

Plünnecke, Axel; Hüther, Michael

Working Paper

Die Bedeutung der Hochschulen für einen erfolgreichen Transformationsprozess der Wirtschaft: Eine Einordnung

IW-Policy Paper, No. 10/2025

Provided in Cooperation with:

German Economic Institute (IW), Cologne

Suggested Citation: Plünnecke, Axel; Hüther, Michael (2025) : Die Bedeutung der Hochschulen für einen erfolgreichen Transformationsprozess der Wirtschaft: Eine Einordnung, IW-Policy Paper, No. 10/2025, Institut der deutschen Wirtschaft (IW), Köln

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/319645>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



Die Bedeutung der Hochschulen für einen erfolgreichen Transformationsprozess der Wirtschaft

Eine Einordnung

Axel Plünnecke / Michael Hüther

Köln, 27.05.2025

IW-Policy Paper 10/2025

Aktuelle politische Debattenbeiträge



Herausgeber

Institut der deutschen Wirtschaft Köln e. V.

Postfach 10 19 42

50459 Köln

Das Institut der deutschen Wirtschaft (IW) ist ein privates Wirtschaftsforschungsinstitut, das sich für eine freiheitliche Wirtschafts- und Gesellschaftsordnung einsetzt. Unsere Aufgabe ist es, das Verständnis wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Zusammenhänge zu verbessern.

Das IW in den sozialen Medien

x.com

[@iw_koeln](#)

LinkedIn

[@Institut der deutschen Wirtschaft](#)

Instagram

[@IW_Koeln](#)

Autoren

Prof. Dr. Axel Plünnecke

Leiter Themencluster Bildung, Innovation und Migration

pluennecke@iwkoeln.de

0221 – 4981-701

Prof. Dr. Michael Hüther

Direktor und Mitglied des Präsidiums

huether@iwkoeln.de

0221 – 4981-600

Alle Studien finden Sie unter

www.iwkoeln.de

In dieser Publikation wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit regelmäßig das grammatische Geschlecht (Genus) verwendet. Damit sind hier ausdrücklich alle Geschlechteridentitäten gemeint.

Stand:

Mai 2025

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	5
1 Einleitung	8
2 Rückblick und Ausblick auf die Hochschulausbildung	9
2.1 Rückblick auf die Entwicklung der Hochschulausbildung seit 2000	9
2.1.1 Entwicklung von Studierendenquoten	9
2.1.2 Strukturverschiebungen bei den Studierenden	10
2.1.3 Hohe und stabile Bildungsrenditen	13
2.2 Ausblick auf Innovationskraft, Demografie und Höherqualifizierungsbedarf	15
2.2.1 Herausforderungen von Innovationskraft und 4D	15
2.2.2 Prognosen für die Studienanfängerzahlen	20
2.2.3 Zunehmende Divergenzen zwischen den Bundesländern	22
2.2.4 Hochschulen und regionale Innovationstätigkeit	23
3 Aufgaben der Hochschulen im Transformationsprozess	26
3.1 Gewünschte Impulse durch Hochschulen für die Innovationskraft	26
3.2 Innovationsimpulse durch MINT	28
3.2.1 Der Zusammenhang von MINT und Innovationen	28
3.2.2 Herausforderungen beim MINT-Nachwuchs	29
3.2.3 Beschäftigte in akademischen MINT-Berufen – Ausblick bis 2037	31
3.2.4 MINT-Impulse im internationalen Vergleich	32
3.3 Innovationsimpulse durch Wissenstransfer	34
3.3.1 Forschungsk Kooperationen von Hochschulen und Wirtschaft	34
3.3.2 Kooperationen im internationalen Vergleich	35
3.4 Innovationsimpulse durch Gründungen und Forschung	36
3.4.1 Gründungen	36
3.4.2 Patentanmeldungen	37
3.4.3 Forschung an Hochschulen im internationalen Vergleich	38
3.5 Impulse durch die Zuwanderung über die Hochschule	40
3.5.1 Die Bedeutung der Zuwanderung über die Hochschulen	40
3.5.2 Direkte Wirkung der Zuwanderung über die Hochschulen	41
3.5.3 Zuwanderung über die Hochschule und Chancen für Sekundärmigration in Facharbeiterberufen	44
3.5.4 Zuwanderung über die Hochschulen im internationalen Vergleich	45
3.6 Weiterbildung im Transformationsprozess	47
3.6.1 Mit Berufstätigkeit vereinbarte Studienangebote	47
3.6.2 Erfahrungen zur akademischen Weiterbildung	47
3.6.3 Exkurs: Weiterbildung im Bereich KI/Big Data	50
3.6.4 Weiterbildung im internationalen Vergleich	50

3.7	Geopolitische Herausforderungen und Weltoffenheit	51
3.7.1	Expertise zu geopolitischen Herausforderungen.....	51
3.7.2	Die Bedeutung von Weltoffenheit und proeuropäischer Haltung.....	52
3.7.3	Weltoffenheit von Hochqualifizierten im internationalen Vergleich	54
4	Fazit - Abgeleitete Maßnahmen für die Hochschulen.....	55
5	Abstract.....	61
	Literatur	62

JEL-Klassifikation

I21 – Analyse des Bildungswesens

I23 – Bildungs- und Forschungsinstitute

O31 – Innovationen und Erfindungen: Prozesse und Anreize

Zusammenfassung

In den letzten Jahrzehnten ist die Studienanfängerquote in Deutschland deutlich von 33 Prozent im Jahr 2000 auf aktuell über 50 Prozent gestiegen, sie stagniert auf diesem Niveau aber in den letzten zehn Jahren, als hätte sie sich auf dem Plateau gleichgewichtig eingependelt. Gestiegen ist in diesem Zeitraum der Anteil privater Hochschulen an allen Studierenden, der von 1,4 Prozent im Jahr 2000 auf aktuell 13 Prozent im Jahr 2023 zunahm. Dabei ergänzen die privaten Hochschulen mit ihren vor allem berufsbegleitenden Angeboten die Hochschullandschaft und stellen nicht primär eine direkte Konkurrenz zu den staatlichen Angeboten dar. Weitere Strukturverschiebungen zeigen sich in einem steigenden Anteil an Hochschulen für angewandte Wissenschaften und in zunehmenden Anteilen an internationalen Studierenden. Veränderungen zeigen sich auch in der Fächerstruktur der Studierenden – so sind die Anteile der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften und der MINT-Studiengänge im Vergleich zum Jahr 2000 gestiegen, die Geisteswissenschaften hingegen haben an Anteilen stark abgenommen; auffällig ist hier ein deutlicher Rückgang auch bei der absoluten Anzahl an Studierenden. Während seit dem Jahr 2000 der Anteil der Akademikerinnen und Akademiker unter den Kindern aus Akademikerhaushalten hoch und leicht gestiegen ist, nahm vor allem auch der Anteil junger Akademikerinnen und Akademiker aus Nichtakademikerhaushalten stark zu. Die Phase der Akademisierung seit 2000 ist von hohen Bildungsrenditen für ein Hochschulstudium geprägt, die trotz der Akademisierung im Zeitraum der letzten zwanzig Jahre relativ konstant geblieben sind. Die Akademisierung ist folglich auf eine vergleichbare Nachfrage getroffen.

Trotz dieser Entwicklungen steht Deutschland vor großen Herausforderungen. In globalen Wettbewerbsstudien verliert Deutschland an Boden. Auch für eine Auswahl von zehn Ländern in dieser Studie (Südkorea, USA, Japan, Schweden, Schweiz, Deutschland, UK, Dänemark, China und Frankreich) zeigt sich, dass Deutschland gemessen an den FuE-Ausgaben am BIP und den internationalen Patentanmeldungen (IW-Patentdatenbank) seit 2000 zurückfällt und seine sehr gute Startposition verliert. Hinzu kommen die Herausforderungen von Demografie, Digitalisierung, Dekarbonisierung und Deglobalisierung, für die sich ein zu hoher Anteil deutscher Unternehmen noch nicht gut aufgestellt sieht. Vor allem Fachkräftengpässe werden als wichtigstes Hemmnis für Digitalisierung, Klimaschutz und den Umgang mit geopolitischen Risiken in einer Befragung des IW-Zukunftspanels genannt. Der Ausblick hierzu ist ungünstig: Unter den zehn betrachteten Ländern ist Deutschland das einzige Land, das zugleich eine sehr ungünstige Altersstruktur aufweist und unter den 15-Jährigen stark sinkende Kompetenzen in Mathematik verzeichnet. Auch die Studienanfängerprognosen für die kommenden Jahre zeigen einen Rückgang. Für die vor Ort verbleibenden Hochschulabsolventinnen und -absolventen kann dies vor allem für Ostdeutschland eine besondere Herausforderung darstellen, da dort der demografische Ersatzbedarf besonders hoch ist.

Vor diesem Hintergrund hat das IW die Unternehmen in einer Befragung des IW-Personalpanels gebeten, ihre Wünsche zu Impulsen der Hochschulen für einen erfolgreichen Transformationsprozess zu nennen. Besonders häufig wurden Innovationsimpulse durch Wissenstransfer genannt, gefolgt von akademischer Weiterbildung, Forschungsk Kooperationen und Start Up-Unternehmen, der Ausbildung internationaler Hochschulabsolventinnen und -absolventen und der Expertise zu globalen Fragen. Eine aktuelle Befragung der Hochschulleitungen durch den Stifterverband zeigt zudem, dass diese die Wettbewerbsfähigkeit des Hochschulstandortes Deutschland in den letzten Jahren deutlich schlechter einschätzen als in früheren Erhebungen. Dies betrifft auf unterschiedlichem Niveau auch die von den Unternehmen gewünschten Impulse.

Der Zusammenhang von MINT-Qualifikationen und Innovationskraft von Ländern sowie Regionen ist sehr gut durch Studien belegt. Während in Deutschland die Anzahl der MINT-Hochschulabsolventinnen und -absolventen bis zum Jahr 2015 gestiegen ist, nehmen seitdem die Absolventenzahlen leicht ab. Dazu zeigt sich ein besorgniserregender Trend bei den Studienanfängerzahlen seit dem Jahr 2016, der einen weiteren Rückgang der Absolventenzahlen in den kommenden Jahren vermuten lässt. Langfristig kommt erschwerend hinzu, dass sich der Anteil der Top-Performer in Mathematik unter 15-Jährigen von 2012 bis 2022 von 17,5 Prozent auf 8,6 Prozent halbiert hat. Misst man die Relation der MINT-Absolventinnen und -Absolventen relativ zur Gesamterwerbstätigkeit im internationalen Vergleich, so ist diese MINT-Ersatzrate in Deutschland deutlich niedriger als in Frankreich und geringer als in UK, Südkorea und Dänemark.

Hochschulen sind wichtige Kooperationspartner für die Privatwirtschaft. In Deutschland ist zwar die Gesamtsumme der Drittmittel aus der Wirtschaft für die Hochschulen von 1,2 Mrd. Euro im Jahr 2010 auf 1,5 Mrd. Euro im Jahr 2019 gestiegen, der Anteil an allen Drittmitteln von Hochschulen ist hingegen von 21,1 Prozent auf 17,2 Prozent gesunken. Nach Daten der OECD kooperieren 35 Prozent der größeren Unternehmen bei ihren Innovationsprojekten mit Hochschulen, hingegen nur 12 Prozent unter KMUs. Vor allem das Verarbeitende Gewerbe ist bei der Kooperation gut aufgestellt. Im internationalen Vergleich der zehn Länder, bei denen für acht Länder Daten vorliegen, belegt Deutschland mit einer Kooperationsquote von 13 Prozent hinter UK einen guten zweiten Platz.

Die Hochschulen können ferner die Transformationsprozesse durch Gründungen und eigene Forschungsaktivitäten unterstützen. Die Gründungen aus dem Hochschulbereich haben sich im Zeitraum von 2020 bis 2024 deutlich erhöht. Auch die Anzahl der Mitarbeitenden in der Gründungsförderung ist in Hochschulen gestiegen. Bei Auswertungen der IW-Patentdatenbank zu Patentanmeldungen der Hochschulen zeigt sich, dass innerhalb Deutschlands die Technischen Universitäten eine dominante Stellung einnehmen und vor allem in Deeptech-Bereichen eine hohe Bedeutung haben. Im internationalen Vergleich zeigt sich, dass die Ausgaben des Hochschulbereichs für Forschung gemessen am BIP mit knapp 0,6 Prozent am BIP unter den zehn Ländern einen fünften Platz bedeuten. An der Spitze liegen Dänemark und die Schweiz, die mit rund 0,9 Prozent beziehungsweise 1,0 Prozent des BIPs deutlich mehr in die Hochschulforschung investieren. Dieses Bild bestätigt eine Auswertung der internationalen Patentanmeldungen der IW-Patentdatenbank – auch hier liegen gemessen am BIP die Schweiz und Dänemark vorn, Deutschland belegt einen vierten Platz.

