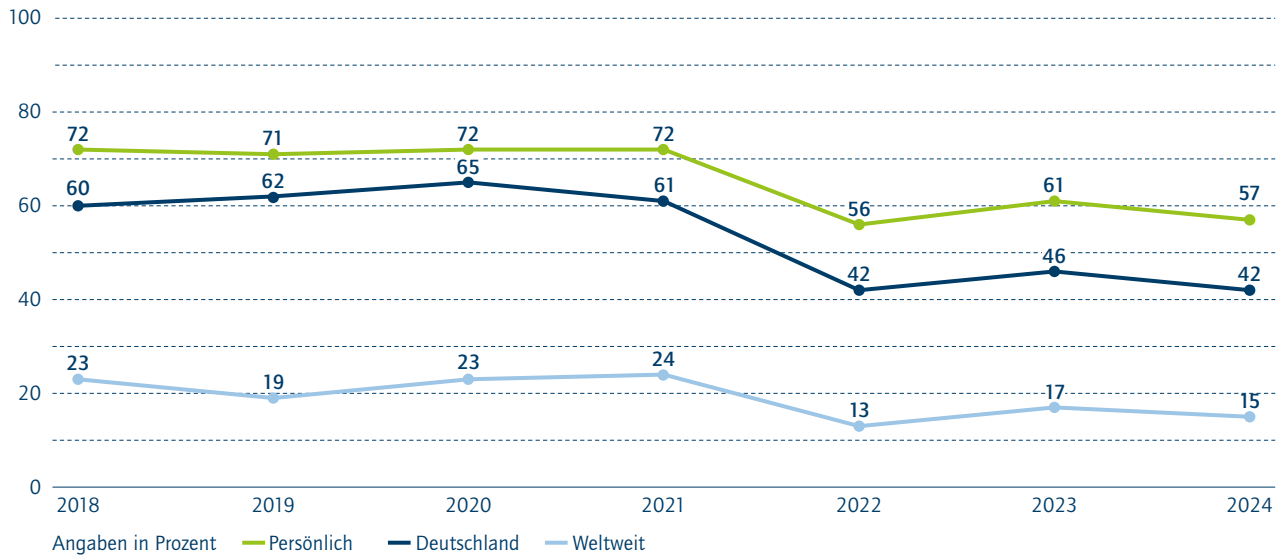


Abbildung 3: Beurteilung der Sicherheitslage im Zeitverlauf sowie Zustimmung zur Erhöhung des Wehretats und der Zahl der Soldatinnen und Soldaten (Quelle: eigene Darstellung basierend auf Graf 2024)



Seit dem 1. Januar 2026 gelten die Regelungen des sogenannten Neuen Wehrdienstes, um mehr aktive Soldatinnen und Soldaten für die Bundeswehr zu gewinnen. Der Dienst basiert zunächst auf Freiwilligkeit, verbunden mit einem Erfassungs- und Musterungsverfahren für männliche Staatsbürger (ab Jahrgang 2008). Die verpflichtende Musterung greift ab 2027. Ziel der Reform ist es, die Rekrutierungskapazitäten der Bundeswehr zu stärken und die Personalziele im Rahmen der NATO-Verpflichtungen zu erreichen. Frauen können sich freiwillig beteiligen, sind aber nicht verpflichtet, am Erfassungs- und Musterungsprozess teilzunehmen.¹⁷

Neben der Erhöhung der Personalstärke der Bundeswehr soll der steigende Verteidigungshaushalt dazu beitragen, die Verteidigungsfähigkeit Deutschlands durch technologische Überlegenheit zu stärken. Vor diesem Hintergrund wird auch die Rolle des Innovationssystems für die Verteidigungsfähigkeit diskutiert. Einer Umfrage für das *TechnikRadar 2025*¹⁸ zufolge sahen 45 Prozent der Befragten die Verknüpfung ziviler und militärischer Forschung oder Anwendung als nützlich an (40 Prozent ambivalent, 15 Prozent nicht nützlich). Gleichzeitig schätzten 35 Prozent der Befragten die Verknüpfung als riskant ein (41 Prozent ambivalent, 24 Prozent nicht riskant).¹⁹

Für das Innovationssystem bedeutet dies, dass eine breitere gesellschaftliche Legitimation für sicherheitsrelevante Forschung und technologiepolitische Fragen existiert – nicht nur in generellen Begriffen, sondern auch in konkreten Präferenzen für Politikmaßnahmen und Ressourcenzuweisungen. Gleichzeitig bleibt eine gewisse Ambivalenz erhalten, etwa hinsichtlich der Frage, wie weitreichend strukturelle Öffnungen gegenüber militär- und sicherheitsnaher Forschung sein dürfen, um grundlegende normative Prinzipien wie Wissenschaftsfreiheit oder internationale Kooperation nicht zu verletzen.

2.2 Diskurs in der Wissenschaft

In Reaktion auf die geänderten geopolitischen Rahmenbedingungen wird auch innerhalb der Wissenschaft der Diskurs um eine mögliche Verzahnung ziviler und militärischer Innovation geführt. Dabei gibt es drei Spannungsfelder, die in der Diskussion zusammenwirken.

- **Ethische Erwägungen:** Es gilt das Ziel der Verteidigungsfähigkeit im Sinne der Sicherung von Frieden und Freiheit sowie das Ziel der Verhinderung von Innovationen, die zum Schaden der Menschheit eingesetzt werden können, gegeneinander abzuwägen.
- **Forschungsförderung:** Angesichts der verstärkten Konkurrenz um knappe Mittel gilt es Synergiepotenziale bei militärischen und zivilen Innovationsaktivitäten zu ermitteln (siehe Kapitel 3).
- **Forschungssicherheit:** Es gilt zwischen dem Ziel effektiver Forschung durch freie internationale Kooperation und Open Science sowie dem Bemühen, den Wissensabfluss bei kritischen Technologien und deren missbräuchlichen Einsatz zu vermeiden, abzuwägen (siehe Kapitel 4).

Die unterschiedlichen normativen Perspektiven lassen sich gut am Begriff der sicherheitsrelevanten Forschung erkennen: Der Gemeinsame Ausschuss zum Umgang mit sicherheitsrelevanter Forschung, der von der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina und der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) getragen wird, versteht darunter „wissenschaftliche Arbeiten, bei denen die Möglichkeit besteht, dass sie Wissen, Produkte oder Technologien hervorbringen, die von Dritten missbraucht werden können, um Menschenwürde, Leben, Gesundheit, Freiheit, Eigentum, Umwelt oder ein friedliches Zusammenleben zu schädigen.“²⁰ Der Ausschuss konzentriert sich daher darauf, mögliche Missbrauchspotenziale von Forschungsergebnissen zu erkennen. Im Kern steht dabei die flächendeckende Einrichtung von interdisziplinären Kommissionen für Ethik sicherheitsrelevanter Forschung (KEF), die Forschende und Forschungseinrichtungen bei Fragen zu sicherheitsrelevanten Aspekten ihrer Arbeit unterstützen sollen.²¹

17 | Vgl. Bundestag 2025, <https://www.bundestag.de/dokumente/textarchiv/2025/kw49-de-wehrdienst-1128220?utm>

18 | Exkurs: Das *TechnikRadar* umfasst eine regelmäßige bevölkerungsrepräsentative Befragung nach Einstellungen, Wünschen, Hoffnungen, Befürchtungen und Bedarfen zu neuen Technologien und deren Implikationen. Als langfristig angelegtes Frühwarnsystem kann es auch Fehlentwicklungen des technologischen Wandels rechtzeitig erkennbar machen oder auf besondere Kommunikationsbedarfe hinweisen. Gleichzeitig möchte das *TechnikRadar* Innovationsprozesse unterstützen, damit Produkte und Technologien im Einklang mit den Erwartungen der Bürgerinnen und Bürger stehen, <https://www.acatech.de/projekt/technikradar/>

19 | Vgl. acatech et al. 2025.

20 | Leopoldina/DFG 2025.

21 | Vgl. Leopoldina/DFG 2024.

Der Wissenschaftsrat wiederum versteht sicherheitsrelevante Forschung als solche, „die zur Aufrechterhaltung der inneren und äußeren Sicherheit sowie zum Aufbau der Resilienz und Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen des Gemeinwesens beiträgt und beitragen soll oder diese gefährden kann. er Wissenschaftsrat betrachtet das Wissenschaftssystem als zentralen sicherheitsrelevanten Teil der Gesellschaft und fordert, Potenziale und Synergien bei sicherheitsrelevanten Fragen besser zu nutzen.²² Beide Perspektiven haben den Schutz der Gesellschaft im Fokus, gewichten jedoch den Beitrag zur Abwehr wissenschaftsexterner Bedrohungen und die Vermeidung wissenschaftsimmanenter Risiken unterschiedlich. Mit einem Anstieg der externen Bedrohungslage verschiebt sich so auch die Rolle des Innovationssystems.

Strategische Studien

Sicherheitsrelevante Forschung beschränkt sich nicht auf natur- und ingenieurwissenschaftliche Forschungsbereiche. Auch Sozialwissenschaften behandeln sicherheitsrelevante Fragestellungen. In Deutschland ist vor allem die Friedens- und Konfliktforschung etabliert, die sich mit Ursachen, Formen, Dynamiken und Folgen von Gewaltkonflikten und kriegsgerichteter Gewalt, mit deren Prävention, Einhegung oder Beilegung sowie mit der dauerhaften Stabilisierung von Frieden beschäftigt. Das interdisziplinäre Feld der Strategic Studies, welches stärker auf sicherheits- und militärpolitische Fragestellungen ausgerichtet ist, ist in Deutschland verhältnismäßig schwach entwickelt. Eine Stärkung dieser Forschungsfelder und ihre Verschränkung könnten einerseits Synergien im sozialwissenschaftlichen Bereich schaffen und andererseits zur weiteren Öffnung des Diskurses um sicherheitspolitische Herausforderungen und die Rolle des Innovationssystems beitragen.²³

Im Jahr 2024 war eine Mehrheit von 58 Prozent der Forschenden dafür, Forschung für die Rüstungsindustrie zu erlauben (37 Prozent für Verbot, 5 Prozent keine Angabe).²⁴ Dem steht jedoch

eine gewachsene pazifistische Kultur insbesondere an deutschen Universitäten entgegen, die sich vielerorts in selbstverpflichtenden Zivil- oder Friedensklauseln niederschlägt. Solche Zivil- oder Friedensklauseln sind in Deutschland nicht einheitlich geregelt und weisen eine stark differenzierte institutionelle Verankerung auf. In zwei Bundesländern – Bremen und Thüringen – sind Zivilbeziehungsweise Friedensklauseln ausdrücklich im jeweiligen Landeshochschulgesetz verankert und entfalten damit eine rechtlich verbindliche Wirkung für die staatlichen Hochschulen.

In den übrigen Bundesländern bestehen keine landesgesetzlichen Verpflichtungen zur Aufnahme von Zivil- oder Friedensklauseln. Gleichwohl haben sich bundesweit mehr als 70 Hochschulen – verteilt über mehrere Länder – entsprechende Klauseln auf Ebene ihrer Grundordnungen oder Leitbilder gegeben. Diese hochschulautonomen Selbstverpflichtungen entfalten keine unmittelbare Gesetzeswirkung, beeinflussen jedoch faktisch Kooperationsentscheidungen, Förderzugänge und institutionelle Governance-Strukturen sowie einzelne Forschungsvorhaben.

Eine Sonderrolle nimmt Bayern ein: Mit dem 2024 verabschiedeten Bayerischen Hochschulinnovationsgesetz wurde ausdrücklich festgelegt, dass Hochschulen nicht auf eine ausschließlich zivile Zweckbindung von Forschung verpflichtet werden dürfen. Zivil- oder Friedensklauseln in Hochschulgrundordnungen werden damit rechtlich ausgeschlossen. Diese Regelung wird bundesweit kontrovers diskutiert, da sie in das Spannungsverhältnis zwischen Wissenschaftsfreiheit, institutioneller Autonomie und sicherheitspolitischer Verantwortung eingreift.²⁵

Universität Kassel

Die Universität Kassel kooperiert im Rahmen des Programms *Studium im Praxisverbund* mit Unternehmen der Region, um universitäre Lehre und praktische Ausbildung im Bereich der Wirtschafts- und Technikwissenschaften stärker zu verzahnen. 2023 hat der Senat der Universität die Kooperation mit den Rüstungsunternehmen Rheinmetall und KNDS im Programm unter Verweis auf die Zivilklausel der Universität eingestellt.²⁶

22 | Vgl. Wissenschaftsrat 2025.

23 | Vgl. Daase et al. 2024.

24 | Vgl. Fabian et al. 2024.

25 | Vgl. <https://www.kas.de/documents/d/guest/zeitenwende-zivilklauseln>

26 | Vgl. Rudolph 2023.



Im Rahmen der universitären Selbstbestimmung erscheint es legitim, sich unter Abwägung unterschiedlicher normativer wie praktischer Überlegungen von bestimmten Forschungsfeldern abzuwenden. Angesichts des Multi-Use-Charakters der Forschung ist es jedoch fraglich, wie effektiv dies tatsächlich geschehen kann. Somit befreit eine Zivil- oder Friedensklausel auch nicht von der Verantwortung, professionelle Strukturen zur Bewertung und Prävention von Sicherheitsrisiken aufzubauen (siehe Kapitel 4).

Im wissenschaftlichen Diskurs zur sicherheitsrelevanten Forschung zeigen neuere Erhebungen deutliche Ambivalenzen. Zwar erkennen Hochschulen das Potenzial sicherheitsrelevanter Forschung für technologischen Fortschritt und gesellschaftliche Resilienz an, gleichzeitig verweisen viele Hochschulleitungen auf strukturelle Hindernisse. So attestieren über 50 Prozent der befragten Hochschulen der sicherheitsrelevanten Forschung eine wachsende Bedeutung, sehen jedoch erhebliche Praxishemmnisse beim tatsächlichen Engagement ihrer Forschungseinrichtung. Gleichzeitig beklagen 70 Prozent bürokratische Hindernisse als zentrale Bremsfaktoren für eine intensivere Beteiligung an sicherheitsrelevanter Forschung. Darüber hinaus geben zwei Drittel der Hochschulen an, dass ihnen eine angemessene Infrastruktur für sicherheitsrelevante Forschung fehle. Langwierige Prüfprozesse, komplexe Zuständigkeiten und pauschale Regelungen werden als zusätzliche Hürden wahrgenommen, die eine sachgerechte Bewertung, Förderung und Realisierung von Forschung mit mehrfach verwertbarem Nutzen erschweren.²⁷

Wie vom BMFTR gemeinsam mit den Bundesländern und der Allianz der Wissenschaftsorganisationen vereinbart, wird mit der *Nationalen Plattform für Forschungssicherheit* erstmals eine dauerhaft angelegte Governance-Struktur geschaffen, die den Umgang mit sicherheitsrelevanter Forschung systematisch unterstützen soll.²⁸ Die Plattform ist als koordinierende und beratende Struktur konzipiert und soll Orientierung bieten, Akteure aus Wissenschaft, Politik und Wirtschaft vernetzen sowie wissenschaftliche Expertise für politische Entscheidungsprozesse bündeln.

Damit reagiert sie auf ein zentrales Strukturproblem, das auch in den qualitativen Interviews deutlich wurde: Das zivile Wissenschaftssystem ist bislang kaum auf sicherheitsrelevante oder militärnahe Forschung ausgerichtet. Karriereanreize, Reputationsmechanismen und leistungsorientierte Evaluationslogiken orien-

tieren sich primär an veröffentlichten Publikationen, internationaler Sichtbarkeit und kurzfristiger Verwertbarkeit. Forschungsformate, die mit Geheimhaltungsanforderungen, Publikationsbeschränkungen oder langfristigen Entwicklungszyklen einhergehen, sind für Forschende daher häufig mit individuellen Nachteilen verbunden. Diese strukturelle Asymmetrie wird auch in aktuellen wissenschaftspolitischen Stellungnahmen hervorgehoben und verstärkt bestehende Vorbehalte gegenüber einer stärkeren Verzahnung ziviler und sicherheitsrelevanter Forschung.

Vor diesem Hintergrund wird deutlich, dass eine stärkere Verzahnung nicht allein normativ oder politisch postuliert werden kann, sondern einen moderierten Aushandlungsprozess über Rollen, Anreize und Verantwortlichkeiten im Wissenschaftssystem erfordert, wie er durch die *Nationale Plattform für Forschungssicherheit*, die zum Herbst 2026 starten soll, erstmals institutionell angelegt wird.²⁹

2.3 Zusammenfassung und Handlungsoptionen

Das deutsche Innovationssystem ist breit aufgestellt, leistungsfähig und international stark vernetzt. Entlang der Innovationskette übernehmen Hochschulen, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, Start-ups und etablierte Unternehmen komplementäre Rollen, wobei marktreife Innovationen überwiegend von privaten Akteuren getragen werden. Innovationsaktivitäten mit militärischem oder sicherheitsrelevantem Bezug sind jedoch weitgehend vom übrigen Innovationssystem entkoppelt und konzentrieren sich auf wenige, institutionell klar abgegrenzte Akteure, insbesondere im Umfeld des Verteidigungsministeriums und der etablierten Rüstungsindustrie.

Gleichzeitig entstehen viele sicherheitsrelevante und militärisch nutzbare Technologien heute primär im zivilen Forschungs- und Innovationssystem. Der Dual- beziehungsweise Multiple-Use-Charakter moderner Technologien macht eine trennscharfe Abgrenzung zwischen ziviler und militärischer Forschung zunehmend unmöglich. Das bewusste Ausblenden militärischer Anwendungsmöglichkeiten – sei es aus normativen Gründen, aufgrund förderlogischer Vorgaben oder aus Gründen der Forschungspraxis – führt dazu, dass Innovationspotenziale für die Stärkung

27 | Vgl. https://www.stifterverband.org/sites/default/files/2025-07/mit_sicherheit_zu_mehr_innovationen.pdf

28 | Vgl. Wissenschaftsrat 2025: Empfehlungen zur Forschungssicherheit – Verantwortung, Governance und internationale Kooperation, Positionspapier, Köln.

29 | Vgl. BMFTR Wissenschaftsministerkonferenz der Länder; Allianz der Wissenschaftsorganisationen (2025): Eckpunkte zur Stärkung der Forschungssicherheit und zum Aufbau einer Nationalen Plattform für Forschungssicherheit, Berlin, Dezember 2025.

der Verteidigungsfähigkeit ungenutzt bleiben und zugleich Risiken des Missbrauchs frei zugänglicher Forschungsergebnisse entstehen.

Der gesellschaftliche Diskurs ist vor dem Hintergrund historischer Erfahrungen lange durch eine pazifistische Grundhaltung geprägt gewesen, verschiebt sich jedoch seit dem Jahr 2014 und insbesondere seit dem russischen Angriffskrieg gegen die Ukraine deutlich. Die Bedrohungswahrnehmung, die Akzeptanz steigender Verteidigungsausgaben und die Diskussion um einen neuen Wehrdienst haben an Bedeutung gewonnen. Gleichzeitig zeigt sich in Bevölkerung und Wissenschaft eine ausgeprägte Ambivalenz gegenüber der Verzahnung ziviler und militärischer Innovation.

Im Wissenschaftssystem verdichten sich diese Ambivalenzen in drei zentralen Spannungsfeldern: normativen Erwägungen, Fragen zur Forschungsförderung und Aspekten der Forschungssicherheit. Während unterschiedliche wissenschaftspolitische Akteure den Begriff der sicherheitsrelevanten Forschung unterschiedlich akzentuieren, wird deutlich, dass Verzahnungskepsis nicht allein normativ begründet ist. Vielmehr wirken Governance-Defizite, bürokratische Hürden, unklare Zuständigkeiten und fehlende Infrastrukturen als zentrale Hemmnisse. Ebenso verstärken Zivil- und Friedensklauseln die Dynamik, ohne die Verantwortung für den Umgang mit sicherheitsrelevanten Risiken tatsächlich aufzulösen. Insgesamt zeigt sich in Deutschland eine strukturelle Lücke zwischen der strategischen Bedeutung sicherheitsrelevanter Forschung und ihrer praktischen Verankerung im Innovationssystem.

Handlungsoptionen

- **Diskurs strukturieren:** Initiierung und Moderation eines faktenbasierten, interdisziplinären Dialogs zur Rolle des Innovationssystems in der sicherheitsrelevanten Forschung, der ethische, wissenschaftliche und sicherheitspolitische Perspektiven systematisch zusammenführt.
- **Begriffe und Rollen klären:** Entwicklung eines gemeinsamen Verständnisses von sicherheitsrelevanter Forschung und Dual/Multiple Use im deutschen Innovationssystem, um Abgrenzungsunsicherheiten zu reduzieren und Forschungseinrichtungen Orientierung zu geben.
- **Governance-Hürden sichtbar machen und systematisch aufarbeiten:** Analyse struktureller Hemmnisse (Bürokratie, Zuständigkeiten, Infrastrukturdefizite), die eine verantwortungsvolle Verzahnung ziviler und sicherheitsrelevanter Forschung behindern.
- **Wissenschaftsfreiheit sichern, Verantwortung stärken:** Erarbeitung von Leitlinien und Best Practices, wie Forschungseinrichtungen sicherheitsrelevante Risiken adressieren können, ohne pauschale Einschränkungen der Wissenschaftsfreiheit vorzunehmen.
- **Plattformfunktion wahrnehmen:** Entwicklung eines strukturierten Austauschs zwischen Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft, um Synergiepotenziale sichtbar zu machen, Vertrauen aufzubauen und evidenzbasierte Handlungsempfehlungen für politische Entscheidungsprozesse zu entwickeln.