Wichtige Impulse leisten die Hochschulen durch die Zuwanderung internationaler Studierender. Die Anzahl internationaler Studierender in Deutschland ist in den letzten Jahren stark gestiegen. Nach ihrem Abschluss arbeiten sie in akademischen Berufen, haben oft eine MINT-Qualifikation und kommen häufig aus demographiestarken Drittstaaten wie Indien. Damit stärken sie Netzwerke zu weiteren potenziellen Zuwanderern. Selbst in Berechnungen mit Varianten geringer Bleibequoten sind die internationalen Studierenden aus fiskalischer Sicht hoch attraktiv für die öffentliche Hand. Internationale Studierende können in ökonomisch relevantem Umfang zur Stabilisierung der demografisch bedingt sinkenden Wachstumsraten des BIP-Potenzials beitragen. Im internationalen Vergleich der zehn Länder ist der Anteil von internationalen Studierenden erfreulich groß – Deutschland belegt einen dritten Platz hinter UK und der Schweiz.

Die Veränderungen im Transformationsprozess bedeuten einen hohen Bedarf auch an akademischer Weiterbildung für neue Themenfelder (zum Beispiel KI). Bisher gibt es in Deutschland nur einen geringen Anteil an

Studiengängen, die sich gut berufsbegleitend umsetzen lassen. In den letzten zehn Jahren ist aber die Anzahl der Studierenden in Teilzeit, in dualen Studiengängen und im Fernstudium deutlich gestiegen. Vor allem private Hochschulen setzen hier ihren Schwerpunkt und haben das Studienangebot deutlich ausweiten können. Aus Sicht der Studierenden werden diese Angebote sehr positiv bewertet. Auch aus Sicht der Unternehmen werden berufsbegleitende Angebote der Hochschulen in Teilzeit oder als Fernstudium laut Befragung des IW-Personalpanels als wichtig bewertet, vor allem von größeren Unternehmen. Für einen internationalen Vergleich der zehn Länder ist die Datenlage sehr ungünstig. Für sechs Länder liegen Daten von Eurostat zur Teilnahmequote von Hochqualifizierten im Alter von 25 bis 64 Jahren an formeller Weiterbildung vor. Unter den sechs Ländern belegt Deutschland einen fünften Platz, weit hinter Schweden und Dänemark. Zur Einordnung der Daten ist es wichtig zu beachten, dass vor allem informelle Weiterbildung eine hohe Bedeutung in deutschen Unternehmen hat. Als wichtiges Hemmnis für mehr formelle Weiterbildung nennen die Unternehmen, dass keine passenden Angebote am Weiterbildungsmarkt verfügbar sind.

Als letzten Aspekt sind Expertise für geopolitische Herausforderungen und Weltoffenheit wichtig für den Transformationsprozess. Ein wichtiges Handlungsfeld hierzu ist die Expertise zu globalen Entwicklungen, und ergänzend zur China-Strategie der Bundesregierung, der Aufbau von China-Kompetenz. Daneben zeigen Auswertungen des IW-Personalpanels, dass Weltoffenheit und eine proeuropäische Haltung aus Sicht der Unternehmen wichtige Aspekte der Internationalisierung sind. Verschiedene Studien zeigen, dass Auslandsaufenthalte während des Studiums Weltoffenheit und eine proeuropäische Haltung stärken können. Im internationalen Vergleich gibt es Daten aus den Jahren 2017 bis 2022, die zeigen, wie nah sich Hochqualifizierte in den Ländern zur Welt fühlen. Unter den zehn betrachteten Ländern liegt Frankreich vorn, gefolgt von Deutschland und der Schweiz.

Um die Wirkungskanäle der Hochschulen auf die Innovationskraft und das Gelingen des Transformationsprozesses in den Unternehmen zu stärken, sind entsprechende Maßnahmen abzuleiten. Hierfür sollte vor allem die MINT-Ausbildung an Hochschulen gestärkt werden. In den vorgelagerten Bildungsbereichen sind entsprechende Maßnahmen zur Stärkung von MINT-Kompetenzen sowie der klischeefreien Berufs- und Studienorientierung vorzunehmen. Um die Forschung als Basis des Wissenstransfers zu stärken, sollten die Forschungsausgaben an den Hochschulen auf das Niveau der führenden Konkurrenzländer erhöht werden. Mit einer Priorisierung auf technische Hochschulen und technische Fachbereiche kann dadurch auch die Patentleistung deutscher Hochschulen unterstützt werden. Als weiteres sollten die Rahmenbedingungen an Hochschulen für Forschungsk Kooperationen und Ausgründungen verbessert werden. Über Zielvereinbarungen können zusätzliche Mittel dafür den Hochschulen zur Verfügung gestellt werden, um personelle Ressourcen für entsprechende Einrichtungen bereitstellen zu können. Ähnliches gilt für den Bereich akademischer Weiterbildung. Besonders attraktiv ist für die öffentliche Hand die Stärkung der Zuwanderung über die Hochschulen. Für 79.000 zusätzliche internationale Studierende müsste die öffentliche Hand etwa rund 2,3 Mrd. Euro für das Gesamtstudium aufwenden. Bei plausiblen Annahmen zur Bleibequote werden diese Ausgaben langfristig um Nettoeinnahmen in Höhe von 15,5 Mrd. Euro für die öffentliche Hand übertroffen. Durch Begleitprogramme sollten der Erfolg und die Bleibequoten erhöht werden. Abschließend sollten internationale Austauschprogramme wie Erasmus+ in steigendem Maße weiter gefördert werden, um Weltoffenheit und eine proeuropäische Haltung in Deutschland weiter zu sichern.

1 Einleitung

Die deutsche Volkswirtschaft steht in diesem Jahrzehnt vor gewaltigen Herausforderungen: Gleichzeitig wirken vier Veränderungen disruptiv auf das Geschäftsmodell der deutschen Wirtschaft und die Gesellschaft insgesamt: die Digitalisierung, die Dekarbonisierung, die Demografie und die Deglobalisierung. Um die Herausforderungen zu meistern, spielen Innovationen eine zentrale Rolle. Im Jahr 2020 forderten die Unternehmen primär der Fachkräftemangel und die Digitalisierung heraus (Demary et al., 2021). In einer Folgebefragung aus dem Winter 2023/2024 zeigt sich, dass die vier disruptiv wirkenden Herausforderungen weiter bestehen, dass sich jedes fünfte Unternehmen bei der Bewältigung der Herausforderungen von Demografie, Dekarbonisierung und Digitalisierung auf einer Skala von 0 (gänzlich unzureichend) bis 100 (optimal vorbereitet) unter 50 einordnet. Während Klimaschutz und Energiewende einen (politisch) gesetzten Termin haben und der demografische Wandel in seinem Verlauf zeitlich eingeordnet werden kann, ist bei der Digitalisierung lediglich klar, dass diese für Unternehmen letztlich Vorteile bringt. Die Unternehmensbefragung aus 2023/2024 zeigt jedoch deutlich, dass fehlende Fachkräfte ein Hauptthemnis für die Digitalisierung darstellen (Demary et al., 2024). Ferner werden für Innovationen im Klimaschutz vor allem MINT-Fachkräfte zusätzlich benötigt, bei denen bereits aktuell trotz der konjunkturellen Eintrübung weiterhin große Engpässe bestehen (Anger et al., 2024a).

Für den Erfolg der Transformationsprozesse in der Wirtschaft und Gesellschaft kommen Innovationen eine zentrale Bedeutung zu (Demary et al., 2021; 2024; Anger et al., 2024b). Vor diesem Hintergrund haben Hochschulen eine wichtige Rolle im Transformationsprozess (Anger et al., 2023a). Hochschulen leisten einen herausragenden Beitrag durch eigene Forschung und die Ausbildung von Hochschulabsolventen für spätere Forschungs- und Innovationsaktivitäten, insbesondere Technische Universitäten und Fachhochschulen mit ihren technisch orientierten Studiengängen. Der Anteil von MINT-Absolventinnen und -Absolventen ist jedoch rückläufig (Anger et al., 2024a). Neben der Erstausbildung bieten Hochschulen auch Weiterbildungsangebote, deren Rolle im Transformationsprozess bedeutend, deren Umfang jedoch noch gering ist. Zuwanderung qualifizierter Kräfte aus dem Ausland ist ebenso für die Sicherung der Innovationskraft in Deutschland wichtig (Haag et al., 2024b). Hochschulen tragen zur Ausbildung ausländischer Studierender bei, die zu einem guten Teil in Deutschland nach dem Studium erwerbstätig sind (Geis-Thöne, 2024b; Geis-Thöne et al., 2025). Hochschulen fördern Innovationen und Gründungen (Geis-Thöne, 2024a), insbesondere durch Kooperationen mit der Wirtschaft (Anger et al., 2023a). Hochschulen sind ferner wichtig, um Expertise zu globalen Fragestellungen aufzubauen und zur Verfügung zu stellen.

Das vorliegende IW-Policy Paper beschreibt die aktuelle Entwicklung der Hochschulausbildung in Deutschland, auch in seiner regionalen Differenzierung und leitet aus den Bedarfen der Unternehmen im Transformationsprozess Aufgaben für die Hochschulen ab, die über die Ausbildung von Studienanfängerinnen und -anfängern aus Deutschland hinausgehen. Abschließend werden daraus Maßnahmen für die Hochschulen abgeleitet, die helfen können, die Herausforderungen der Transformation zu meistern. Nicht untersucht werden in diesem Policy Paper Fragen der Future Skills – den Zukunftskompetenzen. Hierzu sei auf andere Untersuchungen verwiesen (Bolwin et al., 2024; Stifterverband, 2021).

2 Rückblick und Ausblick auf die Hochschulausbildung

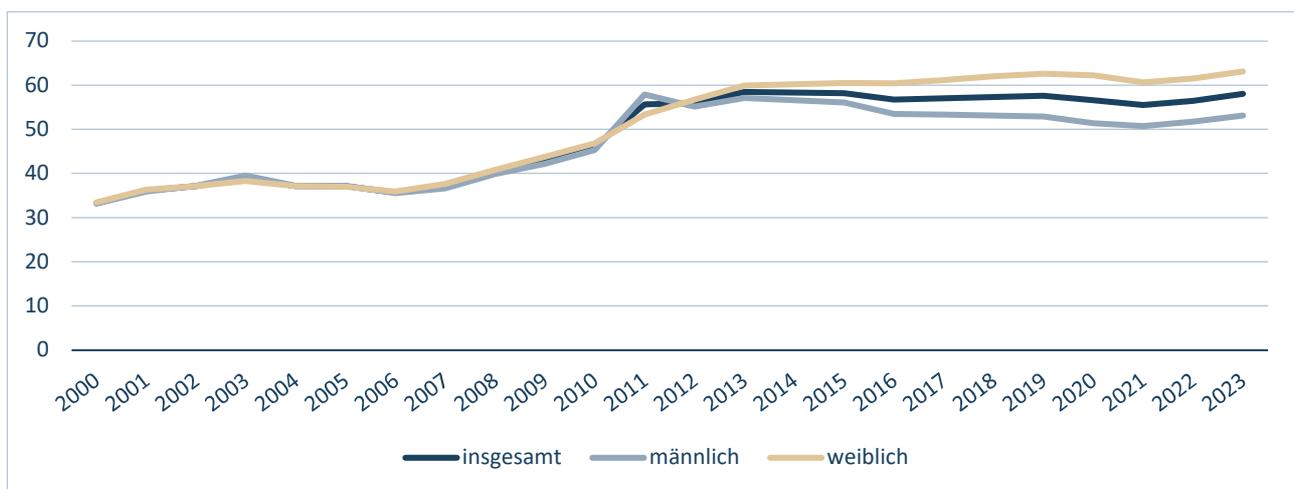
2.1 Rückblick auf die Entwicklung der Hochschulausbildung seit 2000

2.1.1 Entwicklung von Studierendenquoten

In den letzten zwei Jahrzehnten ist der Anteil derer, die in Deutschland ein Studium beginnen, deutlich gestiegen. Ein Grund ist dabei, dass ein hoher Anteil ausländischer Personen direkt zum Studium einwandert. Betrug die Studienanfängerinnen- und -anfängerquote¹ im Jahr 2000 noch 33,3 Prozent, liegt die Quote seit 2011 kontinuierlich über 50 Prozent (Statistisches Bundesamt, 2024a). Im Jahr 2023 wurde eine Studienanfängerinnen- und -anfängerquote von 58,0 Prozent ermittelt, ohne neuen Zensus als Basis hätte sie 56,5 Prozent betragen. In den letzten Jahren haben sich diese Quoten folglich nicht mehr stark geändert. In der Bildungsberichterstattung (Autor:innengruppe Bildungsberichterstattung 2022, 193) wird in diesem Zusammenhang von einem „Sättigungsniveau“ gesprochen, das wohl erreicht wurde, beziehungsweise von einer „erneuten Stagnation“ in der Beteiligung an hochschulischer Bildung (Autor:innengruppe Bildungsberichterstattung 2024, 203).

Interessant ist die seit 2012 unterschiedliche Entwicklung zwischen Frauen und Männern. Während bei den Männern die Studienanfängerquote von 55,1 Prozent im Jahr 2012 auf 53,1 Prozent im Jahr 2023 gesunken ist, ist die entsprechende Quote bei den Frauen von 56,7 Prozent auf 63,1 Prozent gestiegen (Abbildung 2-1). Dahinter steht vor allem ein größerer Bildungserfolg bei Mädchen und jungen Frauen in der Schule. Dazu kommt, dass viele typische Frauenberufe in den letzten Jahren eine starke Akademisierung erlebt haben. Ferner ist im Zeitraum nach 2015 eine größere Anzahl von Männern als Frauen im typischen Alter einer Studienaufnahme nach Deutschland im Rahmen der Fluchtmigration ohne Studienberechtigung oder Studienabsicht zugezogen.

Abbildung 2-1: Studienanfängerquote in Deutschland

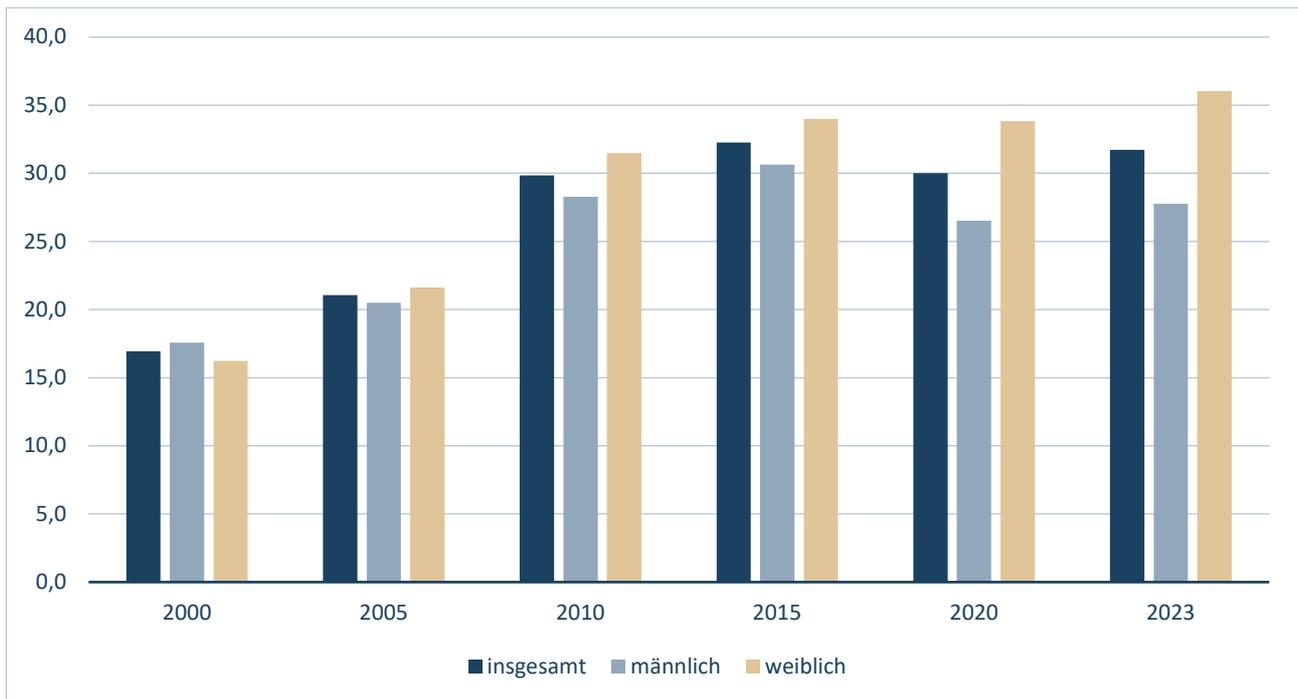


Quelle: Statistisches Bundesamt, 2024a; Werte für 2023 mit neuem Zensus

¹ Studienanfängerquote: Anteil der Studienanfänger an der Bevölkerung des entsprechenden Geburtsjahres. Es werden Quoten für einzelne Geburtsjahrgänge berechnet und anschließend aufsummiert (sogenanntes Quotensummenverfahren). Abgrenzung nationale Kennzahlen.

In der Folge der steigenden Studienanfängerquote hat sich die Erstabsolventenquote von 16,9 Prozent im Jahr 2000 auf 31,7 Prozent im Jahr 2023 fast verdoppelt (Abbildung 2-2). Auch hier zeigt sich in den letzten Jahren ein Unterschied zwischen Männern und Frauen. So ist die Studienabsolventenquote bei Frauen von 2000 mit 16,2 Prozent zu 2010 mit 31,5 Prozent und 2023 mit 36,0 Prozent kontinuierlich gestiegen. Bei Männern gab es nach dem Anstieg von 2000 mit 17,6 Prozent bis 2015 mit 30,6 Prozent danach einen Rückgang auf 27,8 Prozent im Jahr 2023 (Statistisches Bundesamt, 2024a).

Abbildung 2-2: Studienabsolventenquote



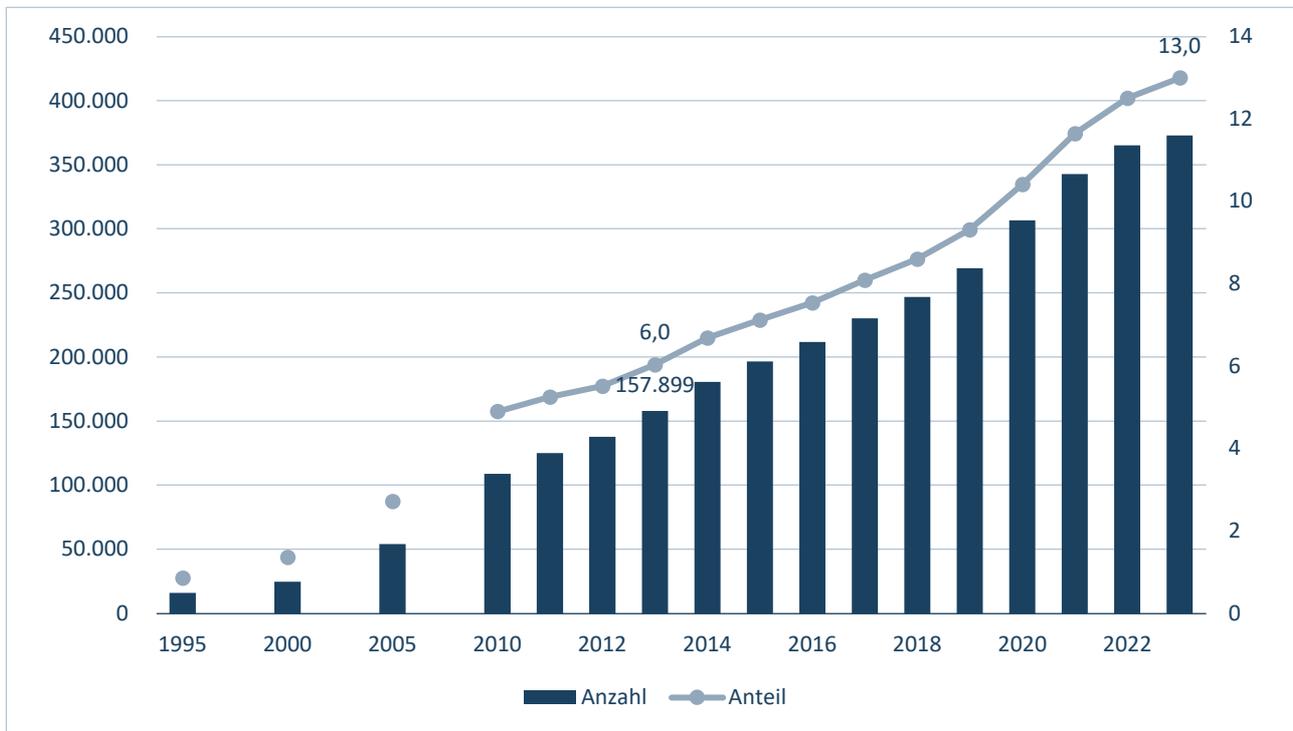
Quelle: Statistisches Bundesamt, 2024a; 2023er Werte nach neuem Zensus

2.1.2 Strukturverschiebungen bei den Studierenden

Bei der Entwicklung der Studierendenzahlen hat es neben der Zusammensetzung von Männern und Frauen seit dem Jahr 2000 weitere Strukturverschiebungen gegeben. So ist der Anteil der Studierenden in Hochschulen für angewandte Wissenschaften stärker gestiegen als die Studierendenzahlen an Universitäten (Statistisches Bundesamt, 2024a).

Wie Abbildung 2-3 zeigt, war zudem das Studium an privaten Hochschulen bis im Jahr 2005 bezüglich der Studierendenzahl noch vergleichsweise unbedeutend. Erst im Wintersemester 2010 stieg die Anzahl der Studierenden an privaten Hochschulen auf über 100.000 an, dies entsprach 5 Prozent der Studierenden insgesamt (Diermeier et al., 2024). Erst danach nahm die Anzahl der Studierenden an privaten Hochschulen dynamisch zu und nahm bis zum Wintersemester 2022/23 auf 365.000 zu. Die Studierendenzahl nimmt aktuell an privaten Hochschulen weiter zu und erreicht im Wintersemester 2023/2024 mit rund 373.000 einen Rekordwert – dies sind 13,0 Prozent aller Studierender (Statistisches Bundesamt, 2024d).

Abbildung 2-3: Anzahl und Anteil der Studierenden an privaten Hochschulen, Deutschland

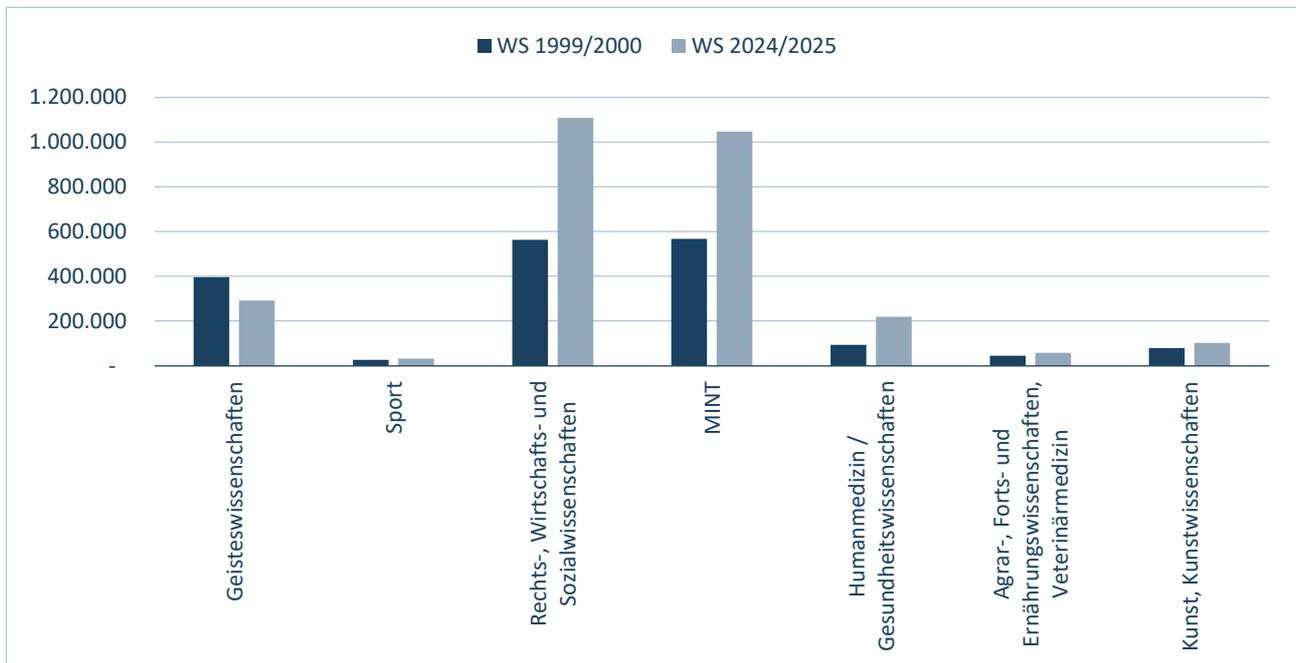


Quelle: Diermeier et al., 2024

Die Hochschulbildung in Deutschland wird von staatlichen Institutionen geprägt. Dies lässt sich zum einen auf die historische Bevorzugung von Universitäten durch die Landesfürsten zurückführen, zum anderen erschwerte die zweimalige Hyperinflation im 20. Jahrhundert die Gründung erfolgreicher privater Hochschulen. Erst seit der Jahrtausendwende, auch durch ein stärkeres Engagement von Unternehmen und Stiftungen, ist die Zahl der privaten Hochschulen gestiegen. 2013 waren zwei Drittel dieser Institutionen jünger als 13 Jahre (Busche/Haider, 2016; Diermeier/Geis-Thöne, 2023). Viele dieser privaten Hochschulen haben sich auf spezielle Fachgebiete spezialisiert. 2019 konzentrierten sich 47 von insgesamt 106 privaten Hochschulen auf die Akademisierung praktischer Berufe (Stifterverband, 2020). Durch diese gezielte Ausrichtung gibt es kaum Unterschiede in der sozialen Zusammensetzung der Studierenden zwischen privaten und öffentlichen Hochschulen in Deutschland (Diermeier/Geis-Thöne, 2023).

Eine weitere Strukturverschiebung gibt es bei den Studierenden nach Studienfächern. So zeigen sich zwischen dem Wintersemester 1999/2000 und dem Wintersemester 2023/2024 starke Veränderungen bei der Studierendenzahl mit größeren Verlusten bei den Geisteswissenschaften und höheren Zuwächsen bei Humanmedizin/Gesundheitswissenschaften, bei MINT und bei Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften (Abbildung 2-4).