3 Innovationsfinanzierung und Anschlussfähigkeit

Die isolierte Betrachtung von ziviler und militärischer Forschung führt dazu, dass Synergiepotenziale ungenutzt bleiben, obwohl zu den gleichen technologischen Fragestellungen geforscht wird. Dies gilt zum Beispiel für Satellitenbilder, die sowohl für militärische Aufklärung als auch im Katastrophenmanagement oder in der Umweltüberwachung verwendet werden können, für die Forschung zu Lithium-Ionen, die als Akkupacks in diversen Speichern und Batterien vorzufinden sind, oder für die Untersuchung von kühlenden Beschichtungssystemen.³⁰ Bei der isolierten Betrachtung technologischer Fragestellungen aus bloß einer Perspektive bleibt Expertise aus dem jeweils anderen Bereich unberücksichtigt, obwohl diese zur Weiterentwicklung für die spätere Anwendung möglicherweise innovative Ansätze beitragen könnte.

Die Gestaltung der Innovationsfinanzierung kann dazu beitragen, beide Bereiche zu verzahnen und Synergien zu schaffen. Insbesondere bei Technologien, die für zivile als auch für militärische Zwecke eine Anwendung finden, erscheint es sinnvoll, die isolierte Betrachtung bei der Forschungsförderung an geeigneter Stelle zu überdenken.

3.1 Öffentliche F&E-Finanzierung und ressortübergreifende Förderlogiken

Gemessen am Bruttoinlandsprodukt liegt Deutschland hinsichtlich der Forschungs- und Entwicklungsausgaben weltweit auf dem neunten Rang und gehört damit zu den forschungsintensivsten Ländern der Welt.³¹ Und die Zahlen zeigen einen steigenden Trend,³² denn die deutschen Ausgaben für Forschung

und Entwicklung haben sich in den vergangenen Jahren kontinuierlich erhöht. Für das Jahr 2023 liegen vorläufige Zahlen vor, nach denen rund 129,7 Milliarden Euro in Forschung und Entwicklung investiert wurden – ein Zuwachs von etwa 7 Prozent gegenüber dem Vorjahr und Ausdruck der insgesamt hohen Priorität von F&E in Deutschland.³³ Auf europäischer Ebene zeigt sich ein ähnliches Bild: Die EU-Mitgliedstaaten investierten im Jahr 2024 über 403 Milliarden Euro in Forschung und Entwicklung, was einer stabilen F&E-Intensität von etwa 2,2 Prozent des BIP entspricht.³⁴

Parallel zu diesen gesamtwirtschaftlichen Trends wird im Bereich Transfer und Anwendungsförderung aktuell ein neuer Akzent gesetzt: Das BMFTR hat 2026 rund 50 Millionen Euro für eine neue Transferinitiative bereitgestellt, die darauf abzielt, Forschungsergebnisse schneller in marktnahe Innovationen zu überführen.³⁵ In Verbindung mit stark gestiegenen Verteidigungsinvestitionen in der EU, für die zwischen 2020 und 2025 ein Anstieg der F&E-Ausgaben im Verteidigungsbereich um etwa 9 Milliarden Euro auf rund 17 Milliarden Euro prognostiziert wird, lässt dies erkennen, dass die Forschungs- und Innovationsfinanzierung nicht nur im zivilen Bereich, sondern zunehmend auch im sicherheitsrelevanten Kontext an Bedeutung gewinnt.³⁶

Die verschiedenen Ministerien in Deutschland fördern F&E-Anstrengungen bisher weitgehend unabhängig voneinander. Nach dem Ressortprinzip wird jeder Geschäftsbereich selbstständig und unter eigener Verantwortung geleitet. Die Beauftragten der Ministerien sind für die jeweiligen Einzelpläne ihres Haushalts sowie für die (Förder-)Maßnahmen verantwortlich.³⁷ Die Ressorts verfolgen damit primär Forschungsaktivitäten, die auf die eigenen politischen Ziele einwirken.

Verteidigungsbezogene Forschungsprojekte werden bei der staatlichen Forschungsförderung auf Ebene des Bundes ausschließlich durch das BMVg vergeben.³⁸ Aktivitäten rund um die wehrtechnische Forschung und Technologieentwicklung werden unter der aktuellen Bundesregierung in einem eigenen Abteilungsstrang organisiert.³⁹ Das neu gegründete Innovationszentrum der

30 | Vgl. BMVg 2024a.

31 | Vgl. Burchardt et al. 2024 und WIPO 2025.

32 | Vgl. Statistisches Bundesamt 2025.

33 | Vgl. https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bildung-Forschung-Kultur/Forschung-Entwicklung/_inhalt.html?utm

34 | Vgl. <https://www.bayfor.org/de/aktuelles/news/news-detail/5341-ausgaben-fuer-forschung-und-entwicklung-der-eu-mitgliedstaaten-steigen-2024-auf-ueber-403-Mrd.-euro.html?utm>

35 | Vgl. <https://table.media/research/analyse/hubs-screening-ministerinnenpreis-wie-der-bund-den-transfer-beschleunigen-will>

36 | Vgl. <https://de.euronews.com/next/2025/11/19/europa-verteidigung-ruestung?utm>

37 | Vgl. BMF 2024.

38 | Vgl. Deutscher Bundestag 2022.

39 | Vgl. BMVg, Organigramm <https://www.bmvg.de/resource/blob/11902/f1e06c088a33dec44dea5930caf3f6a9/download-organigramm-data.pdf>

Bundeswehr (InnoZBW) ist in der Abteilung Innovation und Cyber verankert und gehört zum Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr (BAAINBw). Das InnoZBW ist Teil eines breiteren Trends, bei dem staatliche Innovationsakteure zunehmend innovativen, intersektoralen Transfer und Kooperationslogiken entwickeln, die traditionelle Trennlinien zwischen ziviler und militärischer Forschung und Anwendung aufbrechen.⁴⁰ Die F&E-Ausgaben des BMVg fließen fast ausschließlich in Forschungsaktivitäten rund um Rüstungsprojekte.⁴¹

Die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten der regierungseigenen Ressortforschung unterliegen einer ressortübergreifenden Koordinierung. Dies soll vor allem eine ineffiziente Mittelverwendung vermeiden, zum Beispiel durch Doppelforschung, sowie die Forschungsplanung der Ressorts an den politischen Zielen der Bundesregierung ausrichten.⁴² Damit ergibt sich zwar ein gewisser Austausch mit den Plänen der Ministerien, die ressortübergreifende Zusammenarbeit in der Forschungsförderung bei einem übergeordneten Thema beschränkt sich allerdings bislang auf einzelne Initiativen.⁴³ Ministeriumsübergreifende Ausschreibungen von BMFTR und BMVg für gleichzeitig zivile und militärische Forschungsaktivitäten gibt es aktuell nicht.⁴⁴ Hemmnisse für Forschung mit doppeltem Verwendungspotenzial oder für zivil-militärische Forschungsk Kooperationen sollen nach Plänen des Koalitionsvertrags aber abgebaut werden.⁴⁵ Für den Bereich der Weltraumsicherheitsstrategie gibt es bereits erste konkrete Schritte zu einer verbesserten Zusammenarbeit.⁴⁶

Im Zuge der sicherheits- und geopolitischen Zeitenwende ist nunmehr auf Bundesebene eine vorsichtige, aber erkennbare Öffnung gegenüber sicherheits- und verteidigungsrelevanten Innovationsfeldern zu beobachten. Das BMFTR verfolgt im Kontext der Stärkung der Forschungssicherheit explizit das Ziel, die bislang stark ausgeprägte Trennung zwischen ziviler und militärischer Forschung zu hinterfragen, um Synergiepotenziale bei Schlüsseltechnologien mit Mehrfachverwendungscharakter systematischer

zu erschließen. In diesem Zusammenhang werden auch Förderanreize für eine verstärkte Zusammenarbeit zwischen ziviler und militärischer Forschung geprüft, ohne die Grundprinzipien von Wissenschaftsfreiheit und ziviler Forschungsorientierung dadurch infrage zu stellen.

Flankiert wird diese Entwicklung durch strategische Leitlinien der Bundesregierung, insbesondere durch die *Hightech Agenda*,⁴⁷ die Schlüsseltechnologien wie KI, Quantentechnologien, Mikroelektronik und Biotechnologie sowie strategische Forschungsfelder wie Luft- und Raumfahrt, Gesundheitsforschung und die Sicherheits- und Verteidigungsforschung priorisiert. Die Schlüsseltechnologien sind zugleich in hohem Maße sicherheitsrelevant und dual nutzbar, was eine stärkere Verzahnung von Forschungs-, Transfer- und Anwendungslogiken erforderlich macht. Mit dem angekündigten Transferbooster setzt das BMFTR darüber hinaus einen neuen Akzent in der Anwendungs- und Transferförderung: Durch proaktives Screening, niedrigschwellige Förderinstrumente und eine engere Anbindung an bestehende Programme sollen der Übergang von Forschung in marktfähige Innovation beschleunigt und strukturelle Brüche im Innovationsprozess reduziert werden.

Auch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE) signalisiert mit bestehenden Initiativen wie der *Digital Hub Initiative* und dem *Space Innovation Hub*⁴⁸ eine zunehmende Offenheit gegenüber sicherheits- und verteidigungsnahen Innovationsökosystemen. Diese Programme zielen darauf ab, technologieorientierte Start-ups, etablierte Unternehmen, Wissenschaft und öffentliche Bedarfsträger stärker zu vernetzen und innovationsfreundliche Schnittstellen zu schaffen, insbesondere in Feldern mit hoher strategischer Relevanz.⁴⁹ Perspektivisch deutet sich damit eine Entwicklung an, in der die gegenseitige Öffnung der Ressorts mit einer schrittweisen Öffnung und besseren Abstimmung der Förderprogramme einhergehen könnte. Voraussetzungen hierfür sind jedoch eine klare Governance der Schnittstellen zwischen ziviler und militärischer Forschung sowie trans-

40 | Vgl. <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2025/12/20251202-industrie-im-dialog-fuersicherheit.html?utm>

41 | Vgl. Deutscher Bundestag 2024a.

42 | Vgl. BMVg 2023.

43 | So beispielsweise die gemeinsame Förderung von Wasserstoffgroßprojekten durch das Bundesverkehrs- und das Bundeswirtschaftsministerium im Rahmen des europäischen Wasserstoffprojekts IPCEI: Vgl. BMV 2021; außerdem der Zusammenschluss von neun Ministerien unter Koordinierung des Bundesforschungsministeriums zur Ausarbeitung eines gemeinsamen *Ressortkonzepts für Soziale Innovationen*: Vgl. BMAS 2021.

44 | Vgl. Deutscher Bundestag 2024b.

45 | Vgl. Koalitionsvertrag der 21. Legislaturperiode.

46 | Vgl. <https://table.media/security/news/weltraumsicherheit-forschungs-und-verteidigungsministerium-wollen-beamtenaustausch>

47 | Vgl. BMFTR 2026.

48 | Vgl. BMBF 2024c.

49 | Durch 25 Digital Hubs werden digitale Innovationen entlang diverser Technologiefelder vorangetrieben, und die dafür relevante Vernetzung technologischer und wirtschaftlicher Expertise aus der Gründerszene und aus der Wissenschaft mit der Wirtschaft wird gefördert. Zu den Hubs gehört auch der Digital Hub Security and Defense Hub (BASED) in München: Vgl. BaseD GmbH 2025.



parente Kriterien für die Dual-Use-Förderung, um Synergien zu ermöglichen, ohne neue Zielkonflikte oder Verunsicherungen im Wissenschaftssystem zu erzeugen.

So sollten Förderprogramme unabhängig vom fördernden Ministerium zunehmend sowohl militärischen als auch zivilen Akteuren offenstehen. Gerade im Bereich der Technologien mit mehrfachem Verwendungszweck wie Luft- und Raumfahrt, KI oder Quantentechnologien scheint auch eine gemeinsame Förderung durch mehrere Ministerien unter Einbeziehung des BMVg sachdienlich. Eine verstärkte interministerielle Zusammenarbeit könnte nicht nur eine effizientere Nutzung von Ressourcen erwirken, sondern auch Synergien schaffen, um Forschungsergebnisse für zivile und militärische Innovationen gleichermaßen nutzbar zu machen.

Um die Verzahnung ziviler und militärischer Forschung zu fördern, ist eine Optimierung der ressortübergreifenden Kommunikation und Abstimmung auf Bundesebene erforderlich. Hierbei kann auf den bestehenden Strukturen zur Koordinierung der ressortspezifischen F&E-Aktivitäten aufgebaut werden.

Beispiel: Arbeitsgemeinschaft der Ressortforschungseinrichtungen

Die Arbeitsgemeinschaft der Ressortforschungseinrichtungen vereint über 40 Bundeseinrichtungen, die mit Forschungsaufgaben betraut sind. Die Einrichtungen unterstützen beratend politische Entscheidungen mit ihren Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten und tragen zum Erhalt und zur Weiterentwicklung technischer Infrastruktur bei. Die Einrichtungen greifen aktuelle gesellschaftliche, wirtschaftliche und wissenschaftliche Herausforderungen auf und arbeiten staatliche Handlungsoptionen aus. Ziele der Arbeitsgemeinschaft sind der Austausch von Erfahrungen, die Sicherung der Qualität wissenschaftlicher Arbeit, die Nachwuchsförderung in der Wissenschaft und die Zusammenarbeit mit Hochschulen und anderen Forschungseinrichtungen. Festgelegte Leitlinien bilden die Grundlage für die Arbeit der Arbeitsgemeinschaft der Ressortforschungseinrichtungen.⁵⁰

3.2 Europäische Förderarchitektur und strategische Öffnung (FP10)

Auf europäischer Ebene spiegelt sich diese Öffnung in der aktuellen Debatte um das zehnte Forschungsrahmenprogramm (Framework Programme 10 – FP10). Einer im Januar 2026 veröffentlichten Stellungnahme des BMFTR zufolge sind die Stärkung der internationalen Kooperation, der Technologietransfer und die Öffnung für Dual Use zentrale Forderungen der aktuellen Bundesregierung. Gerade bei Technologien mit multiplem Verwendungszweck (zum Beispiel Luft- und Raumfahrt, KI, Quantentechnologien) kann eine stärkere Verzahnung nationaler Ressortlogiken mit europäischen Programmen Synergien schaffen: gemeinsame Themenpriorisierung, abgestimmte Technologie-Reifegrade (Technological Readiness Levels – TRLs)⁵¹ und ein verlässlicherer Anschluss der Forschung an die Anwendungspfade.

Das neunte Rahmenprogramm für Forschung und Innovation der EU, das mit *Horizon Europe* überschrieben ist, läuft planmäßig von 2021 bis Ende 2027 und ist als größtes einzelnes europäisches Förderprogramm für Forschung und Innovation von zentraler Bedeutung für Wissenschaft und Innovation in Europa. Es zielt darauf ab, die Wettbewerbsfähigkeit Europas zu stärken, Forschende zu vernetzen und Lösungen für gesellschaftliche, technologische und wirtschaftliche Herausforderungen zu entwickeln. Für die Zeit nach 2027 hat die Europäische Kommission im Sommer 2025 einen Vorschlag für ein zehntes Rahmenprogramm (FP10) vorgelegt, das weiterhin unter dem Titel *Horizon Europe* laufen soll. Dieses Nachfolgeprogramm wird dem Kommissionsvorschlag zufolge im Zeitraum 2028 bis 2034 mit einem Budget von rund 175 Milliarden Euro ausgestattet, um Forschung und Innovation europaweit zu stärken.

Im Zentrum der aktuellen Diskussion steht die Idee, dass FP10 zwar als eigenständiges Rahmenprogramm erhalten bleiben, gleichzeitig aber eng mit dem neuen *European Competitiveness Fund* (ECF) verknüpft werden soll, insbesondere in Bezug auf die zweite Säule des Programms („Wettbewerbsfähigkeit und Gesellschaft“). Hintergrund dieser Verknüpfung ist der politische Wille, Forschung, Innovation und industrielle Wettbewerbsfähigkeit stärker zu verzahnen, ohne das Rahmenprogramm jedoch vollständig in andere Fonds zu integrieren. Die Umsetzung und die genaue Struktur müssen jedoch noch im Rahmen laufender Ver-

50 | Vgl. BAM 2025.

51 | Die Technologie-Reifegrade repräsentieren die unterschiedlichen technologischen Entwicklungsstadien und definieren für das jeweilige Stadium einer Technologie charakteristische Merkmale: Vgl. BAFA 2022.

handlungen zwischen Europäischem Parlament, Rat der EU und Kommission präzisiert werden.⁵²

(zum Beispiel Anforderungen/Abnahme, Vertrags- und Nachweisregime, Verantwortungsübergaben).

3.3 Innovations- und Brückenakteure: Agenturen, Hubs und Cluster

Im Innovationsprozess, der von der Grundlagenforschung bis hin zu marktreifen Lösungen verläuft, spielen Innovationsagenturen eine wichtige Rolle. Sie fördern besonders risikoreiche Innovationen mit potenziell hohem gesellschaftlichem oder sicherheitspolitischem Nutzen, die vom Markt oder von klassischen Förderstrukturen oft nicht abgedeckt werden. Dabei agieren sie als Brückenbauer zwischen Staat, Wissenschaft und Wirtschaft. Die Trennung in zivile und militärische Bereiche setzt sich bei den Innovationsagenturen allerdings fort.⁵³

Innerhalb der Bundeswehr wurden Brückenorganisationen etabliert, die Marktnähe und Nutzerperspektive stärken sollen. Die Agentur für Innovation in der Cybersicherheit (**Cyberagentur**) fördert Forschungsvorhaben zur inneren und äußeren Cybersicherheit Deutschlands von der Ideengenerierung bis zum Test vielversprechender Anwendungen unter realitätsnahen Bedingungen (TRL1 bis TRL4). Zu den Endnutzern gehört primär das militärische Umfeld, darunter die Bundeswehr und die Nachrichtendienste.⁵⁴

Der *Cyber Innovation Hub der Bundeswehr (CIHBw)* fördert digitale Innovationen für die Bundeswehr und kooperiert dabei mit den Teilstreitkräften.⁵⁵ Dabei fokussiert der Hub Anwendungen von Start-ups aus dem Dual-Use- oder dem Defence-Tech-Bereich. Bei den Innovationsvorhaben „aus der Truppe – mit der Truppe – für die Truppe“ werden die Anwendungen für die Bedürfnisse der Bundeswehr im Sinne der Machbarkeit erprobt (Proof of Concept) und bei Erfolg für eine Beschaffung empfohlen. Die Implementierung in die reguläre Beschaffung bleibt jedoch eine eigenständige Hürde: Die Überführung von Innovationsvorhaben auf skalierbare Beschaffungspfade erfordert klare Anschlusslogiken

Beispiel: Cyber Innovation Hub der Bundeswehr (CIHBw)

Der CIHBw hat die Aufgabe, innovative Lösungen in die Bundeswehr zu bringen, und wirkt dabei als Brücke zwischen Start-ups und Bundeswehr. Durch Kooperation mit den Teilstreitkräften können Anwendungen im Rahmen der geförderten Innovationsvorhaben auf die Erfordernisse der Bundeswehr hin geprüft und entwickelt werden. Der CIHBw gibt jedoch nur Empfehlungen an das Beschaffungsamt der Bundeswehr. Ob diese dann ausgeschrieben und eingekauft werden, hängt vom Beschaffungsamt ab.⁵⁶ Von den bisher mehr als 160 durchgeführten Innovationsvorhaben des CIHBw, wurden lediglich 19 Anwendungen durch das Beschaffungsamt der Bundeswehr beschafft oder befinden sich im Beschaffungsverfahren (Stand: Februar 2024). Nur 14 Vorhaben, die bisher nicht in die Beschaffungsprozesse der Bundeswehr übergegangen sind, werden in der Zwischenzeit als Prototypen durch die Soldatinnen und Soldaten genutzt.⁵⁷

Mit der Bundesagentur für Sprunginnovationen (**SPRIND**) sollen disruptive Innovationen primär für den zivilen Bereich ermittelt und weiterentwickelt werden. Die Förderinstrumente umfassen hierbei die Austragung von Innovationswettbewerben zur Lösung von gesellschaftlich relevanten Problemstellungen sowie die Gründung von Tochtergesellschaften, um Innovationen voranzutreiben.⁵⁸ Die Innovationsaktivitäten fokussieren dabei die Entwicklungsstadien von der Förderung bis zum marktfähigen Prototyp (TRL3 bis TRL7).⁵⁹

Zunehmend gründen sich regionale Cluster wie der **TechHUB SVI**⁶⁰ in Bayern beziehungsweise der **TechHUB SVI Nord** in

52 | Vgl. Portala 2025 und Deutscher Hochschulverband 2025.

53 | Vgl. Barker/Hagebölling 2022.

54 | Vgl. Cyberagentur 2025.

55 | Vgl. BMVg 2025a.

56 | Vgl. CIHBw 2025a.

57 | Vgl. CIHBw 2025b.

58 | Vgl. BMBF 2025.

59 | Vgl. SPRIND GmbH 2025a.

60 | Vgl. <https://www.bayern-innovativ.de/leistungen/sicherheit/techhub-svi/>



Kiel⁶¹ und die Plattform *Defence.NRW*.⁶² Ziel dieser Vernetzungs- und Unterstützungsangebote ist es, Unternehmen der Sicherheits- und Verteidigungsindustrie mit Wissenschaft, Start-ups und weiteren Technologieakteuren zusammenzubringen.