Abbildung 2-4: Entwicklung der Studierendenzahl nach Fächergruppen

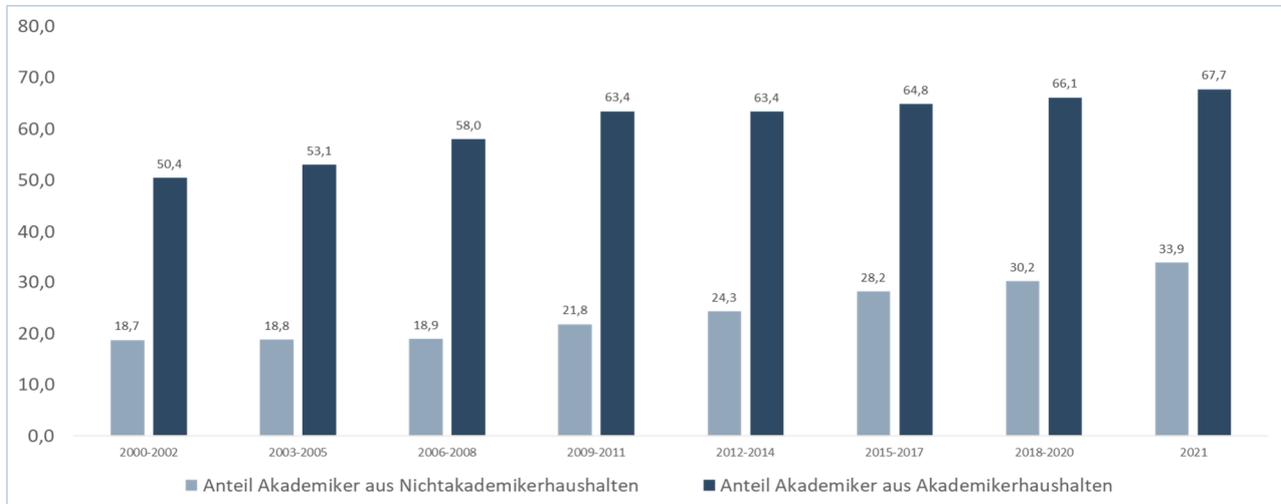


Quelle: Statistisches Bundesamt, 2025

Die Veränderungen ergeben sich dabei aus den vorher genannten Strukturen. So ist in den letzten Jahren vor allem das Gewicht der Hochschulen für angewandte Wissenschaften gestiegen und dabei hat eine starke Ausweitung der privaten Hochschulen stattgefunden. Davon haben die Wirtschaftswissenschaften und die Gesundheitswissenschaften (nicht Medizin) stark profitiert. Hierbei wurden häufig frühere Berufsausbildungen zu akademischen Qualifikationsgängen weiterentwickelt. Ferner nahm der Anteil der internationalen Studierenden an allen Studierenden stark zu, vor allem in den MINT-Studiengängen stieg der Anteil der Bildungsausländer stark an. Gesunken ist die Studierendenzahl in den Geisteswissenschaften. Diese Fächergruppe ist weder an den stark ausgebauten HAWs im relevanten Maße vertreten, noch fokussieren die privaten Hochschulen auf diese Fächergruppe. Dazu nahm der Anteil der Bildungsausländer vor allem in Germanistik stark ab.

Dem Thema Bildungsgerechtigkeit wird in der öffentlichen Wahrnehmung nach wie vor eine große Bedeutung eingeräumt (Anger/Plünnecke, 2021). Die Strukturveränderungen bei Fächergruppen und Hochschulart haben sich dabei positiv ausgewirkt. In den letzten Jahren hat sich der Anteil junger Menschen aus Nichtakademikerhaushalten erhöht, die einen Hochschulabschluss erzielt haben oder sich noch in der Hochschulausbildung befinden. In den Jahren 2000 bis 2002 betrug dieser Anteil durchschnittlich noch 18,7 und im Jahr 2021 schon 33,9 Prozent. Zwar ist der Anteil der jungen Menschen aus Akademikerhaushalten, die ein Studium absolvieren, ebenfalls angestiegen, der relative Anstieg fiel jedoch geringer aus (Abbildung 2-5). Die höchsten Anteile an Bildungsaufsteigern weisen die Wirtschaftswissenschaften gefolgt von den MINT-Fächern auf (Plünnecke, 2025). Gerade diese beiden Fächergruppen hatten besonders starke Zuwächse an Studierenden.

Abbildung 2-5: Anteil junger Akademikerinnen und Akademiker im Alter unter 35 Jahren aus Akademi-ker- und Nicht-Akademikerhaushalten, Deutschland



Quelle: eigene Berechnungen auf Basis SOEP v38

2.1.3 Hohe und stabile Bildungsrenditen

Die starke Ausweitung der Studierendenzahlen wurde wiederkehrend unter dem Begriff „Akademisierungswahn“ diskutiert und eingeordnet (zur Einordnung der Debatte siehe zum Beispiel Wanka et al., 2013). So wird in diesem Zusammenhang von Klös/Plünnecke auf hohe Bildungsrenditen und deutliche Knappheitsindikatoren von akademischen Berufen am Arbeitsmarkt verwiesen und eine Überakademisierung nicht festgestellt (Wanka et al., 2013). Allerdings ist nicht zu verkennen, dass die Vorgabe von Akademisierungsquoten – wie durch die OECD – andere Bildungswege – wie die duale Berufsausbildung – ohne Not diskreditiert und damit nicht zuletzt angesichts der Einkommensperspektiven nach einer Ausbildung Fehlanreize setzt (Nida-Rümelin, 2014; Hüther, 2019).

Ein Hochschulstudium bringt auf persönlicher Ebene zahlreiche Vorteile (Anger et al., 2024c). Ein abgeschlossener Studiengang führt in der Regel zu einem höheren Einkommen und senkt gleichzeitig das Risiko der Arbeitslosigkeit (Autor:innengruppe Bildungsberichterstattung, 2022; 2024; Röttger et al., 2020). In den meisten OECD-Staaten verbessert ein Hochschulabschluss die Chancen auf eine Beschäftigung (OECD, 2021, 75 ff.; Autorengruppe Bildungsberichterstattung, 2020, 304 ff.; 2022, 344). Darüber hinaus steigt mit einem höheren Bildungsniveau auch der Arbeitsumfang (Autorengruppe Bildungsberichterstattung, 2018, 202 ff.).

Um die Attraktivität der Löhne von Akademikerinnen und Akademikern zu bewerten, können Lohnprämien für verschiedene Qualifikationsgruppen berechnet werden. Dazu werden die Lohnprämien für verschiedene Qualifikations-, Berufs- und Absolventengruppen auf Basis des Sozio-oekonomischen Panels (SOEP) berechnet. Für die Berechnungen werden die folgenden Gruppen unterschieden:

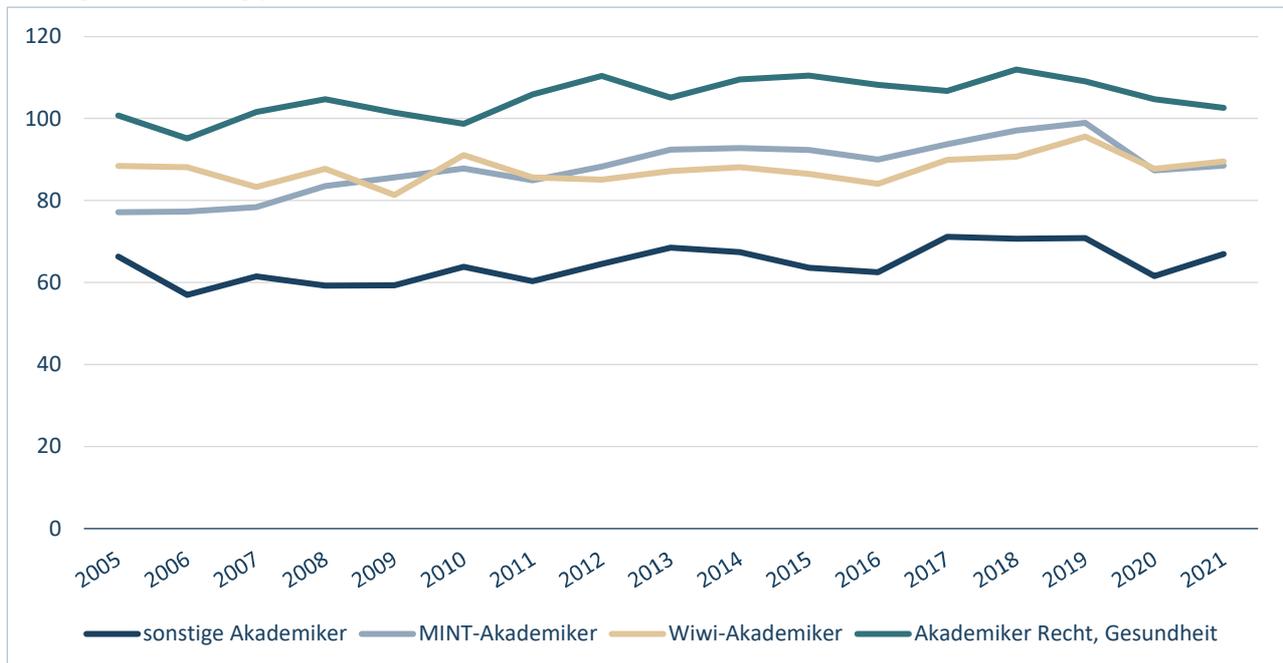
- Personen mit geringer Qualifikation (ohne abgeschlossene Berufsausbildung und ohne Abitur oder FH-Reife) als Vergleichsgruppe
- Akademikerinnen und Akademiker mit einem Studienabschluss im Fachbereich MINT

- Akademikerinnen und Akademiker mit einem Studienabschluss im Fachbereich Wirtschaftswissenschaften
- Akademikerinnen und Akademiker mit einem Studienabschluss in den Fachbereichen Rechtswissenschaften oder Gesundheit
- Akademikerinnen und Akademiker mit einem Studienabschluss in einem sonstigen Fachbereich

Anger et al. (2023b; 2024a) zeigen, dass Akademikerinnen und Akademiker mit Abschlüssen in den Bereichen Recht und Gesundheit die höchsten Lohnprämien erzielen. Ein Grund hierfür ist der hohe Anteil an Selbständigen mit Kanzlei oder Praxis, die besonders hohe Einkommen erzielen. Nur knapp dahinter rangieren die MINT-Absolventinnen und -Absolventen sowie diejenigen mit einem wirtschaftswissenschaftlichen Abschluss. Deutlich abgeschlagen folgen schließlich die Absolventinnen und Absolventen anderer Studienrichtungen (Abbildung 2-6). Insgesamt ist auffällig, dass trotz der starken Akademisierung in den letzten zwei Jahrzehnten die Bildungsrenditen weitgehend konstant geblieben sind. In den Jahren 2020 und 2021 nahmen die Lohnprämien bei den akademischen Fächergruppen etwas stärker ab, die größere erfolgsabhängige Gehaltsbestandteile haben, die im Zuge der Corona-Pandemie gesunken sind.

Abbildung 2-6: Lohnprämien für verschiedene Qualifikationsgruppen

Im Vergleich zu Geringqualifizierten, Deutschland



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis des SOEP, v38; Anger et al., 2024a

Insgesamt deuten die Daten daraufhin, dass den steigenden Akademikerquoten der Vergangenheit ein entsprechender Bedarf an Hochschulabsolventinnen und -absolventen am Arbeitsmarkt gegenüberstand und keine Überakademisierung feststellbar ist. Einen ähnlichen Befund erlauben Auswertungen des Mikrozensus zum Anforderungsniveau der von Hochschulabsolventinnen und -absolventen ausgeübten Berufen. So zeigt sich, dass 85 Prozent der 25- bis unter 35-jährigen Hochschulabsolventinnen und -absolventen

bildungsadäquat beschäftigt sind. Unter den Fachrichtungen des Studiums gibt es dabei Unterschiede – so münden das Lehramtsstudium und die MINT-Fächer sehr häufig in bildungsadäquaten Beschäftigungen, während bei Sprach-, Kultur- und Wirtschaftswissenschaften der Anteil niedriger ausfällt. Ein Trend zur Entwertung hochschulischer Bildungsabschlüsse zeichnet sich insgesamt dabei nicht ab (Autor:innengruppe Bildungsberichtserstattung, 2024, 227).