Das Innovationszentrum der Bundeswehr (InnoZBw) am Standort Erding, das im Februar 2026 eröffnet wurde, spezialisiert sich auf unbemannte Systeme. Dabei reichen die Themen von Drohnen und deren Abwehr über KI-gestützte Drohnenschwärme und Lasersysteme bis hin zu Kleinstsatelliten. So eignen sich beispielsweise Drohnen besonders aufgrund ihrer Modularität und ihrer softwarebasierten und skalierbaren Technik dazu, an die bereits bestehenden Entwicklungen des zivilen Innovationssystems anzuknüpfen.⁶³

Trotz der unterschiedlichen Ausrichtungen der Innovationsagenturen, insbesondere bezogen auf die Zielgruppen, liegen thematische Schnittmengen im Portfolio vor – von KI-Anwendungen über Cybersicherheit und Robotik bis hin zu Raumfahrtstechnologien. Themen, die sowohl in zivilen als auch in militärischen Bereichen nutzbar sind, werden folglich in den jeweiligen Innovationsinstituten zumeist parallel erforscht und gefördert. Es stellt sich daher die Frage, ob eine stärkere Orchestrierung und Vernetzung der Innovationszentren zur Ausschöpfung von Synergiepotenzialen beitragen könnte.

3.4 Finanzierungslücken und Übergänge: „Tal des Todes“ und Anschluss an Beschaffung

Unabhängig davon, ob sie im zivilen oder im militärischen Bereich entwickelt wurden, benötigen neue Technologien im Verlauf des Innovationsprozesses eine durchgängige Finanzierung. Dies gilt insbesondere für Start-ups, die häufig keine großen Kapitalreserven oder Möglichkeiten zur temporären Querfinanzierung haben. Die Sicherung von Liquidität in der Phase zwischen der Entwicklung des ersten Prototyps und der Serienfertigung stellt häufig eine Finanzierungslücke dar. Da in dieser Phase viele Innovationen scheitern, wird sie oft als **„Tal des Todes“** bezeichnet (siehe Abbildung 4). Über staatliche F&E-Programme der Innovationsförderung gelangt man von der Ideengenerierung und Erforschung im Grundlagenbereich gegebenenfalls noch bis zum Aufbau einer kleinen Testserie. In der Folge sind jedoch die erfolgreiche Marktplatzierung und eine Hochskalierung der Produktion erforderlich.⁶⁴

Bei Innovationen, die für den militärischen Zweck genutzt werden sollen, stellt sich dieses „Tal des Todes“ als besonders kritisch und herausfordernd dar, da primär die Bundeswehr und sekundär auch verbündete Staaten die einzigen Abnehmer von Verteidigungstechnologien darstellen. Wenn staatliche Beschaffung nicht zustande kommt oder sich die Vergabe der Beschaffungsaufträge verzögert, misslingt die Markteinführung, und die Umsetzung der Innovation droht zu scheitern.

61 | Vgl. <https://wissenschaftszentrumkiel.de/main/>

62 | Vgl. <https://defence.nrw/>

63 | Vgl. <https://www.bundeswehr.de/de/meldungen/pistorius-innovationszentrum-erding-6064142>

64 | Vgl. Schaupp/EBig 2017.

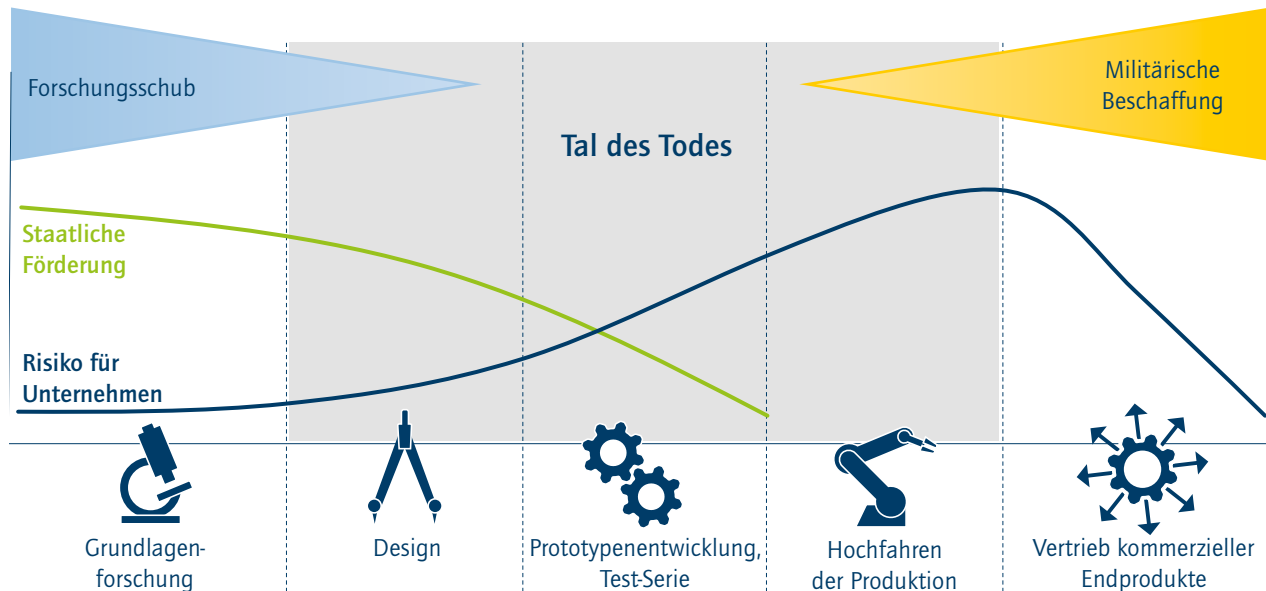


Abbildung 4: „Tal des Todes“ im Innovationsprozess (Quelle: eigene Darstellung basierend auf Schaupp/Eßig 2017)

Beschaffungsprozesse der Bundeswehr sind erfolgskritisch für die lückenlose Finanzierung militärischer Innovationsprojekte. Für junge Unternehmen ist die Vorfinanzierung von Projekten besonders essenziell. Nach Erreichung einer bestimmten Grenze (Oberschwellenbereich) müssen Projekte erneut ausgeschrieben werden. Diese Prozesse bremsen und lähmen innovative Vorhaben. Es braucht eine durchgängige Pipeline für geförderte Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten bis hin zur Beschaffung der Lösung durch die Bundeswehr.⁶⁵ Schnittstellen sind auch deshalb zentral, weil sie die Übersetzung zwischen Innovationslogik und Beschaffungslogik leisten: Die frühzeitige Einbindung von Bedarfsträgern, Testmöglichkeiten (zum Beispiel in realitätsnahen Umgebungen), eine iterative bedarfsangepasste Entwicklung sowie eine abgestimmte Anschlussfähigkeit in formale Vergabeverfahren können dazu beitragen, dass innovative Lösungen nicht im Prototypenstadium verharren.

Beispiel: Drone Innovation Hub der Bundeswehr

Der *Drone Innovation Hub* (DIH) der Bundeswehr an der Wehrtechnischen Dienststelle 61 (WTD 61) in Manching ist eine Anlaufstelle für Start-ups und Unternehmen zur Nutzbarmachung des Innovationspotenzials von Drohnen. Die aus den Unternehmen und Start-ups hervorgegangenen Ideen können auf dem Testgelände auf ihre militärische Anwendbarkeit hin geprüft und getestet werden. Die WTD 61 bewertet und erprobt Luftfahrzeuge und Luftfahrtgeräte der Bundeswehr und verfügt über Erprobungsflugplätze sowie Flugbeschränkungsgebiete, wo auch unbekannte Systeme betrieben werden können.⁶⁶

65 | Vgl. Bitkom e. V. 2023.

66 | Vgl. BMVg 2025d.



Die militärische Beschaffung in Deutschland ist institutionell arbeitsteilig organisiert. Die zentrale Beschaffungsstelle ist das Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr (BAAINBw), das Bedarf, Vergabe, Vertragsdurchführung, Zulauf und Nutzungseinführung neuer Systeme koordiniert. Bedarfe werden entlang des Fähigkeitsprofils der Bundeswehr entwickelt; hier nimmt insbesondere das Planungsamt der Bundeswehr (PlgABw) eine zentrale Rolle bei Zielbildung, Fähigkeitsmanagement und Planungsumsetzung ein.

Am Beschaffungsprozess sind mehrere Institutionen beteiligt (siehe Abbildung 5): Das PlgABw definiert die notwendigen Fähigkeiten, um die Aufgaben der Bundeswehr erfüllen zu können und Fähigkeitslücken durch geeignete Maßnahmen zu schließen. Das BAAINBw vergibt wehrtechnische Forschungs-

und Entwicklungsaufträge und beschafft Verteidigungs- und Versorgungsgüter. Die Einsatzkräfte innerhalb der Bundeswehr sind schlussendlich Nutzer der Anwendungen.

Zunehmend stammen neue technologische Entwicklungen aus dem zivilen Bereich. Die kurzen Innovationszyklen der Technologieunternehmen stoßen aber auf langsame Beschaffungszyklen bei der Bundeswehr, was die Integration in die Bundeswehr erschwert.⁶⁷ Die Trennung der verschiedenen Zuständigkeiten in der Beschaffung führt zu langwierigen Prozessen und erschwert ein koordiniertes Vorgehen. Bei nationalen Vergaben dauern die Beschaffungsverfahren der Bundeswehr für Technologien aus dem zivilen Bereich im Durchschnitt 8,2 Monate – die Spannen reichen von 1 Monat bis zu 37 Monate, also mehr als 3 Jahren.⁶⁸

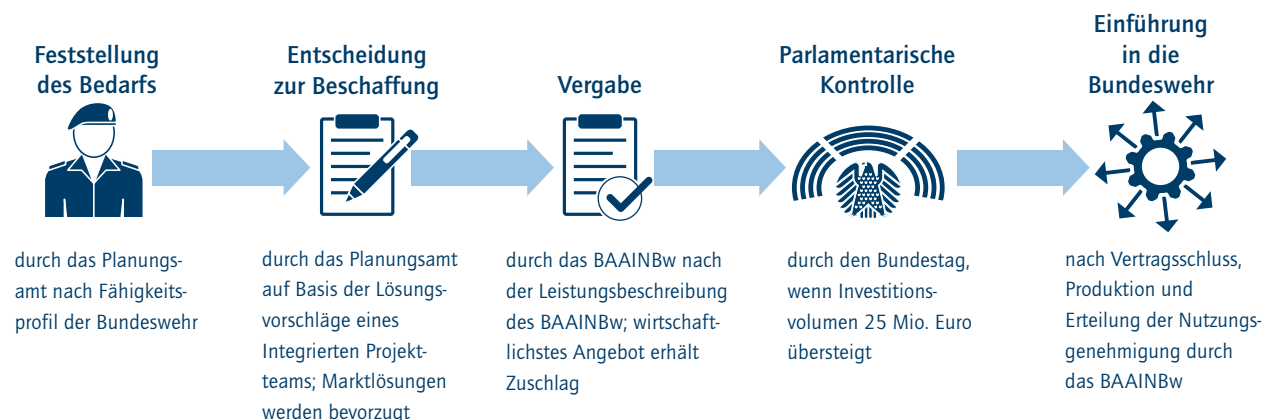


Abbildung 5: Beschaffungsprozess der Bundeswehr (Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an BMVg 2025b)

Empirische Befunde zeigen zugleich, dass Beschaffungsvorhaben stark heterogen sind: In einer Auswertung von Vergabeverfahren zwischen 2018 und 2024 wird zwischen Massengeschäft (sehr viele Verfahren) und Leuchtturmvorhaben (wenige, voluminöse Verfahren) unterschieden. Das Massengeschäft weist dabei eine mittlere Verfahrensdauer von 127,7 Tagen auf, bei den Leuchtturmvorhaben sind es 337,8 Tage; zugleich bleibt die Wettbewerbsintensität insgesamt niedrig (im Mittel etwas mehr als zwei Angebote pro Verfahren).⁶⁹

Die politische Zielsetzung, Beschaffung zu beschleunigen, reagiert auf die sicherheitspolitische Zeitenwende und den er-

höhten Ausrüstungsbedarf. Ein zentraler Baustein ist das Bundeswehrbeschaffungsbeschleunigungsgesetz (BwBBG), das vom Deutschen Bundestag im Februar 2026 beschlossen worden und befristet bis zum 31. Dezember 2035 in Kraft ist.⁷⁰ Ziel dieses Gesetzes ist es, Vergabe- und Genehmigungsverfahren zu vereinfachen, bürokratische Hürden abzubauen und die Versorgung der Streitkräfte mit Material, Infrastruktur und Dienstleistungen zügiger sicherzustellen. Der Gesetzgeber strebt an, die bisherigen, oft komplexen und zeitraubenden Verfahren zu beschleunigen und damit Innovationsprozesse anschlussfähig zu machen, insbesondere angesichts erhöhter sicherheitspolitischer Anforderungen.

67 | Vgl. Arnold 2024.

68 | Vgl. Deutscher Bundestag 2024c.

69 | Vgl. <https://www.unibw.de/beschaffung/arbep-38-zeit-in-der-bundeswehrbeschaffung.pdf/download>

70 | Vgl. https://www.gesetze-im-internet.de/bwbbg_2026/BwBBG.pdf

Das neue Gesetz schafft umfassende Erleichterungen im Vergaberecht, darunter Ausnahmeregelungen vom Standardvergaberecht, die Lockerung von Umwelt- und Haushaltsauflagen sowie vereinfachte Direktvergabemöglichkeiten – all dies mit dem expliziten Ziel, die Einsatzbereitschaft der Bundeswehr schneller zu stärken und bürokratische Blockaden zu überwinden. Es markiert einen institutionellen Versuch, Beschaffungszyklen und Innovationslogiken besser in Einklang zu bringen, ist jedoch nur ein Teil eines breiteren Reformpakets, das auch koordinierte Anpassungen im Vergaberecht und im Planungsbereich umfasst.⁷¹

Es wird sich allerdings herausstellen müssen, ob die Änderungen geeignet sind, die bisher begrenzte Anwendbarkeit des BwBBG auf nur einen begrenzten Teil der Verfahren (bis Dezember 2024: 72 Verfahren; Anteil an Verfahren nach der Vergabeverordnung Verteidigung und Sicherheit (VSVgV) mit BwBBG-Tatbestand: 8,2 Prozent bis 8,6 Prozent) zu überwinden.

Viele Technologien und Systeme im Bestand der Bundeswehr werden den aktuellen verteidigungstechnischen Erfordernissen nicht mehr vollumfänglich gerecht. Insbesondere softwarefokussierte (Weiter-)Entwicklungen militärischer Anwendungen gewinnen zunehmend an Bedeutung (Software Defined Defence).⁷² Kurzfristig ermöglicht das BwBBG mit dem Off-the-Shelf-Prinzip ein schnelleres Beschaffungsverfahren, was in Anbetracht der gesetzten Ziele zur Verteidigungsfähigkeit bis zum Jahr 2028 schlüssig ist. Zwar können auch bislang nicht am Markt verfügbare Lösungen beschafft werden, diese Fälle erfordern jedoch eine Begründung durch eine Wirtschaftlichkeitsuntersuchung, um den Zusatznutzen sowie die entstehenden Zusatzkosten zu rechtfertigen.

Langfristig, insbesondere mit Blick auf die Planungen bis 2035, dürfen die Technologieentwicklung und die Beschaffung innovativer Lösungen allerdings nicht versäumt werden. Denn die der Beschleunigungslogik der Zeitenwende entsprechende Fokussierung auf marktverfügbare Lösungen geht tendenziell zulasten von innovativen, aber noch nicht vollständig ausgereiften Ansätzen und damit der Innovationsförderung. Innovationsnahe Entwicklungswege wie die Prototypenproduktion oder softwaregetriebene Anpassung im Software-Defined-Defence-Kontext werden strukturell benachteiligt, wenn Erprobung und Nutzerfeedback zu spät kommen oder wenn innovative Anbieter von vornherein an Eintrittsbarrieren scheitern (Compliance, Sicherheitsanforderungen, Nachweise/Referenzen).

Ein ergänzender Ansatz zur innovationsfreundlichen Vergabe ist die vorkommerzielle Auftragsvergabe (Pre-Commercial Procurement – PCP). PCP ist darauf ausgerichtet, F&E-Leistungen in einem wettbewerblichen Verfahren zu beauftragen, wenn marktreife Lösungen noch nicht verfügbar sind; typischerweise wird nach Phasen (Machbarkeit/Prototyp/Test) vergeben. PCP kann damit insbesondere dort eine Brücke schlagen, wo Bedarfsträger frühzeitig technologische Optionen validieren möchten, ohne bereits eine Serienlösung zu beschaffen.

Innovationsfreundlicher wäre ein der Abnahme vorgelagertes, strukturiertes Testen bereits in der Entwicklungsphase (Test before Acceptance) in geeigneten Testumgebungen, das eine kontinuierliche Abstimmung zwischen Bedarfsträger, Beschaffer und Entwicklern ermöglicht. Ein solches Vorgehen kann sowohl die technologische Reife zielgerichteter erhöhen als auch die Zahl später Korrekturschleifen reduzieren und damit die sogenannte Time-to-Field verkürzen. Ergänzend sollte der Austausch nach Einführung in die Nutzung fortgeführt werden, um Erkenntnisse aus dem Betrieb systematisch in die Weiterentwicklung über den Lebenszyklus hinweg einzuspeisen und Anpassungen (insbesondere bei softwaregetriebenen Lösungen) effizient zu ermöglichen.

Für den Zugang neuer Akteure (Start-ups, Kleine und mittelständische Unternehmen – KMU, Forschungsinstitute) sind Schnittstellenformate zentral, die Anforderungen der Bundeswehr in innovationsfördernde Fragestellungen übersetzen und gleichzeitig Rückkopplungsschleifen (Testen, Lernen, Iterieren) ermöglichen. In der Beschaffungspraxis gelten Markterkundung beziehungsweise Marktdialog als wichtiges Instrument, um die Marktverfügbarkeit realistischer einzuschätzen, Ausschreibungen funktionsorientiert zu formulieren und Bieterhürden zu senken.

Das PlgABw definiert die Fähigkeiten, das BAAINBw spezifiziert diese. Die erforderliche Bedarfsdeckung der Einsatzkräfte wird damit durch die Fähigkeiten bestimmt. Eine auf Innovationen fokussierte Definition der Fähigkeiten und eine daran anschließende innovationsfreundliche Gestaltung der Ausschreibungen nehmen eine entscheidende Rolle dabei ein, nichtetablierten Akteuren aus dem zivilen Bereich eine Chance zu geben, um sich an den Ausschreibungen zu beteiligen. Hierfür sollte geprüft werden, inwieweit nicht zwingend notwendige militärische Anforderungen in der Ausschreibung abgebaut werden können, ohne dass dadurch die Nutzungsperspektive beeinträchtigt wäre oder Sicherheitsanforderungen vernachlässigt werden könnten.

71 | https://www.bafa.de/SharedDocs/Kurzmeldungen/DE/Aussenwirtschaft/Ausfuhrkontrolle/20260130_5mpe.html

72 | Vgl. CIHBw 2025c.



Durch die Angleichung von Standards in der Sicherheits- und Verteidigungsindustrie lassen sich interoperable Systeme entwickeln, die Synergien bei der industriellen Fertigung von Produkten schaffen können. Die Standards und Richtlinien für Qualitätssicherungssysteme der NATO (Allied Quality Assurance Publications – AQAP) etwa gelten für sämtliche Aufträge, die für den militärischen Bereich ausgeschrieben werden und tragen auch so zur Harmonisierung der Systeme bei. Insbesondere auf europäischer Ebene bieten sich Potenziale für die Nutzung von Standards, um länderübergreifend interoperable Systeme herzustellen und damit den Abnehmermarkt zu vergrößern.

Auf europäischer Ebene sind zudem Instrumente zur gemeinsamen Beschaffung und Koordinierung weiterentwickelt worden, unter anderem über den European Defence Industry Reinforcement through Common Procurement Act (EDIRPA), mit dem die EU grenzüberschreitende Projekte zur effizienteren Verteidigungsbeschaffung unterstützt; im Jahr 2024 wurden so Mittel für fünf grenzüberschreitende Projekte genehmigt. Aus deutscher Perspektive ist damit verbunden, dass Beschaffung (und vorgelagerte Innovationsförderung) perspektivisch stärker in europäische Fähigkeits- und Beschaffungslogiken eingebettet werden könnte – insbesondere dort, wo Standardisierung, gemeinsame Test- und Validierungsumgebungen sowie interoperable Schnittstellen entscheidend sind.

Derzeit gibt es noch keine zentrale Beschaffungseinheit auf europäischer Ebene, es liegen unterschiedliche Verteidigungssysteme mit unterschiedlichen Beschaffungszyklen und Standards vor. Anders als in den USA, die nur wenige unterschiedliche Waffensysteme nutzen, sind es in Europa mehr als 170.⁷³ Die Fokussierung auf Einzelsysteme erschwert die Interoperabilität zwischen den Systemen und behindert die Ausschöpfung von Skalen- und Verbundeffekten.

3.5 Auswirkungen der sicherheits- und geopolitischen Zeitenwende auf europäische Kapitalmärkte

Die sicherheits- und geopolitische Zeitenwende spiegelt sich zunehmend in den europäischen Kapitalmärkten wider. Insbesondere im Segment des Venture Capital (VC) ist eine deutliche Öffnung gegenüber Defense-Tech- und Dual-Use-Technologien

zu beobachten. Analysen von Dealroom in Zusammenarbeit mit dem *NATO Innovation Fund* zeigen, dass im Jahr 2024 innerhalb der EU rund 5,2 Milliarden US-Dollar in Start-ups aus den Bereichen Verteidigung, Sicherheit und Resilienz investiert wurden. Dies entspricht einem Wachstum von rund 24 Prozent gegenüber dem Vorjahr und einer Ver fünffachung des Investitionsvolumens innerhalb von sechs Jahren. Der Sektor entwickelt sich damit deutlich dynamischer als der europäische VC-Markt insgesamt und machte 2024 rund 10 Prozent des gesamten VC-Volumens aus.⁷⁴

Die Investitionen konzentrieren sich dabei auf Deep-Tech-Start-ups mit Mehrfachverwendungscharakter, insbesondere in den Feldern KI, autonome Systeme, Raumfahrt sowie Cyber- und Sensortechnologien. Reine Verteidigungsanwendungen spielen weiterhin eine untergeordnete Rolle; der Schwerpunkt liegt auf Dual-Use-fähigen Technologien, deren zivile und militärische Nutzungspfade parallel verlaufen.

Gleichzeitig verdeutlicht der *DefTech Report* des Digitalverbands Bitkom, dass Deutschland trotz seiner starken Position im europäischen Vergleich strukturelle Standortnachteile aufweist: Zwar entfielen zuletzt rund 17 Prozent des gesamten deutschen VC-Volumens auf Defence-Tech- und Dual-Use-Start-ups, doch würden lediglich 39 Prozent der Gründerinnen und Gründer erneut in Deutschland gründen. Dies weist auf erhebliche Defizite bei regulatorischer Planbarkeit, Beschaffungszugängen und staatlichen Marktsignalen hin und unterstreicht, dass Investitionsbedingungen nicht allein durch Kapitalverfügbarkeit bestimmt werden. Trotz der positiven Entwicklung bleibt der internationale Abstand zudem erheblich. Während Deutschland im europäischen Vergleich bei kumulierten Defence-Tech-Investitionen eine führende Rolle einnimmt, übersteigen die Investitionen in den USA das europäische Niveau um ein Vielfaches.⁷⁵

Venture-Capital-Fonds identifizieren innerhalb des Defence-Tech-Segments insbesondere solche Technologiefelder als attraktiv und wachstumsstark, die einen ausgeprägten Dual-Use-Charakter aufweisen und sich sowohl zivil als auch militärisch skalieren lassen. Eine zentrale Rolle spielt dabei KI, die als Querschnittstechnologie autonome Systeme, Entscheidungsunterstützung und Echtzeit-Datenanalyse ermöglicht und laut Dealroom-Analysen einen substantiellen Anteil der Kapitalzuflüsse im Sektor auf sich vereint. Eng damit verknüpft sind autonome Systeme und Robotik, insbesondere unbemannte Luft- und Bodensysteme, die

73 | Vgl. Munich Security Conference 2017.

74 | Vgl. <https://content.dealroom.co/uploaded/2026/02/NIF-report-Defence-Security-and-Resilience-2026.pdf>

75 | Vgl. Bitkom 2025, <https://www.bitkom.org/sites/main/files/2025-04/gs-deftech-report.pdf>

als Schlüsseltechnologien für Überwachungs-, Unterstützungs- und Logistikanwendungen gelten und die stark von softwaregetriebener Innovation getragen werden.

Darüber hinaus gewinnen Cybersicherheit und sichere Vernetzung an Bedeutung, da sie die Grundlage für resiliente militärische und staatliche Kommunikations- und Informationsinfrastrukturen sowie den Schutz anderer kritischer Systeme bilden. Ergänzend hierzu zählen raumfahrt- und sensorbasierte Technologien – etwa für Satellitenkommunikation, Erdbeobachtung und vernetzte Sensornetzwerke – zu den investitionsstarken Feldern, da sie sowohl für sicherheitsrelevante Anwendungen als auch für zivile Nutzungsszenarien wie Umweltmonitoring, Katastrophenschutz oder Infrastrukturüberwachung hohe Relevanz besitzen.

Für Gründerinnen und Gründer im Defence- und im Dual-Use-Bereich bleiben Investitionsentscheidungen daher eng mit Fragen der Standortattraktivität, der Beschaffungsanbindung und politischer Verlässlichkeit verknüpft. Fehlende Skalierungsperspektiven, unklare Nachfragepfade und fragmentierte Märkte erhöhen das unternehmerische Risiko und begünstigen Abwanderung in innovations- und kapitalkräftigere Ökosysteme. Staatliche Ankerinvestitionen und europäische Koordinierungsinstrumente können hier eine entscheidende Hebelwirkung entfalten, indem sie Investitionsrisiken reduzieren, Marktvolumina vergrößern und private Kapitalströme mobilisieren.⁷⁶

Institutionelle Kapitalgeber, Banken oder konventionelle Fonds sehen bisher von Investitionen in den Verteidigungsbereich ab, da diese Art der Investitionen nicht als nachhaltig eingestuft wird und sich negativ auf das ESG-Rating des eigenen auf Nachhaltigkeit ausgerichteten Fonds auswirken kann. Das Kürzel ESG steht für die Kriterien Environment (Umwelt), Social (Gesellschaft) und Governance (Unternehmensführung), die darauf abzielen, die Nachhaltigkeit der Unternehmensführung zu bewerten, um Anlegern mehr Transparenz bei Investitionsentscheidungen zu bieten. Umgesetzt wird die Beurteilung der ESG-Kriterien oftmals durch Ratingagenturen. Eine einheitliche Definition oder Normierung von ESG-Kriterien gibt es nicht, was eine klar nachvollziehbare Bewertung erschwert und zu Unsicherheiten im Finanzmarkt führt.

Hinzu kommen Hausregeln in Form von Ausschlusskriterien (zum Beispiel Produktion oder Handel kontroverser Waffen) oder ergänzenden ESG-Risikoprofilen von Förderbanken wie der KfW Bankengruppe.⁷⁷ Diese Sammlung an Regelungen und Beurteilungssystematiken führt zu Unsicherheiten unter Anlegern und fördert den Ausschluss von Investitionsvorhaben im Verteidigungssektor. Aus Sorge um Reputationsverlust genährte Vorbehalte gegen eine Zusammenarbeit mit Unternehmen und Start-ups aus dem Defence-Tech-Bereich verschärfen die Wettbewerbsbedingungen für diese am Markt. Dabei wurden bestehende Nachhaltigkeitsanforderungen bereits teilweise aufgeweicht, sodass Investitionen in den Verteidigungsbereich möglich werden. Einzelne Vermögensverwalter⁷⁸ haben bereits ihre Anlageaktivitäten angepasst.

Hierfür hat die Europäische Wertpapier- und Marktaufsichtsbehörde (European Securities and Markets Authority – ESMA) in neuen Leitlinien für Fondsamen vom Mai 2024 festgelegt, dass Fonds, deren Name einen Nachhaltigkeitsbezug oder „ESG“ enthält, 20 Prozent der Gelder frei anlegen dürfen.⁷⁹ Ausgeschlossen davon bleiben Investitionen in Unternehmen, die umstrittene Waffen oder Tabak herstellen.⁸⁰ Durch diese Leitlinien besteht für Anleger die Möglichkeit, auch mit auf Nachhaltigkeit ausgerichteten Fonds Investitionen in den Verteidigungssektor vorzunehmen.

Die Europäische Investitionsbank (EIB) etwa hat im Mai 2024 die Definition von Dual-Use-Anwendungen angepasst. Bisher konnten Investitionen durch die EIB-Gruppe im Bereich Sicherheit und Verteidigung nur getätigt werden, wenn Dual-Use-Projekte mehr als die Hälfte der erwirtschafteten Umsätze aus zivilen Anwendungen heraus generieren. Eine solche Mindestschwelle hinsichtlich des Umsatzes gibt es nach dem neuen Aktionsplan der EIB nicht mehr, die Anwendungen müssen aber grundsätzlich einem zivilen Zweck dienen können.

Zudem hat die EIB entschieden, zweckgebundene Kredite für KMU, die zum Teil im Sicherheits- und Verteidigungssektor tätig sind, zu ermöglichen.⁸¹ Ergänzend hierzu folgte die im Juli 2024 verkündete Partnerschaft zwischen dem *Europäischen Investitionsfonds* (EIF) und dem *NATO Innovation Fund*, die sich mit einer Absichtserklärung zur Stärkung des Wachstums in den Bereichen Verteidigung, Sicherheit und Resilienz in Europa be-

76 | Vgl. Dealroom <https://content.dealroom.co/uploaded/2026/02/NIF-report-Defence-Security-and-Resilience-2026.pdf>

77 | Vgl. KfW Bankengruppe 2023.

78 | Die Vermögensverwaltung Allianz Global Investor (AGI) etwa schloss bisher militärische Ausrüstung und Dienstleistungen aus ihren nachhaltigen Fonds aus, ermöglicht dies aber jetzt für einen Teil ihrer Fonds: Vgl. Lincke 2025.

79 | Vgl. ESMA 2024.

80 | Vgl. ESMA 2024 und Delegierte Verordnung (EU) 2020/1818.

81 | Vgl. EIB 2024a.



kennen. Damit sollen die Potenziale privater Kapitalfonds für Investitionen in den Bereich Verteidigung, Sicherheit und Resilienz genutzt werden.⁸²

Auf europäischer Ebene lässt sich derzeit eine zunehmende sicherheits- und industriepolitische Aktivierung beobachten, die eng mit den im *Draghi-Report*⁸³ zur Zukunft der europäischen Wettbewerbsfähigkeit identifizierten strukturellen Defiziten korrespondiert. Der Bericht hebt hervor, dass Europas Innovations- und Investitionsschwäche weniger auf fehlende technologische Kompetenz als vielmehr auf fragmentierte Märkte, unzureichende Kapitalmobilisierung und regulatorische Komplexität zurückzuführen ist. Diese Diagnose bildet den strategischen Hintergrund – nicht nur – für neue EU-Instrumente im Verteidigungs- und im Dual-Use-Bereich. Programme wie der *Europäische Verteidigungsfonds* (EVF) zielen darauf ab, grenzüberschreitende Forschung und Entwicklung zu bündeln und Innovationsrisiken zu teilen, während Initiativen zur gemeinsamen Beschaffung wie EDIRPA und zur Stärkung industrieller Produktionskapazitäten wie das European Defence Industry Programme (EDIP) explizit auf Skaleneffekte, Interoperabilität und Marktintegration abzielen.

Die aktuellen EU-Aktivitäten markieren somit einen wichtigen Schritt hin zu einer stärker koordinierten europäischen Industrie- und Innovationspolitik im sicherheitsrelevanten Bereich, verdeutlichen aber zugleich, dass ihre Wirksamkeit maßgeblich davon abhängen wird, ob es gelingt, Investitionsbedingungen tatsächlich zu vereinfachen, Märkte zu integrieren und private Kapitalströme nachhaltig zu mobilisieren. So soll beispielsweise die Zusammenarbeit im Rahmen des EVF die strategische Autonomie der EU erhöhen, interoperable Verteidigungstechnologien vorantreiben und nationale Investitionen ergänzen. Die Förderung richtet sich nicht allein an etablierte Rüstungsunternehmen, sondern ist für Unternehmen aller Größen einschließlich KMU zugänglich, sofern diese in kooperativen Projekten mit Partnern aus mindestens zwei weiteren Mitgliedstaaten zusammenarbeiten.⁸⁴

3.6 Zusammenfassung und Handlungsoptionen

Die Innovationsfinanzierung in Deutschland basiert auf einem Zusammenspiel aus öffentlicher Forschungsförderung, privaten Investitionen und industriegetragenen Kooperationen. Während staatliche Programme insbesondere auf die Grundlagenforschung und frühe Entwicklungsphasen abzielen, tragen Venture Capital, Unternehmensinvestitionen und Start-up-Gründungen maßgeblich zur Überführung von Innovationen in marktfähige Anwendungen bei. Zivile und militärische Innovationsfinanzierung sind dabei jedoch weitgehend voneinander getrennt organisiert. Diese Trennung führt dazu, dass Synergiepotenziale bei Technologien mit Dual- beziehungsweise Multiple-Use-Charakter – etwa in den Bereichen KI, Raumfahrt, Energiespeicher oder Materialforschung – bislang nur unzureichend ausgeschöpft werden.

Auf Bundesebene zeigt sich diese Trennung deutlich in der Ressortlogik der Forschungsförderung. Während das BMFTR primär zivile Forschung fördert, liegen verteidigungsbezogene Forschungsaktivitäten nahezu ausschließlich im Zuständigkeitsbereich des BMVg. Trotz bestehender Koordinierungsmechanismen ist die gemeinsame, ressortübergreifende Forschungsförderung für zivile und militärische Anwendungen bislang unzureichend. Ministeriumsübergreifende Ausschreibungen existieren nicht, wodurch insbesondere Forschung mit Dual- oder Multiple-Use-Potenzial strukturell benachteiligt wird. Erste Öffnungstendenzen im Zuge der sicherheitspolitischen Zeitenwende deuten jedoch auf ein wachsendes Bewusstsein für die Notwendigkeit hin, Synergien auszuschöpfen.

Innovationsagenturen spielen eine zentrale Rolle bei der Förderung risikoreicher Technologien, agieren jedoch ebenfalls entlang der zivil-militärischen Trennlinie. Thematische Überschneidungen bestehen, doch die Aktivitäten verlaufen strikt parallel. Gerade in frühen TRL-Phasen, in denen die Anwendungsrichtung noch offen ist, deutet sich erhebliches Potenzial dafür an, die Anstrengungen stärker inhaltlich zu verzahnen, ohne dass dies bedeutete, die institutionelle Eigenständigkeit der Agenturen aufzugeben.

82 | Vgl. EIB 2024b.

83 | https://commission.europa.eu/topics/competitiveness/draghi-report_en#paragraph_47059

84 | Vgl. https://defence-industry-space.ec.europa.eu/eu-defence-industry/european-defence-fund-edfofficial-webpage-european-commission_en?utm

Besonders kritisch ist das sogenannte Tal des Todes zwischen Prototypenentwicklung und Markteinführung. Für sicherheits- und verteidigungsnahe Innovationen verschärft sich dieses Problem aufgrund der geringen Zahl potenzieller Abnehmer und der Abhängigkeit von staatlichen Beschaffungsentscheidungen. Verzögerte oder ausbleibende Beschaffung wirkt unmittelbar investitionshemmend. Zwar zeigt sich auf europäischer Ebene eine zunehmende Öffnung der Kapitalmärkte für Defence-Tech- und Dual-Use-Investitionen, dennoch bestehen im internationalen Vergleich – insbesondere gegenüber den USA – erhebliche Finanzierungslücken, vor allem in späten Wachstumsphasen.

Zusätzliche Hemmnisse ergeben sich aus regulatorischen Unsicherheiten im ESG-Kontext. Uneinheitliche Nachhaltigkeitsdefinitionen, Ausschlusskriterien und Reputationsrisiken führen dazu, dass institutionelles Kapital den Verteidigungsbereich meidet, obwohl sicherheitsrelevante Innovationen einen Beitrag zu Resilienz, technologischer Souveränität und langfristigem Wohlstand leisten können. Jüngste Anpassungen auf EU-Ebene – etwa durch ESMA-Leitlinien, EIB-Öffnungen und die Kooperation mit dem *NATO Innovation Fund* – markieren wichtige Schritte, verdeutlichen aber zugleich den Bedarf an einer kohärenteren Investitionslogik für sicherheitsrelevante Technologien.

Handlungsoptionen

- **Forschungsförderung strategisch verzahnen:** Förderprogramme sollten bei Technologien mit Multiple-Use-Potenzial ressortübergreifend geöffnet oder abgestimmt werden. Eine stärkere Koordinierung entlang der Technologie-Reifegrade kann Doppelförderung vermeiden, Synergien schaffen und die Anschlussfähigkeit von Forschungsergebnissen für militärische wie zivile Anwendungen verbessern.

- **Innovationsfreundliche Beschaffung systematisch verankern:** Beschaffungsverfahren sollten stärker auf funktionale Anforderungen, strukturierte Marktdialoge und vor-kommerzielle Auftragsvergaben ausgerichtet werden. Ergänzend ist eine frühzeitige Erprobung von Prototypen vor der formalen Abnahme zu ermöglichen, um Entwicklungsrisiken zu senken, Innovationszyklen zu verkürzen und den Markteintritt nichtetablierter Akteure zu erleichtern.
- **Durchgängige Innovations- und Beschaffungspfade schaffen:** Zwischen Forschungsförderung, Erprobung und Beschaffung sollten zuverlässige Anschlusslogiken etabliert werden. Frühzeitige Signale zu potenziellen Beschaffungsbedarfen und – wo möglich – Abnahmeoptionen können Investitionsrisiken reduzieren und Innovationen wirksam aus dem „Tal des Todes“ führen.
- **Investitionsbedingungen für Defence- und Dual-Use-Technologien verbessern:** ESG-Rahmenbedingungen sollten weiter präzisiert werden, um pauschale Ausschlüsse sicherheitsrelevanter Technologien zu vermeiden. Eine differenzierte Bewertung, die Beiträge zu Sicherheit, Resilienz und technologischer Souveränität berücksichtigt, kann private Kapitalmobilisierung erleichtern und den Standort Deutschland stärken.
- **Europäische Skalierung konsequent nutzen:** Gemeinsame europäische Beschaffungs- und Investitionsinstrumente sollten gezielt zur Marktintegration, zur Standardisierung und zur Gewährleistung von Interoperabilität genutzt werden. Größere, koordinierte Märkte erhöhen Investitionssicherheit und senken Markteintrittsbarrieren für innovative Unternehmen. Zwar würde eine starke europäische Marktausrichtung wohl die Anzahl der relevanten Akteure reduzieren, diese aber in einen innovationsförderlichen Wettbewerb miteinander führen.



4 Forschungssicherheit

Wissenschaftlicher Fortschritt beruht wesentlich auf internationaler Zusammenarbeit, offener Kommunikation und akademischer Freiheit. Grenzüberschreitender Wissenstransfer, internationale Kooperationen und die Möglichkeit, auf bestehenden Forschungsergebnissen aufzubauen, sind zentrale Quellen von Effizienzgewinnen und Innovationsdynamik. Gleichzeitig erhöhen genau diese Offenheit und die rasante Entwicklung neuer Technologien die Risiken von Wissensabfluss, Missbrauch und unerwünschter militärischer Nutzung. Forschungssicherheit zielt darauf ab, diesen Spannungsraum zwischen Offenheit und Schutzbedürfnissen verantwortungsvoll zu gestalten. Sie betrifft den gesamten Innovationsprozess – von der Grundlagenforschung über die Entwicklungs- und Erprobungsphasen bis hin zur Vermarktung – und umfasst sowohl den Schutz sensibler Daten und Ergebnisse als auch den Umgang mit internationalen Kooperationen, Publikationen und Technologietransfers.

Aufseiten der Mittelempfänger in der Wissenschaft besteht vielfach die Sorge, dass die Verschränkung von zivilen und militärischen Förderaktivitäten schlussendlich mit einer Kürzung ziviler Fördermittel einhergehen könnte. Diese Sorge betrifft insbesondere jene Akteure, die sich durch Selbstverpflichtung in Form von Zivilklauseln von neu entstehenden militärnahen Förderprogrammen ausschließen. Der Wettbewerbsdruck in der zivilen Wissenschaft ist durch internationale Peer Review und hochkompetitive Drittmittelvergaben ohnehin groß. Die Öffnung von Förderprogrammen des militärischen Bereichs erhöht zudem drastisch den Wettbewerbsdruck auf militärische Ressortforschungseinrichtungen, welche diesbezüglich teilweise deutlichen Nachholbedarf haben.⁸⁵

Einige Wissenschaftsakteure befürchten darüber hinaus eine Einschränkung der Forschungsfreiheit, da Universitäten durch die Öffnung der Drittmitteltöpfe für den militärischen Bereich in eine finanzielle und thematische Abhängigkeit der Mittelgeber geraten könnten. Dabei räumt Forschungsfreiheit nicht das Recht ein, dass sämtliche Themen einen festen Anteil an staatlichen Zuwendungen erhalten. Vielmehr ist es Aufgabe der Politik, Ressourcen zu allokalieren und für spezifische Themen mit großem

Forschungsbedarf Förderprogramme auszuschreiben. Entscheidend ist, dass die Mittelgeber nicht die Forschungsergebnisse bestimmen können. Eine zunehmende Drittmittelabhängigkeit der deutschen Hochschulen ist derweil nicht zu erkennen. Die Drittmittelquote der Hochschulen lag über die letzten zehn Jahre sehr konstant zwischen 26,5 Prozent und 28 Prozent. Die Finanzierung der Hochschulen ist somit zum Großteil durch die Grundfinanzierung gedeckt und damit unabhängig von jeglicher Forschungsrichtung. Eine Einflussnahme zulasten der Forschungsfreiheit der Hochschulen durch Drittmittel ist damit nicht erwartbar.⁸⁶

Der hohe Stellenwert der Mobilität und des internationalen Austauschs in der Wissenschaft zeigt sich anhand der rund 35.800 internationalen Kooperationen deutscher Hochschulen (Stand: Juni 2024).⁸⁷ Im globalen Vergleich nimmt Deutschland zudem mit über 75.000 ausländischen Forschenden den zweiten Rang als attraktives Gastland für internationale Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ein. Die USA belegen mit 86.000 internationalen Forschenden den ersten Rang.⁸⁸

4.1 Forschungssicherheit entlang der Wertschöpfungskette

Eine der größten Herausforderungen für die Forschungssicherheit liegt im Transfer zwischen Grundlagenforschung und klar militärisch ausgerichteter Entwicklung. Einen Ansatz zur Zuordnung von Sicherheitsniveaus bei Forschungsvorhaben könnte das Technology Readiness Level darstellen (siehe Abbildung 6). Entwickelt wurde die neunstufige Skala von der amerikanischen Raumfahrtbehörde (National Aeronautics and Space Administration – NASA),⁸⁹ um ursprünglich Raumfahrttechnologien zu bewerten. Mittlerweile hat sich die Skala als Standard zur Bestimmung des Entwicklungsstands insbesondere für neue Technologien etabliert.⁹⁰

In frühen Reifegraden (TRL1 bis TRL3) ist die Forschung ergebnisoffen; potenzielle zivile oder militärische Anwendungen sind häufig nicht absehbar. Theoretische oder experimentelle Arbeiten, die lediglich auf neue Erkenntnisse und Grundlagen abzielen, werden der Grundlagenforschung zugeordnet. Die Heraus-

85 | Vgl. Wissenschaftsrat 2025.