2.2 Ausblick auf Innovationskraft, Demografie und Höherqualifizierungsbedarf

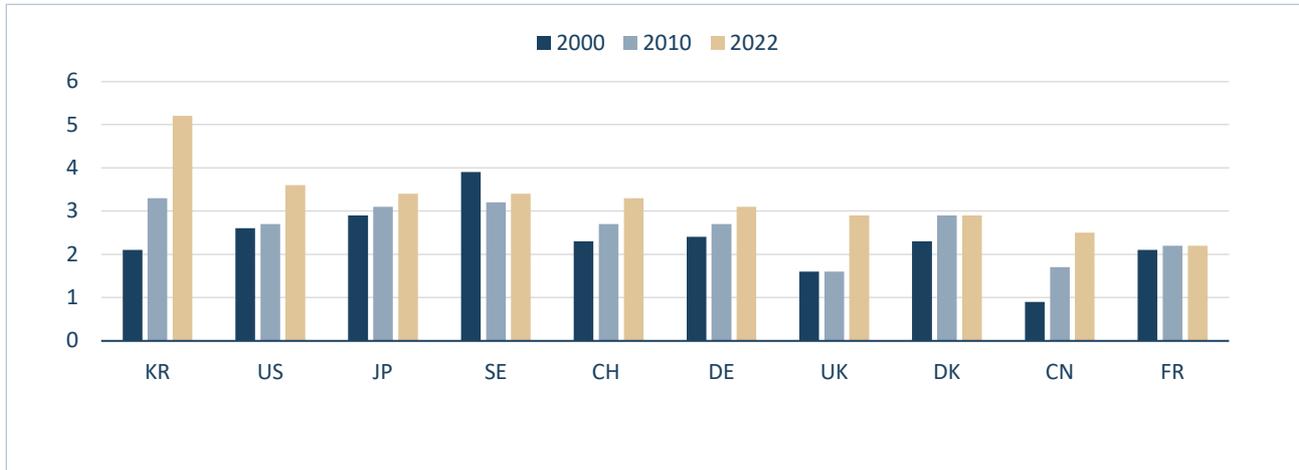
2.2.1 Herausforderungen von Innovationskraft und 4D

Deutschland verliert im globalen Innovationswettbewerb an Boden (Anger et al., 2024b). So stagnierte Deutschland in den letzten Jahren bestenfalls in internationalen Innovationsrankings (Global Innovation Index der WIPO, WIPO, 2023) oder hat sich zuletzt leicht verschlechtert (BDI et al., 2024). Deutschland weist erhebliche strukturelle Schwächen auf, so steigende Kosten für Energie, Löhne, Steuern und Bürokratie, die die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie zunehmend belasten. Bei der Stabilität des Stromnetzes, Rechtssicherheit, globalem Marktzugang und Forschung (Forschungsausgaben, Patente) bestehen noch Stärken, dabei sind jedoch, wie auch im Bildungsbereich, negative Tendenzen beobachtbar (Schaefer et al., 2024).

Anger et al. (2024b) betrachten Deutschlands Innovationskraft im internationalen Vergleich mit Ländern wie der Schweiz, Schweden, den USA, Japan, Südkorea, Frankreich, Dänemark, dem Vereinigten Königreich und China. Für diese zehn Länder werden auch im Rahmen dieses IW-Policy Papers vergleichende Daten zum Hochschulbereich in Kapitel 3 aufbereitet.

Deutschland belegte mit 2,4 Prozent der FuE-Ausgaben am BIP unter den zehn betrachteten Ländern im Jahr 2000 den 4. Platz. Bis zum Jahr 2022 erhöhte Deutschland die Forschungsintensität auf 3,1 Prozent, wurde aber von anderen Ländern übertroffen, die ihre Forschungsausgaben stärker erhöhten (Abbildung 2-7). Damit fiel Deutschland bei diesem Innovationsindikator auf den 6. Platz zurück (Anger et al., 2024b). In der „Zukunftsstrategie Forschung und Innovation“ will die Bundesregierung die Quote bis 2025 auf 3,5 Prozent des BIP erhöhen (BMBF, 2024b, 10), was bei der aktuellen Dynamik der Forschungsausgaben in Deutschland jedoch deutlich verfehlt wird.

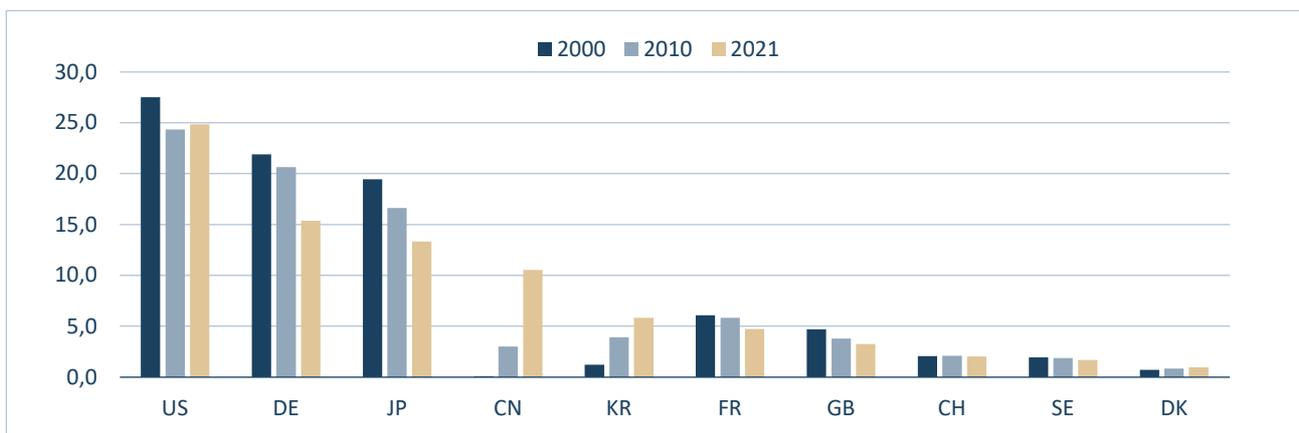
Abbildung 2-7: FuE-Ausgaben am BIP in Prozent



Quelle: OECD, 2024a; Anger et al., 2024b

Eine vergleichbare Entwicklung gibt es bei den Patentanmeldungen (Anger et al., 2024b). So ist der Anteil Deutschlands an den internationalen Patentanmeldungen seit dem Jahr 2000 stetig gesunken. Vor allem China und Südkorea haben ihre Patentleistung und den entsprechenden Weltmarktanteil stark erhöht (Abbildung 2-8). Analysen von Kohlisch et al. (2023) zeigen darüber hinaus für die Automobilindustrie, dass China seit 2010 sehr stark die Forschungsstruktur in Richtung elektrifizierten Antriebsstrang verschiebt, während die USA, Deutschland, Japan und Korea ihre Forschungsprojekte weniger stark auf den elektrifizierten Antriebsstrang umstrukturiert haben (Kohlisch et al., 2023). Damit zeigt sich, dass Deutschland nicht nur generell mehr Investitionen in der Forschung vornehmen muss, sondern dazu auch bestehende Schwerpunkte überprüfen muss (Anger et al., 2024b).

Abbildung 2-8: Patentanmeldungen in Prozent aller Anmeldungen, internationaler Vergleich



Quelle: eigene Berechnungen auf Basis der IW-Patentdatenbank; Anger et al., 2024b

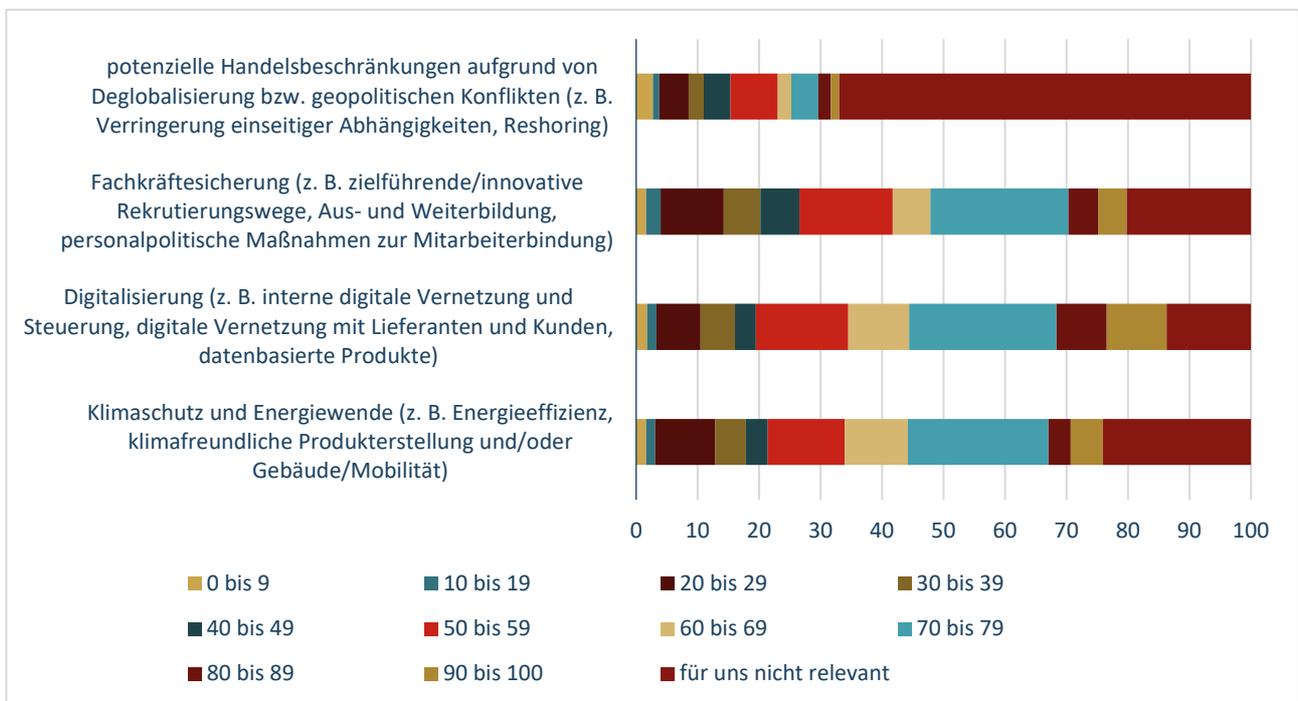
Die deutsche Wirtschaft steht – wie angesprochen – dabei in den kommenden Jahren vor großen Herausforderungen. Vier grundlegende Veränderungen wirken sich disruptiv auf das Geschäftsmodell der deutschen Wirtschaft und die Gesellschaft insgesamt aus: Digitalisierung, Dekarbonisierung, Demografie und

Deglobalisierung. Innovationen – vor allem private, aber auch öffentliche – spielen eine entscheidende Rolle bei der Bewältigung dieser Herausforderungen (Demary et al., 2021).

Von November 2023 bis Januar 2024 wurden Unternehmen im Rahmen des IW-Zukunftspanels zur Transformation befragt (Demary et al., 2024). Auf die Frage, wie gut ihr Unternehmen in den verschiedenen Bereichen der Transformation aufgestellt ist, gaben zwei Drittel der Befragten an, dass potenzielle Handelsbeschränkungen für sie keine Bedeutung hätten. Dies betrifft vor allem kleinere Unternehmen, die wenig in internationale Netzwerke mit Kunden oder Lieferanten eingebunden sind (Abbildung 2-9).

Abbildung 2-9: Wie gut ist ihr Unternehmen in den folgenden Bereichen aufgestellt?

0: gänzlich unzureichend, bis 100: optimal, Deutschland



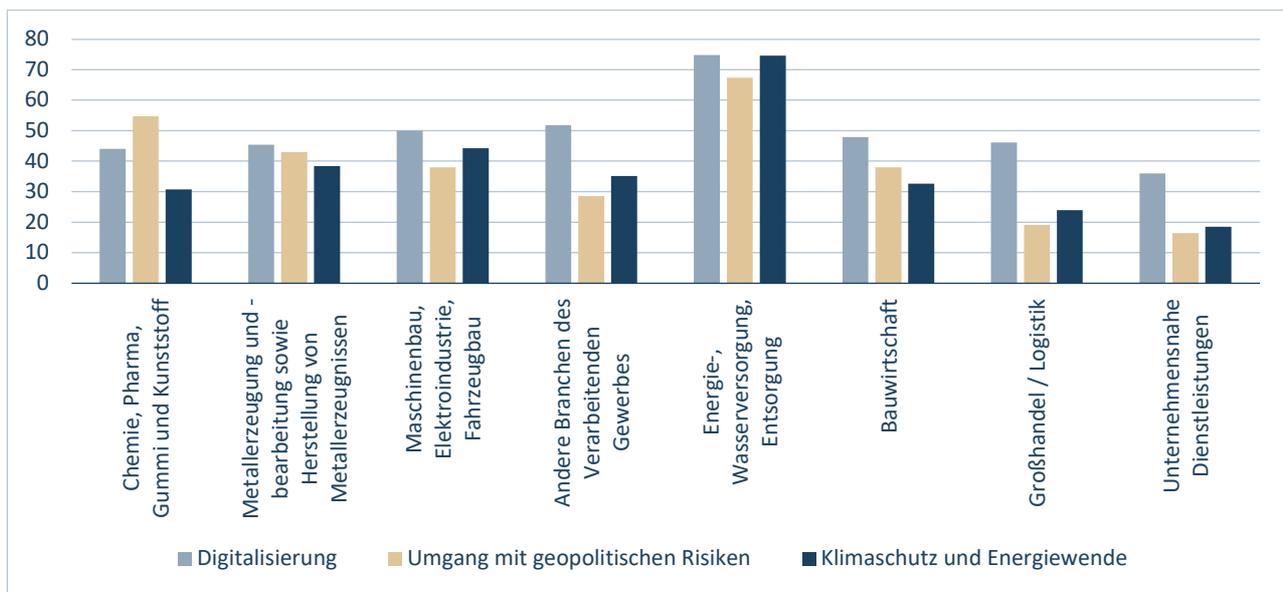
Quelle: IW- Zukunftspanel, Welle 46, 2023, n=699; Demary et al., 2024

Die meisten disruptiven Veränderungen sind für eine breite Mehrheit der Unternehmen von großer Bedeutung. Nur etwa ein Viertel der Unternehmen hält den Klimaschutz, ein Fünftel die Fachkräftesicherung und ein Siebtel die Digitalisierung für irrelevant für ihr Geschäftsmodell. Unter den Unternehmen, die diese Themen als wichtig erachten, zeigt sich jedoch, dass sich einige Unternehmen als weniger gut vorbereitet einschätzen. Auf einer Skala von 0 bis 100 bewerten 26,6 Prozent ihre Bemühungen zur Fachkräftesicherung, 21,4 Prozent ihre Maßnahmen im Bereich Klimaschutz und Energiewende, 19,5 Prozent ihre Digitalisierungsstrategien und 15,3 Prozent ihre Vorbereitung auf Handelsbeschränkungen mit weniger als 50 Punkten. Nur eine kleine Zahl an Unternehmen stuft ihre Leistung in diesen Bereichen als gut bis sehr gut ein: 9,5 Prozent bei der Fachkräftesicherung, 8,9 Prozent im Klimaschutz/Energiewende, 17,9 Prozent bei der Digitalisierung und nur 3,4 Prozent bei der Vorbereitung auf Handelsbeschränkungen vergeben sich selbst Werte zwischen 80 und 100 (Demary et al., 2024).