86 | Vgl. DFG e. V. 2024.

87 | Vgl. Heublein et al. 2024.

88 | Vgl. Heublein et al. 2024.

89 | Vgl. Manning 2023.

90 | Vgl. BAFA 2022.

förderung bei der Definition von Grundlagenforschung ist dabei ihr unspezifischer Charakter. Denn bei der ergebnisoffenen Forschung, die eines der elementaren Merkmale von Grundlagenforschung darstellt, ist nicht direkt absehbar, ob eine Anwendung für den zivilen oder militärischen Zweck entwickelt wird. In solchen Fällen wäre die Auferlegung erhöhter Sicherheitsanforderungen, wie sie für militärische Forschungszwecke gelten, nicht sinnvoll. Dennoch kann in einzelnen Fällen, insbesondere in Technologiefeldern mit rasanten Entwicklungen, bereits die wissenschaftliche Grundlagenforschung sicherheitsrelevant sein und entsprechend Sicherheitsmaßnahmen erfordern.⁹¹

Sobald allerdings an konkreten Verfahren oder Produkten bis hin zur Marktreife gearbeitet wird, befindet man sich im Bereich der Entwicklung und damit nicht mehr in der Grundlagenforschung. Ab TRL4 liegt man nach Darstellung des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle für (BAFA) im Bereich der angewandten Forschung. Die angewandte Forschung kann aber auch dem Bereich der Grundlagenforschung zugeordnet werden, sofern in diesem Rahmen lediglich Studien zur Machbarkeit oder die Ausarbeitung von grundlegenden Lösungswegen behandelt werden.⁹² Eine pauschale Auferlegung hoher Sicherheitsanforderungen wäre hier weder praktikabel noch innovations-

fördernd. Gleichzeitig zeigen sich in einzelnen Technologiefeldern – etwa bei KI, Quanten- oder Biotechnologien – bereits in frühen Phasen sicherheitsrelevante Implikationen.

Mit zunehmendem Reifegrad und konkreter Produkt- oder Systementwicklung gewinnen Sicherheitsinteressen an Gewicht. Besonders problematisch bleibt jedoch der mittlere TRL-Bereich, in dem Technologien sowohl zivil als auch militärisch weiterentwickelt werden können. Hier fehlt bislang ein klarer, differenzierter Orientierungsrahmen zur Festlegung angemessener Sicherheitsniveaus. Zur unerwünschten Endnutzung von Forschungsergebnissen gehören etwa ein Abfluss durch Wissenschaftsspionage, die Verletzung geistigen Eigentums und auch die Verwendung des betreffenden Wissens beziehungsweise der entsprechenden Technologien für militärische Anwendungen.⁹³ Bei klarer militärischer Zielsetzung greift das Exportkontrollrecht unabhängig vom Technologie-Reifegrad. Bereits in frühen Entwicklungsphasen können Genehmigungs- und Prüfpflichten entstehen, da nicht das TRL, sondern der militärische Verwendungszweck und der Adressatenkreis maßgeblich sind. Damit verschiebt sich die Abwägung zwischen Wissenschaftsfreiheit und Sicherheitsinteressen deutlich zugunsten sicherheitsrechtlicher Anforderungen.

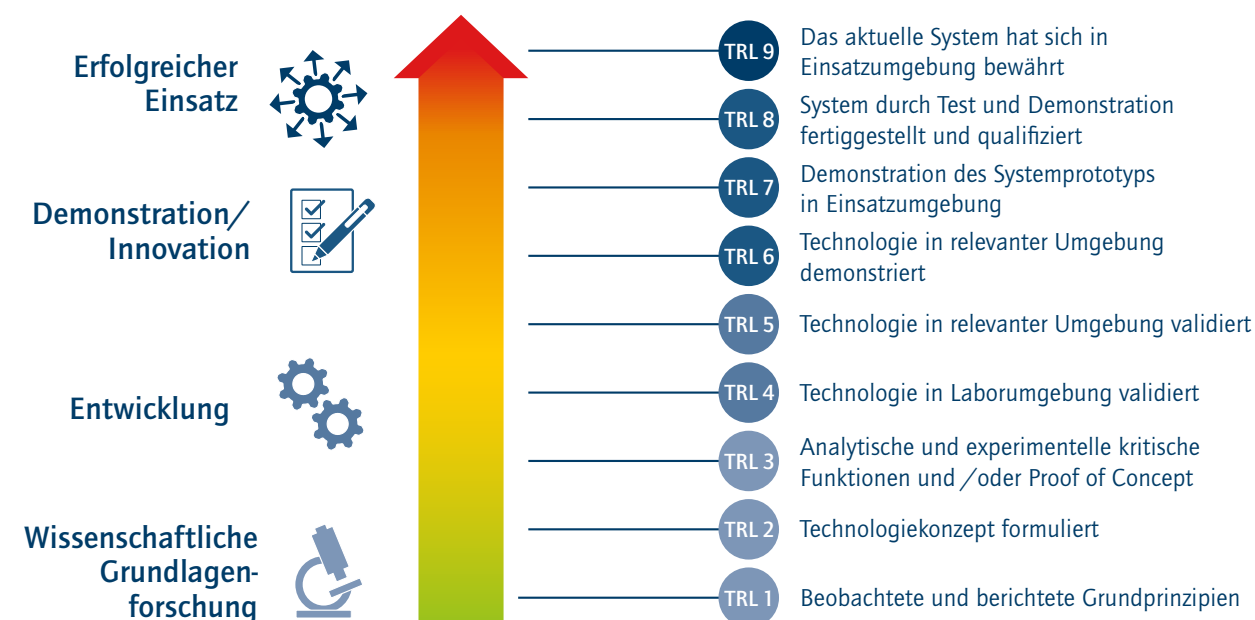


Abbildung 6: Technologie-Reifegrade nach der NASA-Skala des Technology-Readiness Level (TRL) (Quelle: eigene Darstellung basierend auf BAFA 2022)

91 | Vgl. Wissenschaftsrat 2025.

92 | Vgl. BAFA 2022.

93 | Vgl. Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina/Deutsche Forschungsgemeinschaft 2024.



4.2 Komplexität und Unsicherheit im Umgang mit sicherheitsrelevanter Forschung

Der Umgang mit sicherheitsrelevanten Technologien wird bislang maßgeblich durch die Exportkontrolle reguliert. Diese fokussiert auf Rüstungs- und Dual-Use-Güter und regelt insbesondere den physischen Export sowie den immateriellen Technologietransfer. Listen, wie sie bei genehmigungspflichtigen Rüstungs- oder Dual-Use-Gütern zu Anwendung kommen (nationale Ausfuhrliste⁹⁴ und EU-Dual-Use-Verordnung⁹⁵), lassen sich zur Ableitung differenzierter Sicherheitsanforderungen für die Forschung kaum nutzen. Denn im wissenschaftlichen Kontext funktionieren diese Regelungen nur begrenzt: Genehmigungspflichten können etwa bei internationalen Kooperationen, der Einbindung von Gastwissenschaftlerinnen und Gastwissenschaftlern oder bei Veröffentlichungen entstehen, sie lassen sich jedoch aufgrund komplexer Entwicklungsverläufe, verschachtelter Wertschöpfungsketten und digitaler Wissensflüsse nicht lückenlos kontrollieren.

Insbesondere bei Technologien mit multiplem Verwendungszweck besteht keine Garantie für den späteren Verbleib oder die Nutzung von Forschungsergebnissen. Unterschiedliche nationale Regelungen innerhalb der EU erhöhen zudem die Komplexität und Unsicherheit im Umgang mit sicherheitsrelevanten Forschungsrisiken.⁹⁶

Forschungssicherheit und die Erfüllung der daran gebundenen Sicherheitsstandards bringen zum einen direkte Kosten mit sich, etwa durch den Aufbau und den Betrieb sicherheitskonformer Infrastruktur und IT-Systeme, die Umsetzung aufwendiger Prüfverfahren, die Einhaltung von Geheimhaltungspflichten oder den Einsatz von sicherheitsüberprüftem Personal. Sicherheitsüberprüfungen,⁹⁷ die bei Personen erforderlich werden, die sicherheitsempfindlichen Tätigkeiten nachgehen sollen, können je nach Überprüfungsart (Ü1 bis Ü3) mit einem hohen Zeit- und Verwaltungsaufwand verbunden sein. Darüber hinaus entstehen Opportunitätskosten: Internationale Kooperationen können erschwert oder verhindert, Publikationsmöglichkeiten einge-

schränkt und Innovationsketten unterbrochen werden. Geheimhaltungspflichten beeinträchtigen den wissenschaftlichen Reputationenaufbau, den Wissensaustausch und den Technologietransfer, etwa durch eingeschränkte Patentverwertung oder erschwerte Ausgründungen.

Die Herausforderung besteht demnach darin, eine Balance zwischen wissenschaftlicher Freiheit und Forschungssicherheit zu finden. Potenziell für militärische Anwendungen nutzbare Erkenntnisse in Forschungsprojekten auszuklammern, um hohe Sicherheitsanforderungen zu umgehen, ist dabei nicht zielführend – weder für die Wahrung von Sicherheitsinteressen noch hinsichtlich der Ausschöpfung von Synergien zwischen Forschungsfeldern. Diese Belastungen verstärken bestehende Vorbehalte in Wissenschaft und Start-up-Ökosystem gegenüber sicherheitsrelevanten Forschungsvorhaben und tragen zur Skepsis gegenüber einer engeren Verzahnung von ziviler und militärischer Forschung bei. Sie erschweren zudem den Zugang zu internationalen Kooperationen, die jedoch für die Leistungsfähigkeit des deutschen Wissenschaftssystems essenziell sind.

Die an den Universitäten in unterschiedlichem Ausmaß vorhandenen Exportkontrollstellen können komplexe sicherheitspolitische Aspekte, die im Umgang mit sensiblen Technologien und Know-how-Transfer entstehen, nicht in der erforderlichen Form abdecken. Die Expertise der Mitarbeitenden konzentriert sich auf gesetzliche Vorgaben zur Exportkontrolle, weniger auf die Einschätzung technischer Fragestellungen von Forschungsvorhaben. Forschenden wiederum fehlt es häufig an Orientierung, um sicherheitsrelevante Aspekte ihrer Arbeit eigenständig und angemessen einzuschätzen. Zudem sind auch die Unternehmen gefordert, fortwährend Sicherheitsrisiken, insbesondere bei Anwendungen mit doppeltem Verwendungszweck, in ihren Prozessen und Verfahren zu berücksichtigen.

In den vergangenen Jahren wurden verschiedene Unterstützungsstrukturen aufgebaut, darunter die Exportkontrollstellen an Hochschulen, Kommissionen für Ethik sicherheitsrelevanter Forschung (KEF), Informationsangebote des BAFA und Beratungsformate wie das Kompetenzzentrum Internationale Wissenschaftskooperationen (KIWi) des DAAD.⁹⁸ Diese Angebote leisten

94 | Vgl. https://www.bafa.de/DE/Aussenwirtschaft/Ausfuhrkontrolle/Gueterlisten/gueterlisten_node.html

95 | Vgl. Verordnung (EU) 2021/821.

96 | Vgl. GKKE 2023.

97 | Vgl. BfV 2025a.

98 | Auf Empfehlung des Wissenschaftsrats wurde 2019 das KIWi, angesiedelt im DAAD gegründet mit dem Ziel, Hochschulen in Deutschland durch Informations- und Beratungsangebote zu internationalen Wissenschaftskooperationen zu unterstützen. Die Expertise umfasst Themen wie das Risiko- und Sicherheitsmanagement, die Koordinierung von Forschungskooperationen und auch rechtliche Rahmenbedingungen. Zum Informationsangebot gehören Veranstaltungsreihen sowie verschiedene Handreichungen zu internationalen Kooperationen: Vgl. <https://www.daad.de/de/infos-services-fuer-hochschulen/kompetenzzentrum/>

wichtige Beiträge, sind jedoch fragmentiert und decken den Graubereich sicherheitsrelevanter Forschung nur unzureichend ab.⁹⁹

Im Dezember 2025 haben sich das BMFTR, die Wissenschaftsministerien der Länder und die Allianz der Wissenschaftsorganisationen auf ein Eckpunktepapier zur Stärkung der Forschungssicherheit und zum Aufbau einer *Nationalen Plattform für Forschungssicherheit* verständigt.¹⁰⁰ Dieses Eckpunktepapier stellt einen zentralen politischen Konsens dar, der erstmals übergeordnete Strukturen und Verantwortlichkeiten für Forschungssicherheit in Deutschland definiert und institutionalisiert. Kernziel des Papiers ist es, Forschungssicherheit nicht als bürokratische Zusatzlast, sondern als betrieblichen und strategischen Bestandteil eines resilienten Wissenschaftssystems zu verankern.

Das Papier bekräftigt das Prinzip der gestuften Verantwortung: Demnach liegt die Verantwortlichkeit für Sicherheit in der Wissenschaft zuerst bei der forschenden Institution und den Einzelakteuren, die ihre Projekte risiko- und kontextbezogen einschätzen müssen. Staatliche Strukturen sollen dabei Informations- und Beratungsressourcen zur Verfügung stellen, um Forschende zur Bewertung potenzieller Risiken zu befähigen, statt direkt kontrollierende Eingriffe vorzunehmen. Dieser Ansatz wird auch als Voraussetzung gesehen, um die Integrität des Wissenschaftssystems zu schützen, ohne freiheitlich-offene, internationale Kooperationen zu untergraben.

Weitere strategische Dokumente wie die *China-Strategie der Bundesregierung*¹⁰¹ benennen zwar Risiken, bieten jedoch kaum konkrete Handlungshilfen für die operative Bewertung einzelner Kooperationen. Instrumente wie Staatenlisten oder externe Tracker können Hinweise liefern, ersetzen aber keine systematische Chancen-Risiken-Abwägung auf Projektebene. Forschende benötigen für internationale Kooperationen eine verlässliche Orientierung, um potenzielle Sicherheitsrisiken frühzeitig zu erkennen und das Forschungsvorhaben entsprechend abwägen zu können. Die vom Bundesministerium des Innern (BMI) ausgestellte Staatenliste¹⁰² gibt einen Überblick über Herkunftsländer für die besondere Sicherheitsrisiken, etwa im Rahmen internationaler Kooperationen, zu berücksichtigen sind. Unter Einhaltung der erforderlichen Sicherheitsanforderungen ist es auch Personen aus

diesen Herkunftsländern möglich, an Forschungsprojekten zu partizipieren.

Um Sicherheitsinteressen zu entsprechen und internationale Kooperationen in der Wissenschaft aufrechtzuerhalten, ist eine Berücksichtigung der Staatenliste, insbesondere bei einer Verzahnung ziviler und militärischer Forschung, durch die Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen unerlässlich. Eine Verankerung der Aspekte der Forschungssicherheit in Curricula in Form von Modulen beispielsweise zu Exportkontrollfragen oder in spezifischen Veranstaltungen¹⁰³ kann zum strukturellen Ausbau von Kompetenzen und Bewusstsein beitragen. Bestehende Unterstützungs- und Beratungsangebote wie vom BAFA, die über Forschungssicherheit aufklären, sind bei den Aktivitäten des Kompetenzausbaus zu berücksichtigen.

Beispiel: BAFA-Initiative Outreach to Academia

Das BAFA hat 2019 die Initiative *Outreach to Academia* gestartet mit dem Ziel, Universitäten und Forschungseinrichtungen für die Bedeutung interner Exportkontrollsysteme zu sensibilisieren und rechtliche Vorgaben einzuhalten. Dabei fokussiert die Initiative Risiken der Exportkontrolle, insbesondere bei Technologien mit zivilem und militärischem Einsatzpotenzial. Dazu werden kostenlos Informationsmaterialien bereitgestellt – beispielsweise ein Flyer, der exportkontrollrechtliche Grundzüge und Proliferationsrisiken in der Forschung behandelt, sowie ein Handbuch über Grundlagen der Exportkontrolle und den Aufbau von Güterlisten. Das *Handbuch Exportkontrolle und Academia* enthält zudem Beispiele und Empfehlungen zur Umsetzung von Compliance-Strukturen.¹⁰⁴

Handlungsbedarf zeigt sich etwa auch beim Ausbau des Wissensstands und Unterstützungsstrukturen zur Gewährleistung von Forschungssicherheit im Rahmen von internationalen Kooperationen an den Universitäten. Eine Online-Befragung von 2024 unter Forschenden an österreichischen Universitäten, die mit chinesischen Partnern zusammenarbeiten, hat Wissenslücken hin-

99 | Vgl. Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina/Deutsche Forschungsgemeinschaft 2024.

100 | Vgl. BMFTR, https://www.bmftr.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/2025/25-eckpunkte-forschungssicherheit.pdf?__blob=publicationFile&v=1

101 | Vgl. AA 2023. <https://www.auswaertigesamt.de/resource/blob/2608578/810fdade376b1467f20bdb697b2acd58/china-strategie-data.pdf>

102 | Vgl. BMI 2022.

103 | Das Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) richtet seit 2021 in Kooperation mit dem QuTec-Projekt eine hybride periodische Veranstaltung mit dem Titel „Responsible Quantum Technologies“ aus, in deren Rahmen auch Sicherheitsaspekte und Auswirkungen auf die Gesellschaft durch die Entwicklung der Quantentechnologien diskutiert werden: Vgl. ITAS 2025.

104 | Vgl. BAFA 2025b.



sichtlich der Begriffsdefinitionen und Strategien für Forschungssicherheit und Forschungskooperationen zutage gefördert.¹⁰⁵ Dabei zeigt sich ein großer Bedarf an Unterstützungsmaßnahmen zur Einschätzung potenzieller Sicherheitsrisiken, die mit Kooperationspartnern aus China und mit Dual Use einhergehen. Die Befragten aus verschiedenen Forschungsfeldern waren sich zudem einig, internationale Kooperationen dieser Art fortsetzen zu wollen, diese jedoch zum gegenseitigen Nutzen und im Rahmen eines transparent stattfindenden Wissens- und Datentransfers umzusetzen.

Beispiel: China Defence Universities Tracker

Das Australian Strategic Policy Institute hat den *China Defence Universities Tracker* zur Verfügung gestellt, das wissenschaftliche Einrichtungen aus China mit Verbindungen zum chinesischen Militär oder sicherheitsrelevanten Behörden aufführt. Mit dem Tracker sollen Universitäten, Forschende oder Unternehmen potenzielle Risiken bei internationalen Kooperationen frühzeitig erkennen. Das Ziel liegt in der Vermeidung ungewollten Know-how-Transfers in sicherheitskritischen Bereichen. Als besonders risikobehaftet gelten zivile Wissenschaftseinrichtungen, die direkt mit dem chinesischen Verteidigungsministerium oder sonstigen sicherheitsrelevanten Behörden in Verbindung stehen, womit das Risiko besteht, dass Wissen für militärische Zwecke genutzt wird.¹⁰⁶

Beispiel: SECURE Center

Die US-amerikanische Wissenschaftsstiftung National Science Foundation (NSF) investierte 2024 67 Millionen US-Dollar in den Aufbau des sogenannten SECURE Center, wobei das Akronym SECURE für „Safeguarding the Entire Community in the U.S. Research Ecosystem“ steht. Es handelt sich um ein Zentrum für Forschungssicherheit, das als Clearingstelle die US-Forschungsgemeinschaft bei der Ermittlung von Risiken und bei der Abwehr ausländischer Einflussnahme und Spionage unterstützen soll. Dafür werden Informationen, Berichte, Schulungen und Handlungsempfehlungen zu Sicherheitsrisiken zur Verfügung gestellt. Das Zentrum dient darüber hinaus als Knotenpunkt für fünf regionale SECURE-Zentren, die an den jeweiligen Standorten an Universitäten verortet sind und von diesen verwaltet werden.¹⁰⁷

Durch eine verbindliche Verankerung sicherheitsrelevanter Anforderungen wie Vertraulichkeitsstufen in den Förderbedingungen und Ausschreibungen lassen sich Risiken bereits im Vorfeld verringern. So könnten beispielsweise Anforderungen für Forschungseinrichtungen wie der Nachweis einer Akkreditierung, einer spezifischen Sicherheitszertifizierung oder eines IT-Grundschutzes nach Standards des Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI)¹⁰⁸ integrale Bestandteile der Fördervoraussetzungen werden. Es gibt bereits Förderprogramme,¹⁰⁹ die strategische Zielsetzungen über Förderkriterien implementieren.

Durch eine klare Kommunikation der Sicherheitsanforderungen werden zudem bestehende Unsicherheiten oder Vorbehalte unter Forschenden gegenüber Forschungsvorhaben, die sowohl zivile als auch militärische Anwendungen hervorbringen könnten, gesenkt. Die zu erfüllenden Sicherheitsniveaus eines Projekts, die beispielsweise bei Sicherheitsüberprüfungen verschiedene Stufen (Ü1 bis Ü3) aufweisen können, sollten verhältnismäßig gesetzt werden. Und die dafür notwendigen Prüfkapazitäten sollten in entsprechendem Umfang vorliegen.

105 | Vgl. Szüdi/Brugner 2024.

106 | Vgl. ASPI 2025.

107 | Vgl. NSF 2025.

108 | Vgl. BSI 2025.

109 | Im Rahmen der Horizon-Europe-Förderung ist seit 2022 der Nachweis eines Gleichstellungsplans als Förderkriterium festgelegt. Damit soll das strategische EU-Ziel einer Gleichstellung der Geschlechter in der Wissenschaftswelt umgesetzt werden: Vgl. BayFOR 2021.

4.3 Aufbau sicherer Forschungsinfrastruktur

Neben entsprechenden Kompetenzen und einem klaren Orientierungsrahmen zur Evaluierung von Forschungsvorhaben durch eine dafür berufene Institution sind sichere Forschungsinfrastrukturen essenzielle Bestandteile der Forschungssicherheit. Diese liegen derzeit nicht in der erforderlichen Form an Universitäten vor. Sicherheitslücken zeigen sich an Hochschulen bereits in der digitalen Infrastruktur und der digitalen Sicherheit. In einer Befragung wurde die Gefahr durch Cyberangriffe für Hochschulen in Deutschland durch 97,3 Prozent der befragten Hochschulleitungen als groß oder eher groß eingestuft. Die Sicherheitsvorkehrungen der Hochschulen gegenüber Bedrohungen wurden von 86,4 Prozent der befragten Hochschulleitungen als schlecht oder eher schlecht bewertet.¹¹⁰ Unzureichende Sicherheitsanforderungen können sich auf die Kooperationsbereitschaft potenzieller Partner auswirken. Hochschulen sollten ihre Informationssicherheitskonzepte auf nachhaltige IT-Sicherheitsstrukturen ausrichten und bestehende IT-Grundschutz-Methodiken¹¹¹ nutzen.

Militärische Technologieentwicklungen erfordern sichere Testinfrastrukturen, da in diesem Rahmen besonders sicherheitskritische Systeme unter realitätsnahen Anforderungen erprobt werden müssen, um die Einsatzfähigkeit und Sicherheit zu gewährleisten. Im zivilen Innovationssystem fehlt es aktuell an ausreichendem Zugang zu sicheren Testumgebungen. Hochschulen lehren und forschen in tendenziell offenen Raumstrukturen, in denen sich täglich zahlreiche Studierende, Mitarbeitende, Forschende oder sonstige Besucherinnen und Besucher aufhalten. Dieses offene Zugangskonzept der Hochschulen steht den hohen Anforderungen sicherheitsrelevanter Projekte, die ab einer bestimmten Entwicklungsphase abgegrenzte Forschungsbereiche erfordern, entgegen; daher sind die Anforderungen in den vorhandenen Strukturen nicht umsetzbar. Die Investitionen und der Zeitbedarf, die für den Aufbau einer sicheren Infrastruktur an zivilen wissenschaftlichen Einrichtungen notwendig wären, stehen aktuell in keinem angemessenen Verhältnis zur Menge der Bedarfsfälle sicherheitskritischer Forschungsvorhaben.

Eine Plattform, die eine Übersicht zu solchen sicheren Forschungs- oder Testinfrastrukturen enthält, die unter gesicherter Zugriffsberechtigung (entgeltlich) durch Dritte genutzt werden dürfen, würde Transparenz schaffen und fördert Entwicklungs- und Er-

probungsmöglichkeiten bei Innovationen für Akteure aus Wissenschaft und Wirtschaft. Daneben würde sie zu einer guten Auslastung von öffentlich finanzierten Forschungslaboren beitragen. Außeruniversitäre Einrichtungen – etwa die Fraunhofer-Institute, das DLR oder die Bundeswehr – verfügen bereits in großem Umfang über die notwendigen infrastrukturellen Voraussetzungen sowie eine gesicherte Testumgebung. Um zivilen Akteuren des Innovationssystems die Erprobung sicherheitskritischer Technologien oder von Technologien mit einem doppelten Verwendungszweck unter sicheren Bedingungen zu ermöglichen, sollte als sofortige Maßnahme der Zugang zu bestehender Infrastruktur wie etwa der des Fraunhofer-Netzwerks gewährt werden.

Dafür könnten zwischen den Universitäten, den außeruniversitären Einrichtungen und der Bundeswehr eigene institutionelle Schnittstellen geschaffen werden, etwa durch die Einrichtung eines Thinktanks, der bei der Verzahnung ziviler und militärischer Forschungssysteme mit Blick auf die Erfüllung der Sicherheitsanforderungen unterstützt. Aktuell wird eine solche Infrastruktur im Rahmen des *Defense Lab Erding* aufgebaut, um die Ansiedlung von Forschenden der Technischen Universität München, der Technischen Hochschule Deggendorf und verschiedener Start-ups zu unterstützen und gleichzeitig die Nutzung der noch vorhandenen Infrastruktur des ehemaligen Fliegerhorsts zu ermöglichen. Dem Risiko einer zu starken Verflechtung mit den etablierten Akteuren aus dem Sicherheits- und Verteidigungsbereich oder deren zu starker Einflussnahme auf die Forschung sollte eine entsprechende Governance entgegenwirken.

4.4 Zusammenfassung und Handlungsoptionen

Forschungssicherheit lässt sich nicht allein durch Regulierung durchsetzen, sondern erfordert geeignete Anreizstrukturen. Die Verknüpfung von Fördermitteln mit klar definierten, verhältnismäßigen Sicherheitsanforderungen kann Orientierung schaffen und institutionelle Sicherheitskulturen stärken. Gleichzeitig müssen zusätzliche Bürokratie und Eintrittsbarrieren vermieden werden.

Ein Hindernis besteht in der mangelnden Verfügbarkeit sicherer Forschungs- und Testinfrastrukturen im zivilen Wissenschaftssystem. Universitäre Offenheit steht häufig im Widerspruch zu den Sicherheitsanforderungen sicherheitskritischer Forschung.

¹¹⁰ | Vgl. Burk/Hetze 2024.

¹¹¹ | Der Arbeitskreis Informationssicherheit des Zentrums für Kommunikation und Informationsverarbeitung in Forschung und Lehre e. V. (ZKI) hat unter Leitung des BSI ein IT-Grundschutz-Profil für Hochschulen entwickelt: Vgl. ZKI e. V. 2022.



Kurzfristig können bestehende Infrastrukturen außeruniversitärer Einrichtungen oder der Bundeswehr zugänglich gemacht werden; langfristig erscheint der Aufbau unabhängiger, sicherer Test- und Erprobungsumgebungen sinnvoll, die zivilen und militärischen Akteuren gleichermaßen offenstehen.

Eine wirksame Forschungssicherheitsstrategie erfordert eine differenzierte, risikobasierte Herangehensweise, die den unterschiedlichen Entwicklungsstufen, Technologiefeldern und Kooperationsformen Rechnung trägt. Pauschale Sicherheitsanforderungen würden Innovationspotenziale hemmen und die internationale Anschlussfähigkeit gefährden. Gleichzeitig sind stärkere Sensibilisierung, Orientierung und institutionelle Unterstützung notwendig, um Sicherheitsrisiken angemessen zu adressieren.

Ziel muss es sein, wissenschaftliche Freiheit und internationale Offenheit zu bewahren, ohne Sicherheitsinteressen zu vernachlässigen – und damit Forschungssicherheit als integralen Bestandteil eines leistungsfähigen, verantwortungsvollen Innovationssystems zu verankern.

Handlungsoptionen:

- **Differenzierte Sicherheitsklassifizierung und sichere Entwicklungsumgebung etablieren:** Es sollte ein einheitlicher, risikoorientierter Bewertungs- und Beratungspfad für Forschungsvorhaben mit potenziell sicherheitsrelevanter beziehungsweise Dual-/Multiple-Use-Dimension etabliert werden (insbesondere mittlere TRL-Bereiche). Ziel ist Planungssicherheit für Forschende und Förderer: klare Kriterien, abgestufte Sicherheitsniveaus, standardisierte Chancen-Risiken-Analysen für internationale Kooperationen sowie verlässliche Eskalationswege bei Unsicherheiten – ohne pauschale Hochstufung ziviler Forschung auf militärische Standards.
- **Forschungssicherheit praktisch umsetzbar machen:** Forschungssicherheit sollte durch verbindliche, niedrighschwellige Qualifizierungsmodule (zum Beispiel zu Exportkontrolle/-Transfer/Kooperationsrisiken) operationalisiert werden.
- **Hemmschwellen senken, ohne Sicherheitsinteressen zu vernachlässigen:** Sichere Entwicklungs- und Erprobungsumgebungen für sicherheitskritische Prototypen sollten gezielt ausgebaut sowie Anreizmechanismen etabliert werden, die Publikations- und Reputationsnachteile ausgleichen (zum Beispiel klare Regeln zu Publishable Slices, Anerkennungsnachweise, angemessene Förderkonditionen).

5 Fazit

Die Zeitenwende stellt das deutsche Innovationssystem vor große Herausforderungen und erfordert eine strategische Neubewertung seiner Rolle für Sicherheit, Resilienz und technologische Souveränität. Die Analyse macht deutlich, dass eine stärkere Verzahnung ziviler und militärischer Innovationsaktivitäten weder durch punktuelle Maßnahmen noch durch eine pauschale Öffnung bestehender Strukturen erreicht werden kann. Notwendig ist vielmehr eine differenzierte, systemische Perspektive, die Innovationsförderung, Investitionsbedingungen, Forschungssicherheit und Beschaffung gemeinsam in den Blick nimmt.

Zentral ist dabei die Erkenntnis, dass sicherheitsrelevante Innovation nicht als Sonderfall außerhalb des Innovationssystems behandelt werden sollte. Gerade in frühen Forschungs- und Entwicklungsphasen entstehen viele der technologischen Grundlagen, deren Nutzung sich erst im weiteren Verlauf in unterschiedliche zivile oder militärische Anwendungspfade ausdifferenziert. Eine innovationspolitische Architektur, die diese Dynamik berücksichtigt, kann Synergien schaffen, ohne Wissenschaftsfreiheit oder internationale Kooperationen grundsätzlich einzuschränken.

Für die Politik ergibt sich daraus die Aufgabe, ressortübergreifende Steuerungs- und Koordinationsmechanismen zu stärken und klare, anschlussfähige Rahmenbedingungen zu schaffen. Dies betrifft sowohl die Ausgestaltung von Förderprogrammen als auch die Weiterentwicklung der Beschaffung hin zu innovationsfreundlicheren, test- und lernorientierten Verfahren. Europäische Kooperationen bieten hierbei die Chance, Skaleneffekte zu realisieren, Interoperabilität zu erhöhen und Investitionssicherheit zu stärken – um so insgesamt souveräner agieren zu können.

Für die Wirtschaft – insbesondere für innovative Start-ups und KMU – sind verlässliche Übergänge zwischen Forschung, Erprobung, Beschaffung und Markt entscheidend. Ohne transparente Anschlusslogiken und realistische Perspektiven auf die Nachfrage bleiben viele sicherheitsrelevante Innovationen im Prototypenstadium stecken. Staatliche Beschaffung und öffentliche Investitionen haben hier eine zentrale Signalfunktion, um

private Kapitalströme zu mobilisieren und das „Tal des Todes“ im Innovationsprozess zu überwinden.

Für Wissenschaft und Forschung besteht die Herausforderung darin, sich aktiv in den Diskurs über sicherheitsrelevante Forschung einzubringen und zugleich tragfähige Strukturen für Forschungssicherheit zu entwickeln. Dabei ist zu berücksichtigen, dass das zivile Wissenschaftssystem strukturell bislang nur begrenzt auf eine Öffnung gegenüber sicherheitsrelevanter Forschung vorbereitet ist. Insbesondere individuelle Anreizsysteme, die stark auf Publikationen, internationale Sichtbarkeit und offene Wissenschaft ausgerichtet sind, stehen häufig im Spannungsverhältnis zu sicherheitsbedingten Restriktionen wie Geheimhaltung, verzögerte Veröffentlichung oder eingeschränkte Verwertbarkeit von Forschungsergebnissen. Forschende, die sich auf militärisch relevante Projekte einlassen, sehen sich daher nicht selten mit Nachteilen in ihrer wissenschaftlichen Vita konfrontiert.

Anstelle pauschaler Abgrenzungen bedarf es differenzierter Orientierungsrahmen, die Forschende befähigen, Risiken und Chancen eigenständig abzuwägen. Unterstützungs- und Beratungsstrukturen, sichere Infrastrukturen und klare Anreizsysteme sind hierfür ebenso notwendig wie eine offene, institutionell getragene Debatte. Die Spannungen sind nicht allein organisatorischer Natur, sondern berühren grundlegende ethische Fragen nach Verantwortung, Verhältnismäßigkeit und dem legitimen Beitrag von Wissenschaft zur Sicherung von Frieden und Sicherheit.

In der Gesamtschau zeigt sich: Die Stärkung sicherheitsrelevanter Innovation ist keine Frage der Militarisierung des Innovationssystems, sondern eine Frage seiner strategischen Weiterentwicklung. Gelingt es, Governance-Brüche zu überwinden, Innovations- und Beschaffungslogiken besser zu verzahnen und Forschungssicherheit verhältnismäßig zu verankern, kann Deutschland seine technologische Leistungsfähigkeit wirksam in sicherheitspolitische Resilienz übersetzen – und zugleich die Offenheit und Wettbewerbsfähigkeit seines Innovationssystems bewahren. Voraussetzung hierfür ist jedoch ein kontinuierlicher, moderierter und wissenschaftsbasierter Diskurs in Politik, Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft, der Zielkonflikte offenlegt, normative Differenzen sichtbar macht und tragfähige Aus Handlungsprozesse ermöglicht.



Literatur

acatech 2025

acatech (Hrsg.): *TechnikRadar 2025. Schwerpunkt Digitale Transformation und KI*, München 2025. DOI: https://doi.org/10.48669/aca_2025-4

Airbus S.A.S. 2023

Airbus S.A.S.: *Future Combat Air System. Eintritt ins Internet der militärischen Dinge*, 2023. URL: <https://www.airbus.com/de/newsroom/stories/2023-11-future-combat-air-system-eintritt-ins-internet-der-militaerischen-dinge> [Stand: 22.05.2025].

Arnold 2024

Arnold, T.: „Neue Technologien für die Bundeswehr. Handlungsnotwendigkeiten durch technische Innovationen“. In: *SWP-Aktuell*, 14, 2024, S. 1–4. DOI: <https://doi.org/10.18449/2024A14>

ARX Robotics GmbH 2025

ARX Robotics GmbH: *Arx Robotics. Enhance. Multiply. Protect*, 2025. URL: <https://www.arx-robotics.com/> [Stand: 14.05.2025].

ASPI 2025

Australian Strategic Policy Institute (ASPI): *China Defence Universities Tracker*, 2025. URL: <https://unitracker.aspi.org.au/about/> [Stand: 15.05.2025].

Auswärtiges Amt 2023

Auswärtiges Amt: *China-Strategie der Bundesregierung*, Berlin 2023. URL: <https://www.auswaertiges-amt.de/resource/blob/2608578/810fdade376b1467f20bdb697b2acd58/china-strategie-data.pdf> [Stand: 15.05.2025].

BAFA 2022

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) (Hrsg.): *Handbuch Exportkontrolle und Academia* (2. Auflage), Eschborn 2022.

BAFA 2024

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA): *Immaterieller Technologietransfer (ITT)* (Merkblatt), Eschborn 2024.

BAFA 2025a

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA): *INVEST. Zuschuss für Wagniskapital*, 2025. URL: https://www.bafa.de/DE/Wirtschaft/Beratung_Finanzierung/Invest/invest_node.html [Stand: 14.05.2025].

BAFA 2025b

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA): *Exportkontrolle und Wissenschaft (Academia)*, 2025. URL: <https://www.bafa.de/DE/Aussenwirtschaft/Ausfuhrkontrolle/Academia/academia.html> [Stand: 15.05.2025].

BaFin 2025

Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin): *EU-Offenlegungsverordnung*, 2025. URL: https://www.bafin.de/DE/Aufsicht/SF/OffenlegungsVO/OffenlegungsVO_node.html [Stand: 14.05.2025].

Bayern Innovativ GmbH 2025a

Bayern Innovativ GmbH: *Der TechHUB SVI. Knotenpunkt für Technologie und Innovation der bayerischen Sicherheits- und Verteidigungsindustrie*, 2025. URL: <https://www.bayern-innovativ.de/leistungen/sicherheit/techhub-svi/> [Stand: 14.05.2025].

Bayern Innovativ GmbH 2025b

Bayern Innovativ GmbH: *EUDIS Defence Hackathon 2025*, 2025. URL: <https://www.bayern-innovativ.de/events-termine/sicherheit/detail/eudis-defence-hackathon-2025/> [Stand: 14.05.2025].

BAM 2025

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM): *Arbeitsgemeinschaft der Ressortforschungseinrichtungen*, 2025. URL: <https://www.ressortforschung.de/de/home/index.htm> [Stand: 14.05.2025].

Barker/Hagebölling 2022

Barker, T./Hagebölling, D.: *Eine digitale Grand Strategy für Deutschland. Digitale Technologien, wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit und nationale Sicherheit in Zeiten geopolitischer Wandels* (DGAP Bericht, Nr. 8/2022), Berlin: Deutsche Gesellschaft für Auswärtige Politik 2022. URL: https://dgap.org/system/files/article_pdfs/DGAP-Report-2022-DE.pdf [Stand: 14.05.2025].

BaseD GmbH 2025

BaseD GmbH: *Fostering Founders with a Mission*, 2025. URL: <https://www.basedeurope.com/about-us> [Stand: 14.05.2025].

Bayer 2024

Bayer, M.: *Militarisierung, Militarismus und zivil-militärische Beziehungen. Wohin marschiert Deutschland in der Zeitenwende?*, 2024. URL: <https://www.bpb.de/themen/militaer/deutsche-verteidigungspolitik/549788/militarisierung-militarismus-und-zivil-militaerische-beziehungen/> [Stand: 15.05.2025]

BayFOR 2021

Bayerische Forschungsallianz GmbH (BayFOR): *Ab 2022 ‚Gender Equality Plan‘ (GEP) als Zulassungskriterium für eine Horizon-Europe-Förderung*, 2021. URL: <https://www.bayfor.org/de/aktuelles/news/news-detail/4019-ab-2022-gender-equality-plan-gep-als-zulassungskriterium-fuer-eine-horizon-europe-foerderung.html> [Stand: 15.05.2025].

Beck 2022

Beck, H./Prinz, A.: *Wehr- und Dienstpflicht. Auf ökonomisch tönnernen Füßen*. In: *Wirtschaftsdienst – Zeitschrift für Wirtschaftspolitik*, 102: 4, 2022, S. 247–247.

Berenson/Garnett 2024

Berenson, D./Garnett, T.: *A Bold Shift for US Defense as It Embraces Innovation*, 2024. URL: <https://www.oliverwyman.com/our-expertise/insights/2024/aug/collaborative-combat-aircraft-evolving-landscape-us-defense.html> [Stand: 22.05.2025].

Berghäuser et al. 2025

Berghäuser, H./Stolz, C./Berger, F./Obeth, D./Waldbröl, S./Walter, A.: *Evaluation der SPRIND GmbH* (Executive Summary), Karlsruhe: Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI) 2025. URL: https://cms.system.sprind.org/uploads/SPRIND_Evaluation_Zusammenfassung_65119fe433.pdf [Stand: 14.05.2025].

Bertschek et al. 2024

Bertschek, I./Bünstorf, G./Cantner, U./Dauchert, H./Häussler, C./Requate, T./Schmidt, C. M./Welter, F.: „Expertenkommission Forschung und Innovation. Synergieeffekte zwischen ziviler und militärischer Forschung klug nutzen“. In: *Wirtschaftsdienst – Zeitschrift für Wirtschaftspolitik*, 104: 10, 2024, S. 677–682, DOI: <https://doi.org/10.2478/wd-2024-0175>

BfV 2025a

Bundesamt für Verfassungsschutz (BfV): *Die Sicherheitsüberprüfung*, 2025. URL: https://www.verfassungsschutz.de/DE/themen/geheim-und-sabotageschutz/die-sicherheitsueberpruefung/Die-Sicherheitsueberpruefung_node.html [Stand: 15.05.2025].

BfV 2025b

Bundesamt für Verfassungsschutz (BfV): *Emerging Technologies (EMT)*, 2025. URL: <https://www.verfassungsschutz.de/SharedDocs/glossareintraege/DE/E/emerging-technologies.html> [Stand: 15.05.2025].

Bitkom e. V. 2023

Bitkom e. V.: *Beschaffung der Bundeswehr beschleunigen. Aus Sicht vom KMU & Startups*, Berlin 2023. URL: <https://www.bitkom.org/sites/main/files/2023-10/bitkom-positionspapier-beschaffung-bundeswehr-beschleunigen-kmu-startups.pdf> [Stand: 14.05.2025].

Bitkom e. V. 2025

Bitkom e. V.: *DefTech Report 2025. Einblicke und Forderungen für den DefTech- und Dual-Use Standort Deutschland*, Berlin 2025. URL: <https://www.bitkom.org/sites/main/files/2025-04/deftech-report.pdf> [Stand: 14.05.2025].

BMAS 2021

Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS): „Konzept zur Förderung Sozialer Innovationen“ (Pressemitteilung vom 20.08.2021). URL: <https://www.bmas.de/DE/Service/Presse/Meldungen/2021/konzept-zur-foerderung-sozialer-innovationen.html> [Stand: 14.05.2025].

BMBF 2024a

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF): *Bundesbericht Forschung und Innovation. Daten und Fakten zum deutschen Forschungs- und Innovationssystem*, Berlin 2024. URL: https://www.bundesbericht-forschung-innovation.de/files/BMBF_BuFI-2024_Datenband.pdf [Stand: 09.05.2025].

BMBF 2024b

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF): *Forschung für die zivile Sicherheit. Gemeinsam für ein sicheres Leben in einer resilienten Gesellschaft. Rahmenprogramm der Bundesregierung 2024–2029*, 2024. URL: https://www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/DE/5/31821_Forschung_fuer_die_zivile_Sicherheit_2024-2029_Flyer.pdf?__blob=publicationFile&v=4 [Stand: 14.05.2025].