Trotz des weit verbreiteten Bewusstseins für die Dringlichkeit von Transformationen, insbesondere in den Bereichen Digitalisierung und Klimaschutz, sehen sich viele Unternehmen nach wie vor nicht optimal aufgestellt. So betrachten 44 Prozent der Unternehmen den Mangel an qualifiziertem Personal als die größte Barriere für die Digitalisierung. Besonders stark betroffen ist die Branche „Energie-, Wasserversorgung, Entsorgung“, gefolgt von vielen anderen Sektoren wie der Industrie und den Dienstleistungen (Demary et al., 2024).

Die Auswirkungen des Fachkräftemangels auf die Bewältigung geopolitischer Risiken werden von den verschiedenen Branchen unterschiedlich bewertet (siehe Abbildung 2-10). In der Branche „Energie-, Wasserversorgung, Entsorgung“ wird diese Problematik besonders stark wahrgenommen, aber auch in der Chemie- und Pharmaindustrie, die stark auf Importe angewiesen ist, ist die Bedeutung hoch. Weniger betroffen sind regional tätige Dienstleistungsunternehmen.

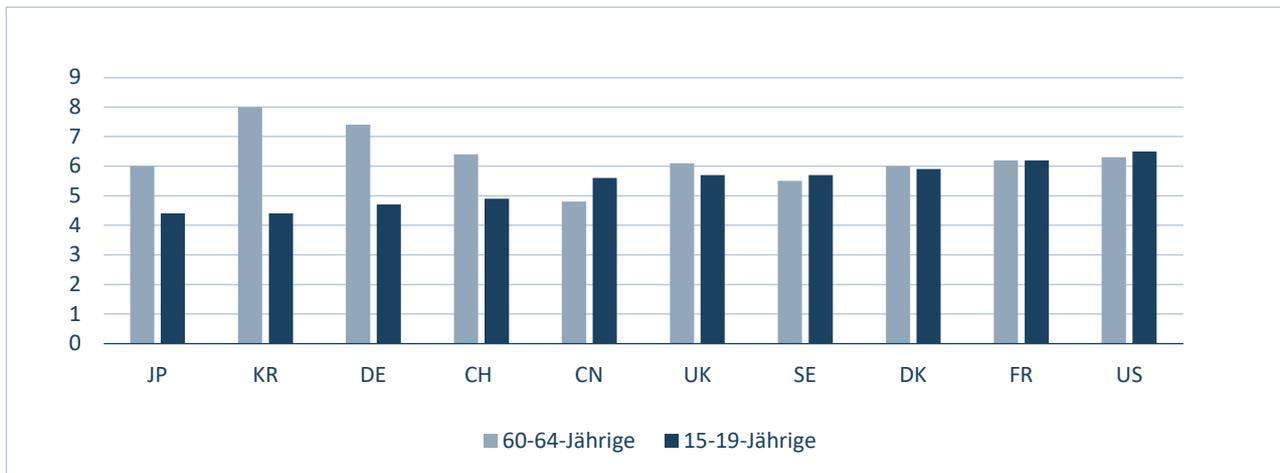
Abbildung 2-10: Bedeutung der Fachkräfteengpässe als Hemmnis für Digitalisierung, Klimaschutz und den Umgang mit geopolitischen Risiken nach Branchen, Deutschland



Quelle: IW- Zukunftspanel, Welle 46, 2023, 622 Antworten zur Frage „Gibt es Hemmnisse, Ihr Unternehmen besser bezüglich der ... aufzustellen?“, Antwort zu „Uns fehlen Fachkräfte“; Anger et al., 2024b

Der Fachkräftemangel im Zusammenhang mit dem Klimaschutz variiert stark zwischen den Branchen. So geben etwa 74,6 Prozent der Unternehmen aus der Energiebranche an, dass der Mangel an qualifizierten Mitarbeitenden ein Hindernis für Aktivitäten im Klimaschutz darstellt. Etwas geringer, aber ebenso von hoher Bedeutung ist der Fachkräftemangel in diesem Zusammenhang für den Maschinenbau, die Elektroindustrie und den Fahrzeugbau mit 44,2 Prozent. Weniger relevant ist das Thema bei unternehmensnahen Dienstleistern mit 18,5 Prozent (Anger et al., 2024b).

Abbildung 2-11: Anteil der Bevölkerung im Alter von 15 bis 19 Jahren sowie von 60 bis 64 Jahren an der Gesamtbevölkerung nach ausgewählten Ländern



Quelle: Eurostat, OECD; Anger et al., 2024b

Angesichts der wachsenden Bedeutung von Fachkräfteengpässen ist die demografische Entwicklung besonders im internationalen Vergleich eine große Herausforderung. In Deutschland machen Menschen im Alter von 15 bis 19 Jahren nur 4,6 Prozent der Bevölkerung aus, während 7,2 Prozent der Bevölkerung zwischen 60 und 64 Jahre alt sind (siehe Abbildung 2-11). In Ländern wie Südkorea und Japan ist die Lage ähnlich, jedoch haben beide Länder weiterhin sehr hohe Kompetenzen bei 15-Jährigen in Mathematik und Naturwissenschaften, während Deutschland bei diesem MINT-Indikator den Anschluss an Japan und Südkorea deutlich verloren hat. Länder mit ähnlichen Problemen bei PISA wie die USA, Frankreich, Dänemark und Schweden haben hingegen eine ausgewogenere Altersstruktur und einen höheren Anteil an jungen Menschen (Anger et al., 2024b).

Die demografische Alterung stellt nicht nur eine direkte Belastung für das gesamtwirtschaftliche Wachstum dar, sondern wirkt auch indirekt durch die Anpassungsprozesse der Unternehmen. Seit 2018 ist ein zunehmendes Phänomen des sogenannten "Labour Hoarding" zu beobachten, bei dem Unternehmen Arbeitskräfte zurückhalten, aus Sorge, dass Wiedereinstellungen kostspielig und unsicher in ihrer Qualität sind. Parallel dazu hat sich die Arbeitsproduktivität negativ entwickelt (Hüther, 2025). Angesichts der anhaltenden wirtschaftlichen Stagnation und eher moderaten Aussichten auf eine konjunkturelle Erholung versuchen Unternehmen, dies zu korrigieren. Insofern steht vor allem die Industrie vor einer Stärkung der Produktivität durch Entlassungen, was aber nichts über die Perspektiven für die technisch-organisatorisch getriebene Produktivität aussagt.

Für die Krisenresilienz gegenüber globalen Unsicherheiten und anderen Störungen sind Innovationen von entscheidender Bedeutung. Branchenanalysen zeigen, dass in Deutschland MINT-Berufe eng mit der Innovationskraft verknüpft sind. So hatten in den besonders innovativen Bereichen der Metall- und Elektroindustrie im Jahr 2021 zwischen 56 Prozent (Elektroindustrie) und 68 Prozent (Technische FuE-Dienstleistungen) der Erwerbstätigen einen MINT-Hochschulabschluss oder eine entsprechende berufliche Qualifikation. Angesichts dieser Zahlen sind zusätzliche Forschungsanstrengungen in Deutschland von großer Bedeutung. Rund

77 Prozent der Erwerbstätigen im Bereich Forschung und Entwicklung haben einen MINT-Abschluss (Anger et al., 2024a).

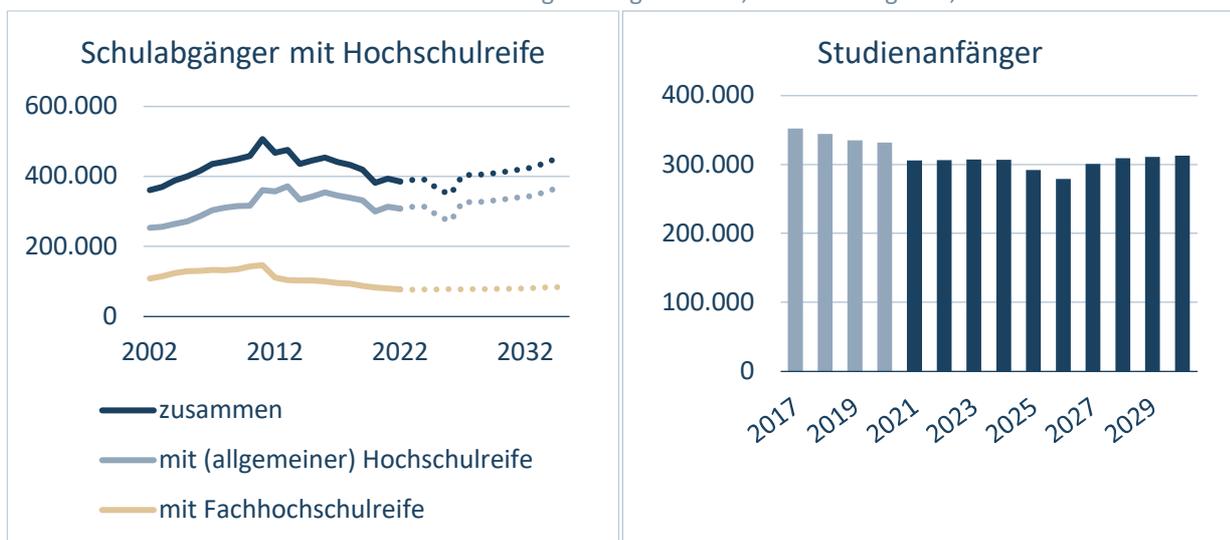
Auch für die Entwicklung klimafreundlicher Technologien und Produkte in den nächsten fünf Jahren sind vor allem MINT-Expertinnen und -Experten gefragt. Mit 34,6 Prozent erwartet rund ein Drittel der Unternehmen einen steigenden Bedarf an IT-Fachkräften. Auch Ingenieurinnen und Ingenieure sowie Absolventinnen und Absolventen der Mathematik und Naturwissenschaften werden zusätzlich benötigt, während der Zusatzbedarf in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften geringer ausfällt (Anger et al., 2024a). Um diese Herausforderungen zu bewältigen, sehen die Unternehmen Investitionen in die Bildung als eine der wichtigsten Maßnahmen an (Plünnecke, 2024c; Demary et al., 2024). Im Zusammenhang mit den hier behandelten Hochschulen wird daher im Folgenden untersucht, wie sich die Studierendenzahlen in den kommenden Jahren entwickeln könnten.

2.2.2 Prognosen für die Studienanfängerzahlen

In den nächsten Jahren wird ein Rückgang der Studienanfängerzahlen erwartet (siehe Abbildung 2-12). Die Hauptursachen hierfür sind die sinkenden Zahlen von Schulabgängerinnen und -abgänger mit Hochschulreife, die auf zwei Faktoren zurückzuführen sind: Erstens führt die Umstellung vom acht- auf das neunjährige Gymnasium in einigen bevölkerungsstarken Bundesländern schon in den nächsten Jahren dazu, dass Abiturjahrgänge als Studienanfängerkohorten ausfallen. Dies wird für die nächsten Jahre zu einem Rückgang der Nachfrage nach Studienplätzen führen. Zweitens, und weitaus bedeutsamer, ist die Tatsache, dass vergleichsweise wenige junge Menschen das Alter erreichen, in dem sie eine akademische Ausbildung aufnehmen könnten (Geis-Thöne, 2024b).