BMBF 2024c

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF): *Positionspapier des Bundesministeriums für Bildung und Forschung zur Forschungssicherheit im Lichte der Zeitenwende*, 2024. URL: <https://www.bmbf.de/SharedDocs/Downloads/DE/2024/positionspapier-forschungssicherheit.html> [Stand: 14.05.2025].

BMBF 2025

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF): *Bundesagentur für Sprunginnovationen (SPRIND)*, 2025. URL: https://www.bmbf.de/DE/Forschung/TransferInDiePraxis/AgenturFuerSprunginnovationen/agenturfuersprunginnovationen_node.html [Stand: 14.05.2025].



BME 2024

Bundesverband Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik e. V. (BME): *Vorkommerzielle Auftragsvergabe (PCP) oder Innovationspartnerschaft?* (White Paper), Eschborn 2024. URL: https://www.koinno-bmwk.de/fileadmin/user_upload/BME_Fachgruppen_Whitepaper_Vorkommerzielle_Auftragsvergabe_oder_Innovationspartnerschaft.pdf [Stand: 14.05.2025].

BMF 2024

Bundesministerium der Finanzen (BMF): *Fragen und Antworten zur vorläufigen Haushaltsführung*, 2024. URL: <https://www.bundesfinanzministerium.de/Monatsberichte/Ausgabe/2024/12/monatsbericht-12-2024.html> [Stand: 09.05.2025].

BMI 2022

Bundesministerium des Innern und für Heimat (BMI): *Staatenliste im Sinne von § 13 Absatz 1 Nummer 17 SÜG*, 2022. URL: https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/veroeffentlichungen/themen/sicherheit/staatenliste-para-13-anleitung-sicherheitserklaerung.pdf?_blob=publicationFile&v=17 [Stand: 15.05.2025].

BMV 2021

Bundesministerium für Verkehr (BMV): *BMDV und BMWi bringen 62 Wasserstoff-Großprojekte auf den Weg*, 2021. URL: <https://www.bmv.de/SharedDocs/DE/Artikel/K/62-wasserstoff-grossprojekte.html> [Stand: 14.05.2025].

BMVg 2023

Bundesministerium der Verteidigung (BMVg): *Ressortforschungsplan des Bundesministeriums der Verteidigung für 2023 ff.*, 2023. URL: <https://www.bmvg.de/resource/blob/5637696/555527115f817d20ad9a2c7f49456765/ressortforschungsplan-bmvg-2023-data.pdf> [Stand: 14.05.2025].

BMVg 2024a

Bundesministerium der Verteidigung (BMVg): *Wehrwissenschaftliche Forschung. Jahresbericht 2023. Wehrwissenschaftliche Forschung für deutsche Streitkräfte*, Bonn 2024. URL: <https://www.bmvg.de/resource/blob/5875596/6fb53ee050682d95f454d1219b901359/20250103-wehrwissenschaftliche-forschung-jahresbericht-2023-data.pdf> [Stand: 14.05.2025].

BMVg 2024b

Bundesministerium der Verteidigung (BMVg): *Europäisches Beschaffungsprogramm forciert Verbesserung der Interoperabilität*, 2024. URL: <https://www.bmvg.de/de/aktuelles/effizientere-streitkraefte-dank-gemeinsamer-beschaffung-5863452> [Stand: 14.05.2025].

BMVg 2025a

Bundesministerium der Verteidigung (BMVg): *Cyber Innovation Hub*, 2025. URL: <https://www.bmvg.de/de/themen/cybersicherheit/partnerschaften-zur-cybersicherheit/cyber-innovation-hub> [Stand: 14.05.2025].

BMVg 2025b

Bundesministerium der Verteidigung (BMVg): *Im Wettlauf mit der Zeit. Der Beschaffungsprozess der Bundeswehr*, 2025. URL: <https://www.bundeswehr.de/de/meldungen/beschaffungsprozess-bundeswehr> [Stand: 14.05.2025].

BMVg 2025c

Bundesministerium der Verteidigung (BMVg): *Industriedialog*, 2025. URL: <https://www.bmvg.de/de/themen/ruestung/ruestungsmanagement/industriedialog> [Stand: 14.05.2025].

BMVg 2025d

Bundesministerium der Verteidigung (BMVg): *WTD 61*, 2025. URL: <https://www.bundeswehr.de/de/organisation/ausruestung-baainbw/organisation/wtd-61> [Stand: 15.05.2025].

BMVg/BMWK 2024

Bundesministerium der Verteidigung (BMVg)/Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK): *Nationale Sicherheits- und Verteidigungsindustriestrategie*, Berlin 2024. URL: <https://www.bmvg.de/resource/blob/5865332/d4d0d9ab55edde72a11cee2a3ca59d3b/nationale-sicherheits-und-verteidigungs-industriestrategie-data.pdf> [Stand: 14.05.2025].

BMWK 2022

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK): *KOINNO erklärt. Die Innovationspartnerschaft*, 2022. URL: <https://www.koinno-bmwk.de/koinno/aktuelles/detail/koinno-erklart-die-innovationspartnerschaft/> [Stand: 14.05.2025].

BMWK 2023

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK): *Bundeswehr besser ausrüsten. Aber wie? Gutachten des Wissenschaftlichen Beirats beim Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz*, Berlin 2023. URL: https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Ministerium/Veroeffentlichung-Wissenschaftlicher-Beirat/bundeswehr-besser-ausruesten.pdf?__blob=publicationFile&v=6 [Stand: 14.05.2025].

Brockmann et al. 2019

Brockmann, K./Bauer, S./Boulanin, V.: *Bio Plus X. Arms Control and the Convergence of Biology and Emerging Technologies*, Solna: Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI) 2019. URL: https://www.sipri.org/sites/default/files/2019-03/sipri2019_bioplusx_0.pdf [Stand: 15.05.2025].

BSI 2025

Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI): *BSI-Standards*, 2025. URL: https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/Unternehmen-und-Organisationen/Standards-und-Zertifizierung/IT-Grundschutz/BSI-Standards/bsi-standards_node.html [Stand: 15.05.2025].

Bundesverband Deutsche Startups e. V. 2025

Bundesverband Deutsche Startups e. V.: *Startup Nation Deutschland. Finanzierungen entwickeln sich positiv, trotz Rückgang in 2022*, 2025. URL: <https://www.startupnation-deutschland.de/kapital/> [Stand: 14.05.2025].

Burchardt et al. 2024

Burchardt, J./Herhold, P./Richenhagen, E./Schaefer, T./Goecke, H./Borchard, R./Buche, L./Groß, R./König, C./Müller, L./Scheer, D./Bähr, C./Hönig, T./Küper, M./Lang, T.: *Transformationspfade für das Industrieland Deutschland. Eckpunkte für eine neue industriepolitische Agenda* (Studie im Auftrag des Bundesverbands der deutschen Industrie), Berlin: Institut der deutschen Wirtschaft 2024. URL: <https://assets.foleon.com/eu-central-1/de-uploads-7e3kk3/50809/24-09-02-de-transformationspfade-lang.7317dff757b9.pdf> [Stand: 09.05.2025].

Burk/Hetze 2024

Burk, M./Hetze, P.: *Hochschulbarometer. Lage und Entwicklung der Hochschulen aus Sicht ihrer Leitungen* (Ausgabe 2024), Essen: Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e. V. 2024. URL: https://www.hochschul-barometer.de/sites/barometer/files/2024-12/hochschul-barometer_2024.pdf [Stand: 15.05.2025].

BwBBG

Bundeswehrbeschaffungsbeschleunigungsgesetz (BwBBG) vom 11. Juli 2022 (BGBl. I, S. 1078).

BwFinSVermG

Bundeswehrfinanzierungs- und Sondervermögensgesetz (BwFinSVermG) vom 1. Juli 2022 (BGBl. I, S. 1030), das durch Artikel 8 des Gesetzes vom 22. Dezember 2023 (BGBl. I, Nr. 412) geändert worden ist.

CIHBw 2025a

Cyber Innovation Hub der Bundeswehr (CIHBw): *Über uns*, 2025. URL: <https://www.cyberinnovationhub.de> [Stand: 14.05.2025].

CIHBw 2025b

Cyber Innovation Hub der Bundeswehr (CIHBw): *Unsere Erfolge. Erfolgsmodell CIHBw. Innovationen für die Zeitenwende*, 2025. URL: <https://www.cyberinnovationhub.de/ueber-uns/unsere-erfolge> [Stand: 14.05.2025].

CIHBw 2025c

Cyber Innovation Hub der Bundeswehr (CIHBw): *Software Defined Defence. Das Update für unsere Siegfähigkeit* (CIHBw-Positionspapier), Meckenheim: BWI GmbH 2025. URL: https://www.cyberinnovationhub.de/fileadmin/Innovation/SDD_Sprint/CIH_20250211_Positionspapier_SDD_Web.pdf [Stand: 14.05.2025].

CIHBw 2025d

Cyber Innovation Hub der Bundeswehr (CIHBw): „Bundeswehr-Experten gründen DefTech-Fund. Deep Tech Defense Innovation Fund. Ausgründung aus dem Cyber Innovation Hub investiert in Verteidigungsfähigkeit“ (Pressemitteilung vom 13.02.2025). URL: https://www.cyberinnovationhub.de/fileadmin/Presse/Digitale_Pressemappe_MSC/250213_Pressemitteilung_Gruendung_DTDIF.pdf [Stand: 14.05.2025].

Cyberagentur 2025

Agentur für Innovation in der Cybersicherheit (Cyberagentur): *Forschung für übermorgen. Finanziert von uns*, 2025. URL: <https://www.cyberagentur.de/vergaben/> [Stand: 14.05.2025].

DAAD 2025

Deutscher Akademischer Austauschdienst e. V. (DAAD): *DAAD-Kompetenzzentrum Internationale Wissenschaftskooperationen (KIWi)*, 2025. [Stand: 15.05.2025].



Daase et al. 2024

Daase, C./Deitelhoff, N./Geis, A.: Wer hat uns verraten? Friedens- und Sicherheitsforschung in Kriegszeiten. In: *Zeitschrift für Internationale Beziehungen (ZIB)*, Band 31, Heft 2, S. 83–10, 2024.

DARPA 2025

Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA): *About DARPA*, 2025. URL: <https://www.darpa.mil/about> [Stand: 16.05.2025].

Delegierte Verordnung (EU) 2020/1818

Delegierte Verordnung (EU) 2020/1818 der Kommission vom 17. Juli 2020 zur Ergänzung der Verordnung (EU) 2016/1011 des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf Mindeststandards für EU-Referenzwerte für den klimabedingten Wandel und für Paris-abgestimmte EU-Referenzwerte, Amtsblatt der Europäischen Union (ABl.) Nr. L 406/17 vom 03.12.2020.

DFG e. V. 2024

Deutsche Forschungsgemeinschaft e. V. (DFG): *Förderatlas 2024. Kennzahlen zur öffentlich finanzierten Forschung in Deutschland*, Bonn 2024. URL: https://foerderatlas.dfg.de/wp-content/uploads/2024/11/foerderatlas_2024.pdf [Stand: 09.05.2025].

Deutscher Bundestag 2022

Deutscher Bundestag: *Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Nicole Gohlke, Dr. Petra Sitte, Ali Al-Dailami, weiterer Abgeordneter und der Fraktion DIE LINKE. Militärische und Dual-Use-Forschung an zivilen öffentlichen Hochschulen und anderen Forschungseinrichtungen* (BT-Drucksache 20/3034 vom 05.08.2022). URL: <https://dserver.bundestag.de/btd/20/030/2003034.pdf> [Stand: 14.05.2025].

Deutscher Bundestag 2024a

Deutscher Bundestag: *Sachstand. Wehrtechnische Forschung in ausgewählten Ländern. Finanzen, Verantwortlichkeiten, Verfahren* (WD2-30000-050/24 vom 04.11.2024), Berlin 2024. URL: <https://www.bundestag.de/resource/blob/1032720/4ec2c18ad1aa3ee397241bf58e418947/WD-2-050-24-pdf.pdf> [Stand: 14.05.2025].

Deutscher Bundestag 2024b

Deutscher Bundestag: *Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Fraktion der CDU/CSU. Pläne der Bundesregierung zur Forschungssicherheit im Lichte der Zeitenwende* (BT-Drucksache 20/12720 vom 23.08.2024). URL: <https://dserver.bundestag.de/btd/20/127/2012720.pdf> [Stand: 14.05.2025].

Deutscher Bundestag 2024c

Deutscher Bundestag: Unterrichtung durch die Wehrbeauftragte (Jahresbericht 2024, 66. Bericht) (BT-Drucksache 20/15060 vom 11.03.2025). URL: <https://dserver.bundestag.de/btd/20/150/2015060.pdf> [Stand: 14.05.2025].

Deutscher Bundestag 2025

Deutscher Bundestag: Entwurf eines Gesetzes zur Änderung des Grundgesetzes der Fraktionen der SPD und CDU/CSU (Artikel 109, 115 und 143h) (BT-Drucksache 20/15096 vom 10.03.2025). URL: <https://dserver.bundestag.de/btd/20/150/2015096.pdf> [Stand: 14.05.2025].

Deutscher Hochschulverband 2025

Deutscher Hochschulverband: *Wofür es zukünftig Forschungsgeld aus Brüssel gibt*, 2025. URL: <https://www.forschung-und-lehre.de/politik/wofuer-es-zukuenftig-forschungsgeld-aus-bruessel-gibt-7084> [Stand: 22.05.2025].

DIU 2025

Defense Innovation Unit (DIU): *Accelerating Commercial Technology for National Security*, 2025. URL: <https://www.diu.mil/> [Stand: 14.05.2025].

EFI 2024

Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI): Jahresgutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2024, Berlin 2024. URL: https://www.e-fi.de/fileadmin/Assets/Gutachten/2024/EFI_Gutachten_2024_24124.pdf [Stand: 10.04.2026].

Europäischer Rat 2024

Europäischer Rat: *Strategische Agenda 2024–2029*, 2024. URL: https://www.consilium.europa.eu/media/yxrc05pz/sn02167en24_web.pdf [Stand: 15.05.2025].

EIB 2024a

Europäische Investitionsbank (EIB): „Verwaltungsrat der EIB verstärkt Unterstützung für die europäische Sicherheits- und Verteidigungsindustrie und genehmigt 4,5 Mrd. Euro für Neukredite“ (Pressemitteilung vom 08.05.2024). URL: <https://www.eib.org/de/press/all/2024-174-eib-board-of-directors-steps-up-support-for-europe-s-security-and-defence-industry-and-approves-eur-4-5-billion-in-other-financing> [Stand: 14.05.2025].

EIB 2024b

Europäische Investitionsbank (EIB): „EIF und NATO-Innovationsfonds mobilisieren gemeinsam privates Kapital für Europas Verteidigung und Sicherheit“ (Pressemitteilung vom 02.07.2024). URL: <https://www.eib.org/de/press/all/2024-241-eif-and-nato-innovation-fund-join-forces-to-unlock-private-capital-for-europe-s-defence-and-security-future> [Stand: 14.05.2025].

ESA 2025

European Space Agency (ESA): *COSMO-SkyMed Series*, 2025. URL: <https://earth.esa.int/eogateway/missions/cosmo-skymed-series> [Stand: 15.05.2025].

ESMA 2024

European Securities and Markets Authority (ESMA): *Guidelines on Funds' Names Using ESG or Sustainability-Related Terms* (Final Report), Paris 2024. URL: https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/esma34-472-373_guidelines_on_funds_names.pdf [Stand: 14.05.2025].

EUDIS 2025

EU Defence Innovation Scheme (EUDIS): *Spin-in Calls. Migrate Your Innovation from Civil to Defence*, 2025. URL: https://eudis.europa.eu/eudis-tracks/spin-calls_en?prefLang=de [Stand: 14.05.2025].

Europäische Kommission 2025

Europäische Kommission: *Mechanismus der Subsidiaritätskontrolle*, 2025. URL: https://commission.europa.eu/law/law-making-process/adopting-eu-law/relations-national-parliaments/subsidiarity-control-mechanism_de [Stand: 14.05.2025].

Fabian et al. 2024

Fabian, G./Fischer, M./Hamann, J./Hofmann, A./Koch, M./Schmank, U./Thompson, C./Traunmueller, R./Villa, P.-I.: *Akademische Redefreiheit. Kurzbericht zu einer empirischen Studie an deutschen Hochschulen*, 2024. DOI: <https://doi.org/10.31235/osf.io/mycjs>

GKKE 2023

Gemeinsame Konferenz Kirche und Entwicklung (GKKE) (Hrsg.): *Rüstungsexportbericht 2023 der GKKE* (GKKE-Schriftenreihe, Nr. 72), Berlin 2023. URL: https://www.ruestungsexport.info/de/info/GKKE_2023.pdf [Stand: 15.05.2025].

govmates 2025

govmates: *What is an Other Transaction Agreement (OTA)?*, 2025. URL: <https://govmates.com/ota/> [Stand: 14.05.2025].

Graevenitz 2023

Graevenitz, A.: *Vergaberecht und Bundeswehr. Ein Überblick*. Mannheim: Hochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung 2023. DOI: <https://doi.org/10.48701/opus4-108>

Graf 2024

Graf, T.: *Zwischen Kriegsangst und Kriegstauglichkeit. Sicherheits- und verteidigungspolitisches Meinungsbild in der Bundesrepublik Deutschland 2024* (Forschungsbericht, Nr. 137), Potsdam: Zentrum für Militärgeschichte und Sozialwissenschaften der Bundeswehr 2024.

Heublein et al. 2024

Heublein, U./Kercher, J./Knüttgen, N.: *Wissenschaft weltoffen. Daten und Fakten zur Internationalität von Studium und Forschung in Deutschland und weltweit*, Bonn: Deutscher Akademischer Austauschdienst e. V. 2024. DOI: <https://elibrary.utb.de/doi/book/10.3278/9783763978021>

Hodgson 2024

Hodgson, L.: *Defense-Tech Boom Spawns Wave of New European GPs*, 2024. URL: <https://pitchbook.com/news/articles/defense-tech-boom-spawns-wave-of-new-european-gps> [Stand: 14.05.2025].

Hoffmann 2025

Hoffmann, L.: *Neues Innovationszentrum der Bundeswehr in Erding geplant*, 2025. URL: <https://www.hartpunkt.de/neues-innovationszentrum-der-bundeswehr-in-erding-in-planung/> [Stand: 14.05.2025].

Indra Sistemas S.A. 2023

Indra Sistemas S.A.: „Indra Launches ‚The FCAS Challenge‘ to Involve Spanish Startups and SMEs in the Development of Disruptive Technologies within the Framework of the Future European Air Combat System“ (Pressemitteilung vom 23.10.2023). URL: <https://www.indracompany.com/en/noticia/indra-launches-fcas-challenge-involve-spanish-startups-smes-development-disruptive> [Stand: 22.05.2025].

infratest dimap 2024

infratest dimap: *ARD-DeutschlandTREND April 2024*, 2024. URL: <https://www.infratest-dimap.de/umfragen-analysen/bundesweit/ard-deutschlandtrend/2024/april/> [Stand: 14.05.2025].

Isar Aerospace SE

Isar Aerospace SE: *Launch for Life*, 2025. URL: <https://isaraerospace.com/> [Stand: 14.05.2025].



ITAS 2025

Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS): *Responsible Quantum Technologies*, 2025. URL: https://www.itas.kit.edu/veranstaltungen_2025_responsible_quantum_technologies.php [Stand: 15.05.2025].

Jahn 2024

Jahn, T.: *Rekordsumme für deutsches Raumfahrt-Start-up*, 2024. URL: <https://www.handelsblatt.com/technik/forschung-innovation/the-exploration-company-rekordsumme-fuer-deutsches-raumfahrt-start-up-02/100088488.html> [Stand: 14.05.2025].

KfW Bankengruppe 2023

KfW Bankengruppe: *Ausschlussliste der KfW Bankengruppe*, Frankfurt am Main 2023. URL: <https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Nachhaltigkeit/Ausschlussliste.pdf> [Stand: 14.05.2025].

Kussel et al. 2024

Kussel, G./Pavleka, S./Schmidt, C. M.: *Innovationssystem Deutschland. Effizienz und Agilität der öffentlichen Verwaltung erhöhen* (acatech STUDIE), München: acatech 2024. DOI: https://doi.org/10.48669/aca_2024-10

Koalitionsvertrag der 21. Legislaturperiode

Koalitionsvertrag der 21. Legislaturperiode: Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD. URL: <https://www.koalitionsvertrag-2025.de/> [Stand: 14.05.2025].

Leopoldina/DFG 2024

Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina (Leopoldina)/Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG): *Umgang mit sicherheitsrelevanter Forschung in Deutschland. Auf einen Blick*, Berlin: Gemeinsamer Ausschuss zum Umgang mit sicherheitsrelevanter Forschung 2024. URL: https://www.sicherheitsrelevante-forschung.org/wp-content/uploads/2024/08/2024_Informationenbrochuere_Sicherheitsrelevante_Forschung.pdf [Stand: 14.05.2025].

Leopoldina/DFG 2025

Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina (Leopoldina)/Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG): *Gemeinsamer Ausschuss zum Umgang mit sicherheitsrelevanter Forschung*, 2025. URL: <https://www.sicherheitsrelevante-forschung.org/> [Stand: 14.05.2025].

Lincke 2025

Lincke, F.: *Allianz nimmt Rüstungsaktien in nachhaltige Fonds auf*, 2025. URL: <https://www.br.de/nachrichten/wirtschaft/allianz-nimmt-ruestungsaktien-in-nachhaltige-fonds-auf,Uh7YCC6> [Stand: 14.05.2025].