Abbildung 2-12: Entwicklungen der Schulabgänger mit Hochschulreife und Studienanfänger

Schulabgänger: ab 2022 Prognose; Jugendliche im Alter von 13 bis 17 Jahren, Studienanfänger mit in Deutschland erworbener Hochschulreife nach Abgrenzung der KMK, ab 2021 Prognose, Deutschland

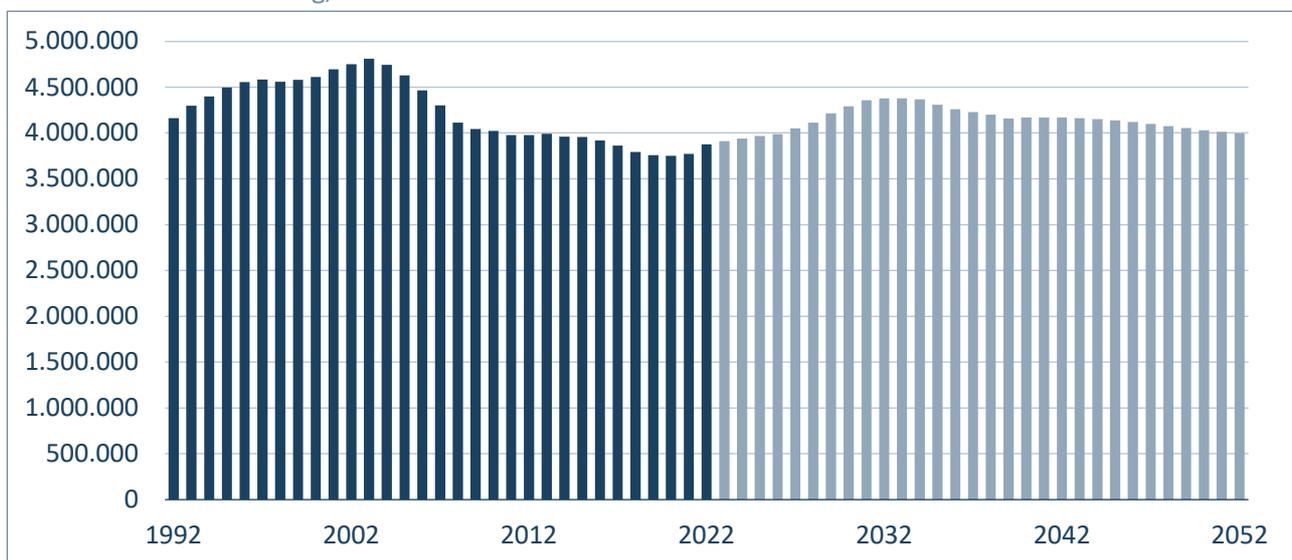


Quelle: KMK, 2021, 2023, versch. Jg.; Geis-Thöne, 2024b

Abbildung 2-13 veranschaulicht die Entwicklung der 13- bis 17-Jährigen, die etwa fünf Jahre später das typische Studienalter erreichen. Die Zahlen verdeutlichen, dass auch ohne die wegfallenden Abiturjahrgänge in den kommenden Jahren sinkende Studierendenzahlen zu erwarten sind (Geis-Thöne, 2024b). Eine zunehmende Studierneigung und -befähigung könnte diesem Trend entgegenwirken, ist aber aufgrund der in den letzten zehn Jahren beobachtbaren stark sinkenden Kompetenzen der 15-Jährigen nicht zu erwarten. Erst Mitte der 2030er-Jahre dürfte die demografische Entwicklung wieder zu einem höheren Bedarf an Studienplätzen führen. Diese Einschätzung wird auch durch die Prognosen der Kultusministerkonferenz gestützt (Geis-Thöne, 2024b).

Abbildung 2-13: Entwicklungen der Anzahl der Jugendlichen im Alter von 13 bis 17 Jahren

Stand jeweils 31.12. Schulabgänger: ab 2023 Prognose unter Annahme einer mittleren Migration, Geburtenrate und Lebenserwartung, Deutschland



Quelle: Statistisches Bundesamt, 2024c; Geis-Thöne, 2024b

Betrachtet man einen Zeithorizont von zehn Jahren, ist es nicht sinnvoll, Studienplatzkapazitäten zunächst abzubauen und dann wieder aufzubauen (Geis-Thöne, 2024b). Dies würde auch mit regional eher zufälligen Entwicklungen einhergehen, die wiederum Folgen für die wirtschaftliche Entwicklung durch Kooperationen von Hochschulen und Unternehmen in regional sehr unterschiedlichem Maße hätte. Durch die sinkenden Absolventinnen- und Absolventenzahlen würden sich die Fachkräfteengpässe in den innovationsrelevanten Bereichen weiter erhöhen (Geis-Thöne/Plünnecke, 2024). Daher sollte die Ausbildung internationaler Studierender an deutschen Hochschulen in den nächsten Jahren ausgebaut werden. Dies hätte den Vorteil, dass viele von ihnen ihr Studium abschließen und dem deutschen Arbeitsmarkt zur Verfügung stehen, wenn die Anzahl der Nachwuchsakademiker aus dem Inland am geringsten ist (Geis-Thöne et al., 2025). Vor allem können internationale Studierende bei der Fachkräftesicherung helfen. Besonders groß sind die Potenziale dort, wo die Zahlen der inländischen Studierenden stark rückläufig sind.

2.2.3 Zunehmende Divergenzen zwischen den Bundesländern

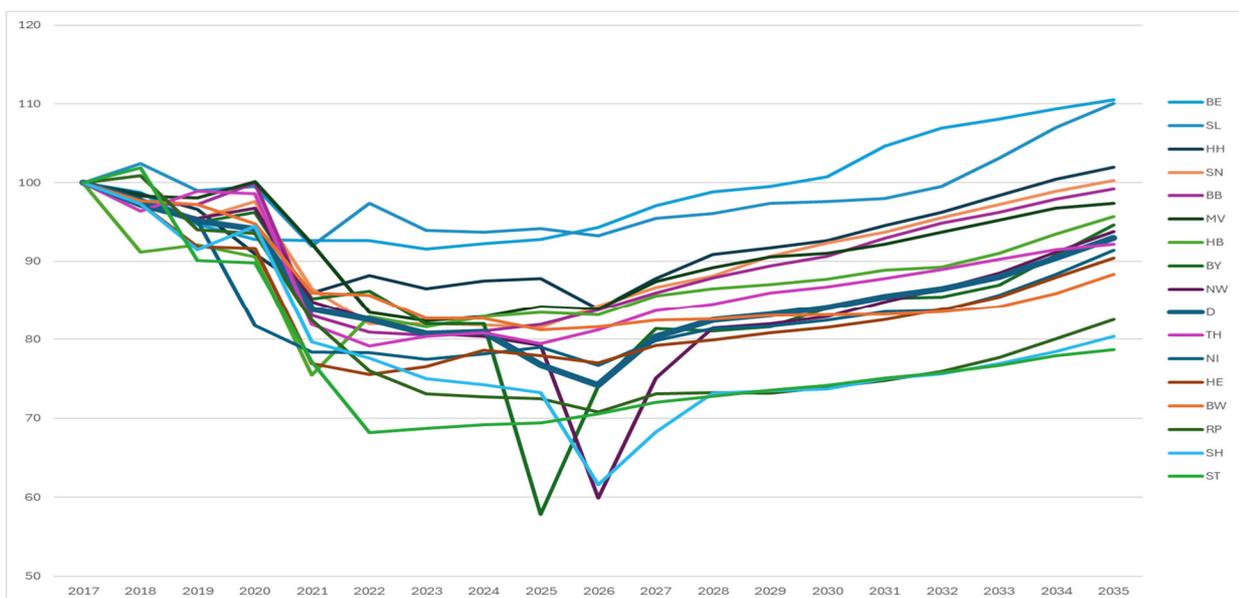
Zwischen den Bundesländern gibt es große Unterschiede bei den Herausforderungen für die Transformation und bei der demografischen Entwicklung und dessen Bedeutung für die Hochschulen. Besonders die Innovationskraft ist entscheidend, um die Herausforderungen von Demografie, Digitalisierung, Dekarbonisierung und Deglobalisierung zu meistern (Anger et al., 2024b; Demary et al., 2024).

Untersucht man die regionalen Stärken- und Schwächenprofile wichtiger Innovationsindikatoren, so ergibt sich in Deutschland ein starkes Süd-Nord-, West-Ost- und Stadt-Land-Gefälle. Unterschiede zeigen sich dabei in räumlicher Betrachtung bei der Forschungsintensität, Patentaktivität, dem innovationsrelevantem Gründungsgeschehen, der Durchdringung von Industrie 4.0 und der Verfügbarkeit und Rekrutierung innovationsrelevanter Arbeitskräfte (Haag et al., 2023c).

Gerade die ostdeutschen Bundesländer haben angesichts eines besonders hohen Anteils älterer Beschäftigter beim Thema Fachkräftesicherung einen hohen Handlungsbedarf. Die ostdeutschen Bundesländer müssen in Zukunft höhere Anstrengungen unternehmen, dieses Fachkräftepotenzial stärker als bisher zu aktivieren (Anger et al., 2024a). Dieses kann entweder durch die Aktivierung des einheimischen Potenzials gelingen oder durch Zuwanderung. Betrachtet man die MINT-Berufe, so sind die Herausforderungen für Ostdeutschland hier besonders groß.

Nimmt man die voraussichtliche Entwicklung der Studienanfängerzahlen aus dem einheimischen Potenzial in den Bundesländern in den Blick, so zeigt sich nach dem Rückgang der Studienanfängerzahlen von 2017 bis 2022 in den meisten Bundesländern – mit Ausnahme von Sonderfällen wie der Rückkehr von G8 auf G9 - eine vergleichsweise geringe Verschiebung von 2022 bis 2035 (Abbildung 2-14).

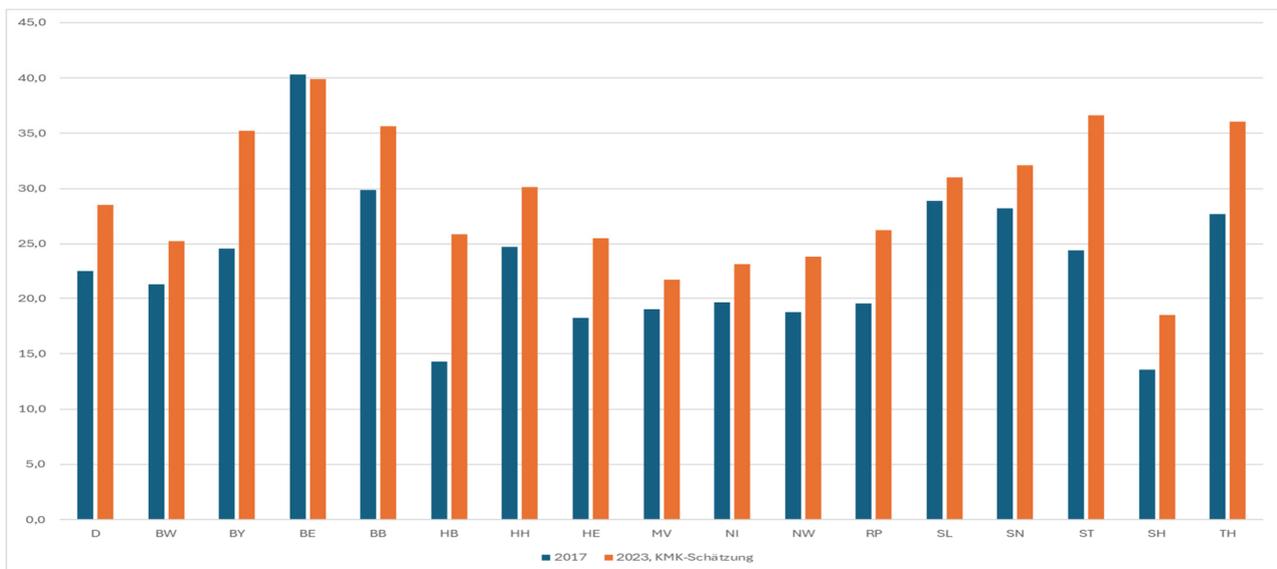
Abbildung 2-14: Studienanfängerinnen und -anfänger mit Hochschulzugangsberechtigung aus Deutschland nach Bundesländern – Index: 2017 = 100



Quelle: KMK, 2024

Damit kommt der Entwicklung der internationalen Studierenden an den Hochschulen sowie deren erfolgreicher Übergang zum Abschluss und Arbeitsmarktzutritt in Deutschland eine besonders wichtige Rolle zu (siehe auch Kapitel 3.5). Gerade in Ostdeutschland sind aufgrund der dortigen demografischen Entwicklung die Anteile der internationalen Studierenden in den letzten Jahren stark gestiegen und nehmen ein hohes Niveau an (Abbildung 2-15).

Abbildung 2-15: Anteil der Bildungsausländer an allen Studienanfängerinnen und -anfängern, Deutschland



Quelle: KMK, 2024

Da ein Teil der internationalen Studierenden nicht mit Abschlussabsicht, sondern für einen temporären Studienaufenthalt in Deutschland weilt, ein weiterer Teil den Abschluss nicht besteht sowie das Studium abbricht und ein weiterer Teil nach dem Abschluss Deutschland wieder verlässt, muss für eine gleich hohe Anzahl an späteren akademisch qualifizierten Arbeitskräften bei internationalen Studierenden eine höhere Anzahl an Studienplätzen eingerichtet werden. Insgesamt ist diese Investitionsentscheidung dennoch hoch attraktiv für Deutschland – über alle Studienanfänger und den gesamten Lebenslauf der in Deutschland verbleibenden Bildungsausländer ergibt sich eine hohe fiskalische Rendite für die öffentliche Hand (Geis-Thöne et al., 2025). Wichtig ist hierbei aber, dass die entsprechenden Bundesländer (vor allem in Ostdeutschland) für ein gleichbleibendes Akademikerangebot auch diese zusätzlichen Studienplätze einrichtet und die Willkommenskultur für internationale Studierende und Absolventen stärkt, so dass die Absolventinnen und Absolventen auch langfristig die Wirtschaft vor Ort stärken können.