Linnemann 2025

Linnemann, N.: *Innovationszentrum längst kein Plan mehr*, 2025. URL: <https://defence-network.com/innovationszentrum-laengst-kein-plan-mehr/> [Stand: 14.05.2025].

Manning 2023

Manning, C.: *Technology Readiness Levels*, 2023. URL: <https://www.nasa.gov/directorates/somd/space-communications-navigation-program/technology-readiness-levels/> [Stand: 14.05.2025].

Moretti et al. 2025

Moretti, E./Steinwender, C./Reenen, J. v.: „The Intellectual Spoils of War? Defense R&D, Productivity, and International Spillovers“. In: *Review of Economics and Statistics*, 107: 1, 2025, S. 14–27.

Munich Security Conference 2017

Munich Security Conference: *Munich Security Report 2017. Post-Truth, Post-West, Post-Order?*, München 2017. URL: https://securityconference.org/assets/user_upload/MunichSecurityReport2017.pdf [Stand: 14.05.2025].

NSF 2025

National Science Foundation (NSF): *NSF-Backed SECURE Center Will Support Research Security, International Collaboration*, 2024. URL: <https://www.nsf.gov/news/nsf-backed-secure-center-will-support-research> [Stand: 15.05.2025].

Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina/Deutsche Forschungsgemeinschaft 2024b

Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina/Deutsche Forschungsgemeinschaft: *Wissenschaftsfreiheit und Sicherheitsinteressen in Zeiten geopolitischer Polarisierung* (Fünfter Tätigkeits- und Sachstandsbericht des Gemeinsamen Ausschusses von DFG und Leopoldina), Berlin: Gemeinsamer Ausschuss zum Umgang mit sicherheitsrelevanter Forschung 2024. URL: <https://www.sicherheitsrelevante-forschung.org/wp-content/uploads/2024/11/Taetigkeitsbericht-GA-2024.pdf> [Stand: 15.05.2025].

NIF 2024

Nato Innovation Fund (NIF): *NATO Innovation Fund Makes First Investments to Secure the Future of the Alliance's 1 Billion Citizens*, 2024. URL: <https://www.nif.fund/news/nato-innovation-fund-makes-first-investments-to-secure-the-future-of-the-alliances-1-billion-citizens/> [Stand: 14.05.2025].

NIF/dealroom.co 2025

Nato Innovation Fund (NIF)/dealroom.co: *Defence, Security and Resilience in Europe*, 2025. URL: <https://www.nif.fund/wp-content/uploads/2025/02/NIF-report-Defence-Security-and-Resilience-2025.pdf> [Stand: 14.05.2025].

Netzwerk der Projektträger 2023

Netzwerk der Projektträger: *Administrative Fesseln der Innovationsförderung abstreifen. SPRIND-Freiheitsgesetz breiter denken* (Diskussionsimpuls des Netzwerks der Projektträger), Düsseldorf 2023. URL: https://www.ptnetz.de/download/Positionspapier_Sprind%20Freiheitsgesetz%20breiter%20denken_PT-Netzwerk.pdf [Stand: 14.05.2025].

Niinistö 2024

Niinistö, S.: *Safer Together. Strengthening Europe's Civilian and Military Preparedness and Readiness*, 2024. URL: https://commission.europa.eu/document/download/5bb2881f9e2942f28b77-8739b19d047c_en?filename=2024_Niinisto-report_Book_VF.pdf [Stand: 14.05.2025].

Palladion Defence Accelerator 2025

Palladion Defence Accelerator: *About Us*, 2025. URL: <https://palladion-unibw.de/home> [Stand: 14.05.2025].

Pallante et al. 2023

Pallante, G./Russo, E./Roventini, A.: „Does Public R&D Funding Crowd-in Private R&D Investment? Evidence from Military R&D Expenditures for US States“. In: *Research Policy*, 52: 8, 2023, 104807.

Portala 2025

Portala, J.: *Self-Standing' FP10 Will Be 'Tightly Connected' to European Competitiveness Fund, Von der Leyen says*, 2025. URL: <https://sciencebusiness.net/fp10/self-standing-fp10-will-be-tightly-connected-european-competitiveness-fund-von-der-leyen-says> [Stand: 25.05.2025].

Rudolph 2023

Rudolph, K.: „Uni Kassel beendet Kooperation mit Rheinmetall und KMW“. In: *Hessische/Niedersächsische Allgemeine* vom 07.03.2023. URL: <https://www.hna.de/kassel/ruestungsfirmen-sind-raus-92129831.html> [Stand: 25.05.2025].

Schaupp/EBig 2017

Schaupp, M./EBig, M.: *Vorkommerzielle Auftragsvergabe vs. Innovationspartnerschaft. Abgrenzung zweier Instrumente der innovativen öffentlichen Beschaffung*, München: Universität der Bundeswehr 2017. URL: https://www.koinno-bmwk.de/fileadmin/user_upload/publikationen/Publikation_PCP_versus_Innovationspartnerschaft.pdf [Stand: 14.05.2025].

Schimroszik/Specht 2025

Schimroszik, N./Specht, F.: „100 Millionen Euro Wagniskapital für Verteidigungs-Start-ups“. In: *Handelsblatt* vom 11.02.2025. URL: <https://www.handelsblatt.com/technik/forschung-innovation/militaer-100-millionen-euro-wagniskapital-fuer-verteidigungs-start-ups-01/100106380.html> [Stand: 14.05.2025].

SIPRI 2019

Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI): „Neue Technologien stellen laut neuem SIPRI-Bericht eine Herausforderung für die Rüstungskontrolle im Bereich biologischer Waffen dar“ (Pressemitteilung vom 14.03.2019). URL: https://www.sipri.org/sites/default/files/2019-03/sipri_bio_x_report_de.pdf [Stand: 15.05.2025].

SIPRI 2025

SIPRI: *SIPRI Military Expenditure Database*, 2025. URL: <https://www.sipri.org/databases/milex> [Stand: 15.05.2025].

SPRIND GmbH 2025a

SPRIND GmbH: *Welche Technologiereifegrade (TRL) sind für die SPRIND interessant?*, 2025. URL: <https://www.sprind.org/faq> [Stand: 14.05.2025].

SPRIND GmbH 2025b

SPRIND GmbH: *Deutschland braucht eine militärische Innovationsagentur*, 2025. URL: <https://www.sprind.org/worte/magazin/position-sprind-mil> [Stand: 14.05.2025].

Statistisches Bundesamt 2025

Statistisches Bundesamt: „7 % mehr Ausgaben für Forschung und Entwicklung im Jahr 2023“ (Pressemitteilung vom 07.03.2025). URL: https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2025/03/PD25_084_218.html [Stand: 14.05.2025].

**Szüdi/Brugner 2024**

Szüdi, G./Brugner, P.: *Knowledge and Perception of Research Security. The Case of Research Cooperation between Austria and China* (ReConnect China Policy Brief, Nr. 12), 2024. URL: https://www.zsi.at/object/publication/7016/attach/Reconnect-China_Policy-Brief-12_Knowledge-and-Perception-of-Research-Security.pdf [Stand: 15.05.2025].

The Exploration Company GmbH 2025

The Exploration Company GmbH: *We Build Space Vehicles for a Collaborative Future*, 2025. URL: <https://www.exploration.space/> [Stand: 14.05.2025].

U.S. Department of Defense 2024

U.S. Department of Defense: „Deputy Secretary of Defense Hicks Announces First Tranche of Replicator Capabilities Focused on All Domain Attributable Autonomous Systems“ (Pressemitteilung vom 06.05.2024). URL: <https://www.defense.gov/News/Releases/Release/Article/3765644/deputy-secretary-of-defense-hicks-announces-first-tranche-of-replicator-capabil/> [Stand: 14.05.2025].

Verordnung (EU) 2019/2088

Verordnung (EU) 2019/2088 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. November 2019 über nachhaltigkeitsbezogene Offenlegungspflichten im Finanzdienstleistungssektor (Text von Bedeutung für den EWR). URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2019/2088/oj?locale=de> [Stand: 14.05.2025].

Verordnung (EU) 2021/821

Verordnung (EU) 2021/821 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Mai 2021 über eine Unionsregelung für die Kontrolle der Ausfuhr, der Vermittlung, der technischen Unterstützung der Durchfuhr und der Verbringung betreffend Güter mit doppeltem Verwendungszweck (Neufassung), Amtsblatt der Europäischen Union (ABl.) Nr. L 206/1 vom 11.06.2021.

Viete/Metzger 2024

Viete, S./Metzger, G.: *KfW Venture Capital-Dashboard, Q4 2024* *KfW Venture Capital-Dashboard* (KfW Research), Frankfurt am Main: KfW Bankengruppe 2024. URL: <https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Dashboard/KfW-VC-Dashboard-Q4-2024.pdf> [Stand: 14.05.2025].

Weinberger/Somerville 2024

Weinberger, S./Somerville, H.: „Tech Bros Are Betting They Can Help Win a War With China“. In: *The Wall Street Journal* vom 09.08.2024. URL: <https://www.wsj.com/tech/anduril-drones-palmer-luckey-china-ukraine-china-951494ec> [Stand: 16.05.2025].

WIPO 2025

World Intellectual Property Organization (WIPO): *Global Innovation Index 2024. Which are the Most Innovative Economies in 2024?*, 2025. URL: <https://www.wipo.int/en/web/global-innovation-index/2024/index> [Stand: 09.05.2025].

Wissenschaftsrat 2025

Wissenschaftsrat: *Wissenschaft und Sicherheit in Zeiten welt-politischer Umbrüche* (Positionspapier), Köln 2025. DOI: <https://doi.org/10.57674/9tr5-kn29>

ZKI e. V. 2022

Zentren für Kommunikation und Informationsverarbeitung in Lehre und Forschung e. V. (ZKI): *IT-Grundschutz-Profil für Hochschulen* (Version 2022.0.0), Berlin 2022. URL: https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/BSI/Grundschutz/Hilfsmittel/Profile/Profil_Hochschulen.pdf?__blob=publicationFile&v=2 [Stand: 15.05.2025].



Über acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften

acatech berät Politik und Gesellschaft, unterstützt die innovationspolitische Willensbildung und vertritt die Technikwissenschaften international. Ihren von Bund und Ländern erteilten Beratungsauftrag erfüllt die Akademie unabhängig, wissenschaftsbasiert und gemeinwohlorientiert. acatech verdeutlicht Chancen und Risiken technologischer Entwicklungen und setzt sich dafür ein, dass aus Ideen Innovationen und aus Innovationen Wohlstand, Wohlfahrt und Lebensqualität erwachsen. acatech bringt Wissenschaft und Wirtschaft zusammen. Die Mitglieder der Akademie sind herausragende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus den Ingenieur- und den Naturwissenschaften, der Medizin sowie aus den Geistes- und Sozialwissenschaften. Die Senatorinnen und Senatoren sind Persönlichkeiten aus technologieorientierten Unternehmen und Vereinigungen sowie den großen Wissenschaftsorganisationen. Neben dem acatech FORUM in München als Hauptsitz unterhält acatech Büros in Berlin und Brüssel.

Weitere Informationen unter www.acatech.de.



Herausgeber:

Prof. Dr. Claudia Eckert

acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften
Geschäftsstelle
Karolinenplatz 4
80333 München

Prof. Dr. Dr. h. c. Christoph M. Schmidt

RWI – Leibniz Institut für
Wirtschaftsforschung
Hohenzollernstraße 1–3
45128 Essen

Reihenherausgeber:

acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, 2026

Geschäftsstelle	Hauptstadtbüro	Brüssel-Büro
Karolinenplatz 4	Georgenstraße 25	Rue d'Egmont/Egmontstraat 13
80333 München	10117 Berlin	1000 Brüssel Belgien
T +49 (0)89/52 03 09-0	T +49 (0)30/2 06 30 96-0	T +32 (0)2/2 13 81-80
info@acatech.de		
www.acatech.de		
acatech folgen: @ LinkedIn Instagram		

(Vize-)Präsidentinnen und (Vize-)Präsidenten: Prof. Dr. Claudia Eckert, Prof. Dr.-Ing. Siegfried Russwurm,
Prof. Dr. Ann-Kristin Achleitner, Prof. Dr. Ursula Gather, Dr. Stefan Oschmann, Prof. Dr. Christoph M. Schmidt

Vorstand i. S. v. §26 BGB: Prof. Dr. Claudia Eckert, Prof. Dr.-Ing. Siegfried Russwurm, Wolfgang Siegel

Empfohlene Zitierweise:

Eckert, C. / Schmidt, Chr. M. (Hrsg.): *Innovationssystem Deutschland – Zivile und militärische Innovationen verzahnen*
(acatech STUDIE), München 2026.
DOI: https://doi.org/10.48669/aca_2026-7

ISSN 2193-8962

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung,
des Nachdrucks, der Entnahme von Abbildungen, der Wiedergabe auf fotomechanischem oder ähnlichem Wege und
der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen bleiben – auch bei nur auszugsweiser Verwendung – vorbehalten.

Copyright © acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften • 2026

Koordination: Sarah Hölzl

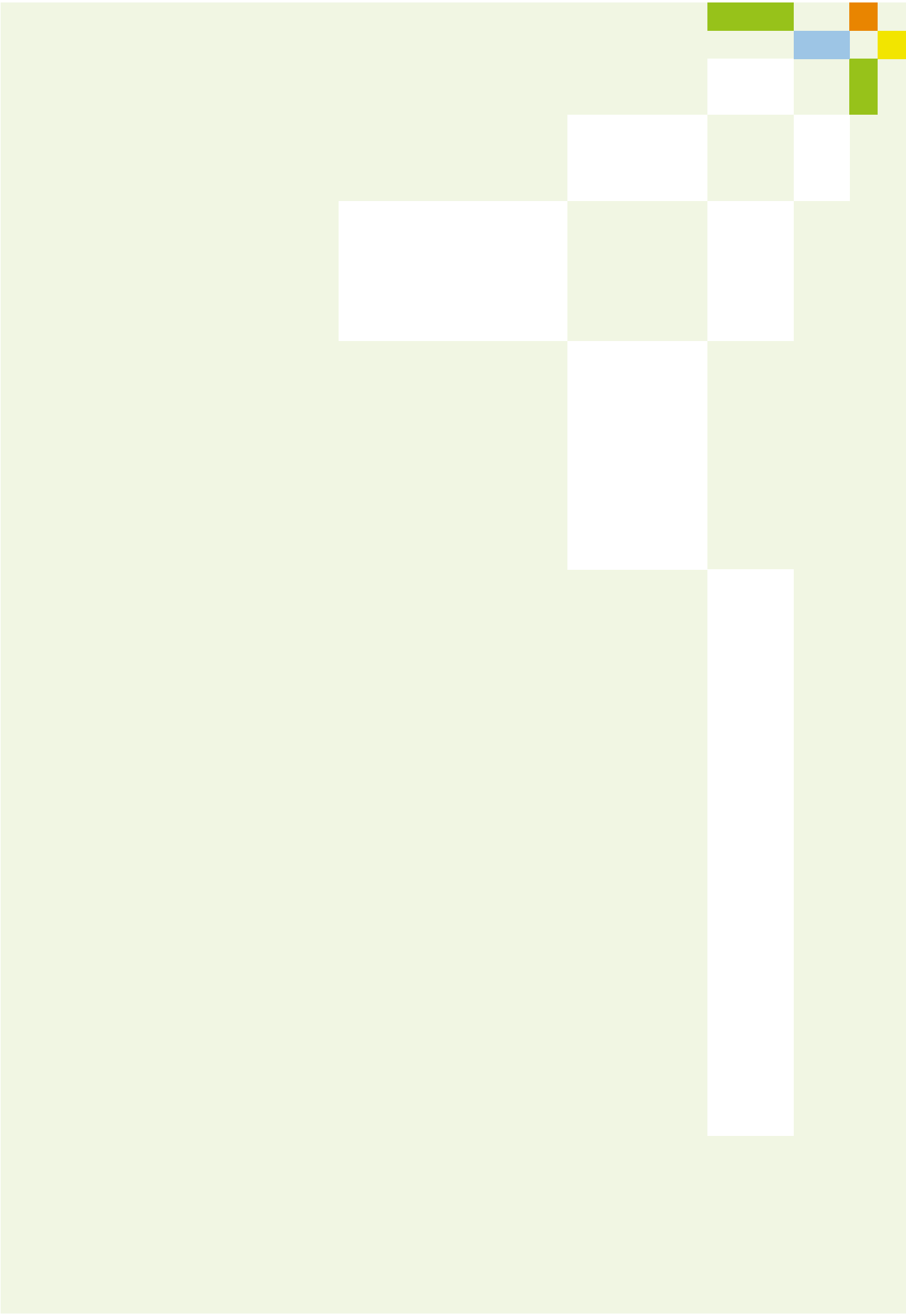
Lektorat: Jürgen Schreiber/textkuss

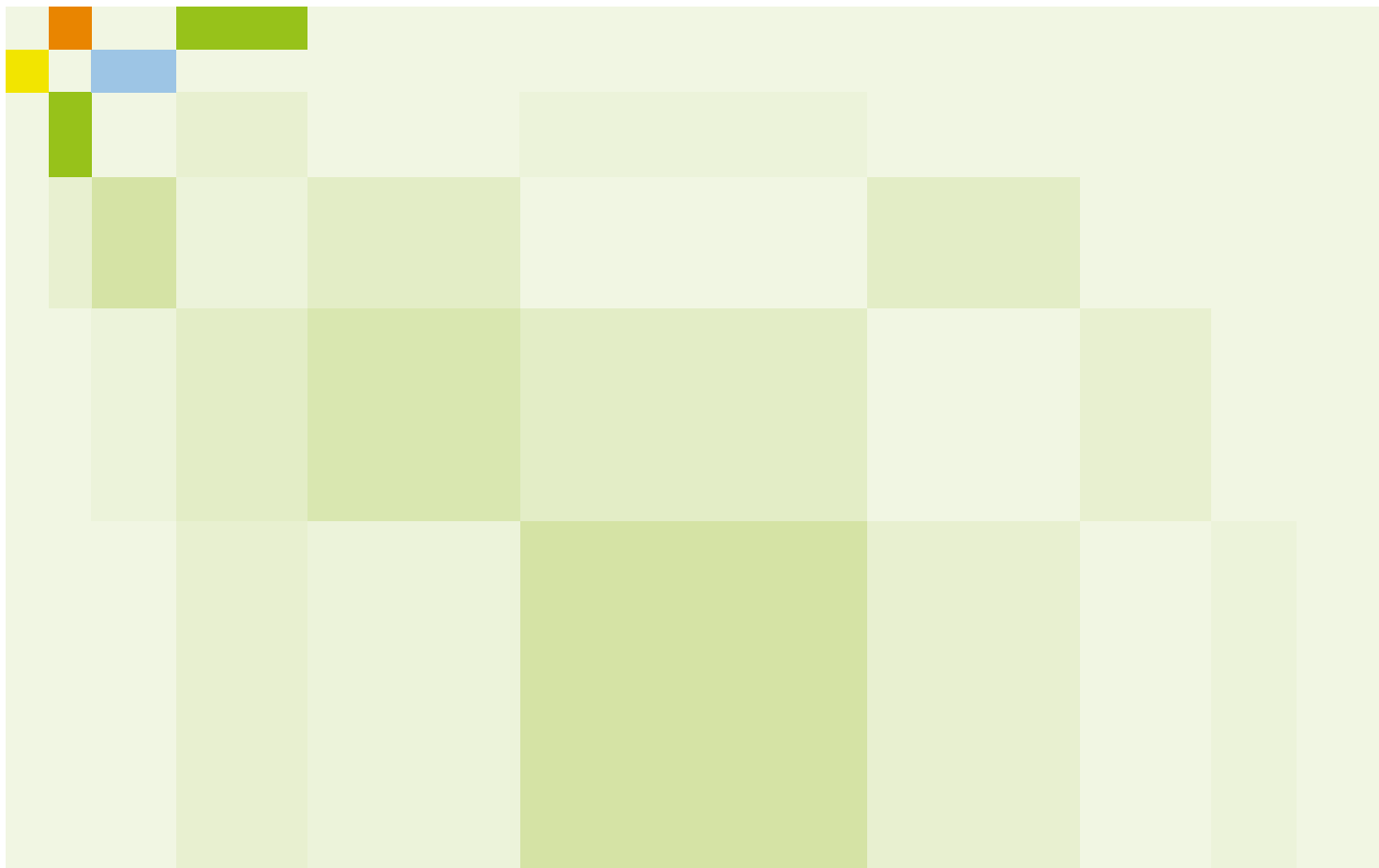
Layout-Konzeption: Groothuis, Hamburg

Titelfoto: * generiert mit midjourney

Konvertierung und Satz: Heilmeyer und Sernau Gestaltung, Berlin

Die Originalfassung der Publikation ist verfügbar auf www.acatech.de





Innovation ist unabdingbar für den nachhaltigen Wohlstand der deutschen Volkswirtschaft und trägt entscheidend zur Bewältigung globaler Herausforderungen bei. Die Leistungsfähigkeit der zahlreichen Akteure im deutschen Innovationssystem wird entscheidend durch politische Rahmenbedingungen beeinflusst, die entweder innovationsfördernd oder -hemmend wirken können.

Die vorliegende acatech STUDIE geht im Rahmen des Projekts *Innovationssystem Deutschland* der Frage nach, wie zivile, militärische und Dual-Use-fähige Innovationspotenziale künftig besser genutzt werden können, ohne zentrale Prinzipien wie Wissenschaftsfreiheit, internationale Kooperation und offene Innovationsprozesse zu kompromittieren. Aufbauend auf empirischen Befunden werden die in qualitativen Interviews gewonnenen Perspektiven unterschiedlicher Stakeholder aus Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft zusammengeführt und politische Handlungsoptionen für Synergiepotenziale entlang der Wertschöpfungskette formuliert.