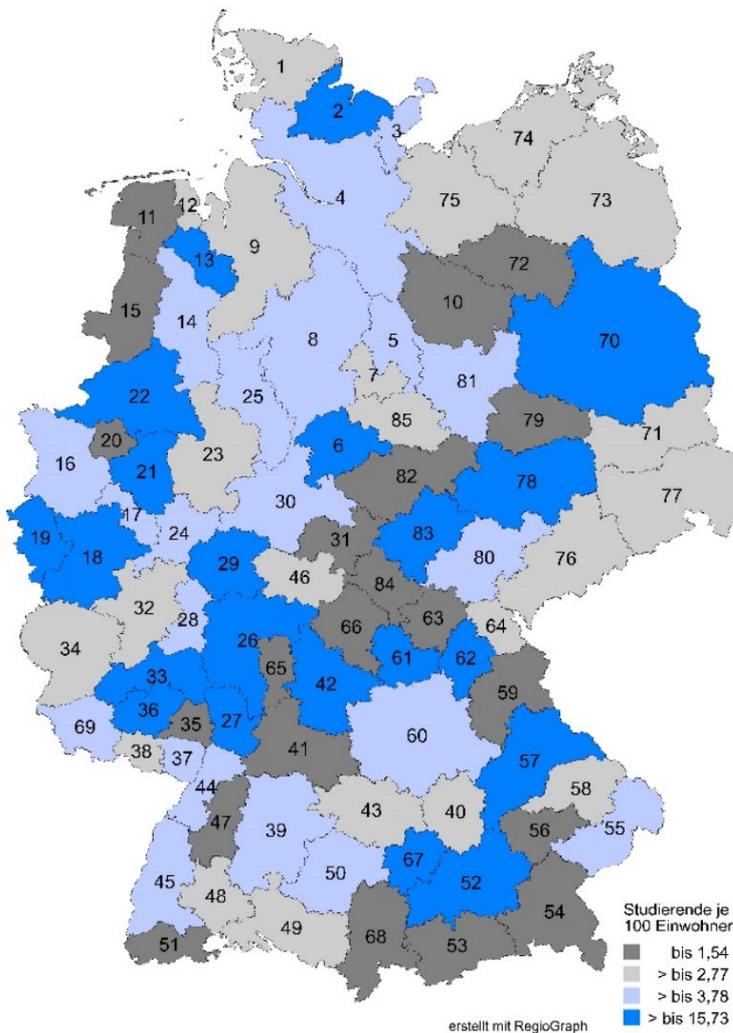
2.2.4 Hochschulen und regionale Innovationstätigkeit

Hochschulen sind für regionale Wachstumsimpulse und das Gelingen der Transformation von großer Bedeutung. Sie qualifizieren die notwendigen Fachkräfte, generieren Wissensimpulse durch ihre Grundlagenforschung, sie sind aktiv in der Gründung von neuen Unternehmen oder kooperieren in Forschungsprojekten

mit bestehenden Unternehmen vor Ort (Siegel/Terstriep, 2024; Seiberling/Schiller, 2024). Diese Impulse werden in Kapitel 3 noch näher betrachtet.

Um die regionale Dimension des Innovationsgeschehens sinnvoll zu erfassen, ist die Betrachtung der 400 Kreise in Deutschland bezüglich der Studierenden an Hochschulen und der Innovationsaktivitäten zu kleinteilig. Pendelverflechtungen zwischen Arbeits- und Wohnort sowie räumliche Austrahlungseffekte über Kreisgrenzen hinweg sind von hoher Bedeutung. Für den Innovationsatlas 2017 wurde daher ein Konzept zur Abgrenzung von 85 Wirtschaftsräumen entwickelt (Berger et al., 2017), auf dessen Basis auch der Innovationsatlas 2023 des Instituts der deutschen Wirtschaft regionale Auswertungen zur Innovationskraft der deutschen Regionen vorgenommen hat (Haag et al., 2023c). Auf Basis dieser regionalen Abgrenzung wurden Sonderauswertungen zu den Studierenden je 100 Einwohnern aggregiert (Abbildung 2-16).

Abbildung 2-16: Studierende je 100 Einwohner für 85 Wirtschaftsregionen in Deutschland



Quelle: Statistische Ämter des Bundes und der Länder, Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen

Die 85 Wirtschaftsregionen wurden in vier gleich große Gruppen nach der Höhe der Anzahl der Studierenden je 100 Einwohner eingeteilt. Die Wirtschaftsregionen um Erfurt und Hagen profitieren bei diesem Indikator sehr stark durch jeweils dort verortete Hochschulen, deren Studierende stark über das Bundesgebiet streuen.

Nimmt man diese beiden Regionen aus der Betrachtung hinaus und vergleicht die Studierendenanteile der Regionen mit der Bewertung der Innovationskraft im Innovationsatlas 2023 (Haag et al., 2023c), so fällt auf, dass in der Gesamtbewertung in der Tendenz die Regionen mit einer höheren Anzahl an Studierenden je 100 Einwohnern auch leicht besser im Innovationsatlas abschneiden. Auch bei den einzelnen Indikatoren der Innovationskraft zeigt sich, dass der Korrelationskoeffizient zwischen den Indikatoren für interne FuE-Ausgaben der Unternehmen gemessen am BIP, dem Anteil der Beschäftigten MINT-Akademiker an allen Beschäftigten, den Patentanmeldungen relativ zur Beschäftigung der Region, dem Anteil der Industrie 4.0-ready Unternehmen an allen Unternehmen aus der gewerblichen Wirtschaft und den Neugründungen in innovationsaffinen Branchen je 10.000 aktive Unternehmen jeweils zur Anzahl der Studierenden je 100 Einwohner, das richtige Vorzeichen hat. Je mehr Studierende, desto besser der Wert des Innovationsindikators. Der Korrelationskoeffizient ist dabei am größten bei der Industrie-4.0-Readiness und bei den Beschäftigten in akademischen MINT-Berufen. Bei den internen FuE-Aufwendungen und Patentanmeldungen ist der Koeffizient vergleichsweise klein.

Ein Grund für die in Teilen nur geringen Korrelationskoeffizienten liegt an Unterschieden bei der fachlichen Ausrichtung der Hochschullandschaft. Die im Innovationsatlas sehr stark abschneidenden Regionen rund um Stuttgart, Braunschweig und Karlsruhe, die bei der Studierendenanzahl nur in der zweiten Gruppe in Abbildung 2-16 verortet sind, weisen ein hohes Gewicht der dort ansässigen Technischen Universitäten an der Hochschullandschaft auf. Auf der anderen Seite gibt es mit Oldenburg, Münster und Bayreuth für die Region bedeutende Hochschulen, die weniger stark direkte Impulse und Verknüpfungen mit großen Industrieforschungsclustern aufweisen. Eine dritte Besonderheit weisen, bezogen auf die Studierendenzahlen, einzelne starke Hochschulregionen in Ostdeutschland auf, bei denen die Indikatoren zur Innovationskraft vergleichsweise weniger stark ausfallen.

Bei der Bewertung der ostdeutschen Regionen spielt das historische Erbe regionaler Innovationstätigkeit eine wichtige Rolle. So zeigen die empirischen Auswertungen von Fritsch et al. (2024), dass nach der Schocktransformation im Jahr 1990 zwar sowohl in West- als auch in Ostdeutschland die Patentaktivität zunahm, der Westen dabei aber deutlich stärkere Zunahmen verzeichnete. Bei ähnlichen technologischen Profilen gab es nach der Wiedervereinigung eine besonders starke Konsolidierung der Forschung in Ostdeutschland. Dazu könnte die damit verbundene Abwanderung vieler ostdeutscher Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler und Forscherinnen und Forscher Spezialisierungs- und Skalierungsvorteile für Westdeutschland bewirkt haben. Ferner wurden etablierte Verbindungen der Innovationsnetzwerke in Ostdeutschland in den 1990er Jahren zerstört, während die Neuausrichtung der dortigen Hochschul- und Forschungslandschaft Zeit benötigte, neue Cluster aufzubauen. Dazu wurden Spezialisierungsvorteile in Westdeutschland vor 1990 nach der Wende verstärkt. Auch ist die Wirtschaftsstruktur Ostdeutschlands nach 1990 stärker durch KMU geprägt, die insgesamt weniger forschungsaktiv als größere Unternehmen sind (Fritsch et al., 2024). Weitere Förderungen des Innovationssystems in Ostdeutschland sowie der Hochschullandschaft sind wichtig, damit sich die neuen KMU-Innovationsnetzwerke weiter etablieren können. Der demografische Wandel stellt dabei eine weitere Herausforderung für Ostdeutschland dar.

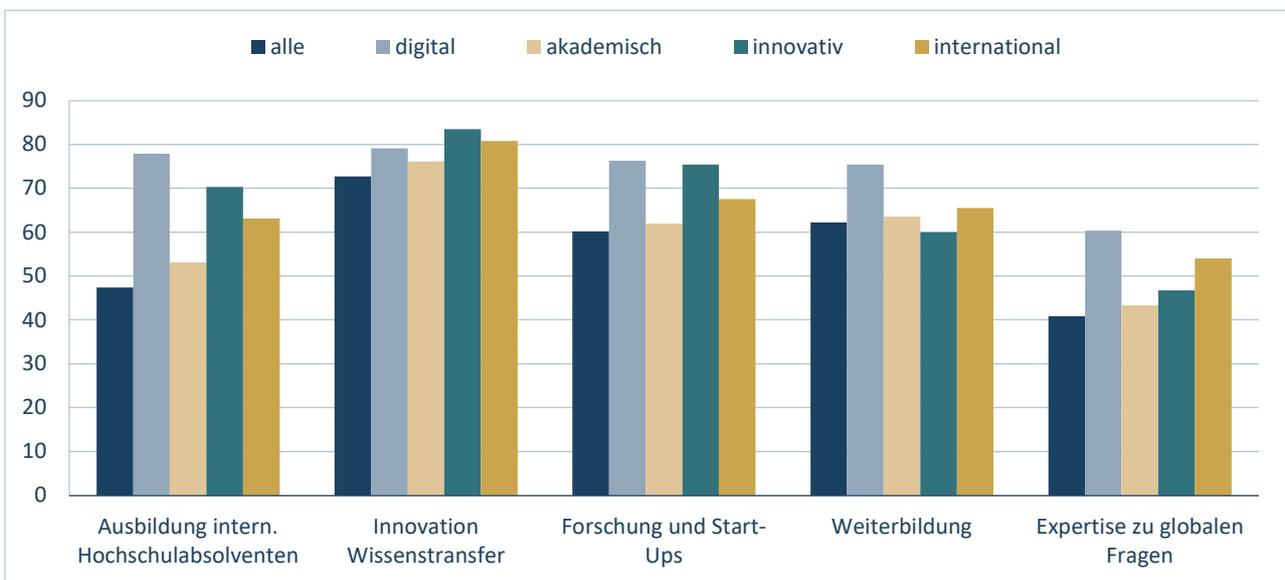
3 Aufgaben der Hochschulen im Transformationsprozess

3.1 Gewünschte Impulse durch Hochschulen für die Innovationskraft

Im Jahr 2024 befragte das Institut der deutschen Wirtschaft rund 900 Unternehmen, welche Themen und Trends ihr Unternehmen in den kommenden fünf Jahren am stärksten beeinflussen wird. Einen (eher) starken Einfluss erwarten 69,6 Prozent aller Unternehmen vom demografischen Wandel und Fachkräftemangel. Am zweithäufigsten nannten die Unternehmen mit 61,9 Prozent die Digitalisierung, gefolgt vom Klima- und Umweltschutz mit 41,2 Prozent. Globalisierung und Export gaben 15,2 Prozent als Thema mit (eher) starken Einfluss an (Anger et al., 2025). In derselben Befragung wurden die Unternehmen um die Einschätzung gebeten, welche Impulse sie sich von Hochschulen wünschen (Abbildung 3-1). Unter allen Unternehmen bewerten mit 72,7 Prozent am meisten Innovationsimpulse durch Wissenstransfer von der Hochschule in Unternehmen als sehr oder eher wichtig, gefolgt von Hochschulen als Weiterbildungsanbieter mit 62,2 Prozent, Innovationsimpulse durch Forschungsk Kooperationen / Förderung von Start-Ups mit 60,2 Prozent, Ausbildung internationaler / ausländischer Hochschulabsolventen mit 47,4 Prozent und Beratung / Expertise zu globalen Fragestellungen mit 40,8 Prozent (Anger et al., 2025).

Abbildung 3-1: Welche Impulse wünschen Sie sich von Hochschulen, nach Merkmal der Unternehmen

Angaben: eher und sehr wichtig, in Prozent, Deutschland



Quelle: IW-Personalpanel 2024, n=554, Filter: Unternehmen mit Hochschulabsolventen; Anger et al., 2025

Bei der Betrachtung verschiedener Unternehmenstypen zeigt sich dabei, dass Unternehmen mit hohem Digitalisierungsgrad in allen Bereichen stärkere Impulse von Hochschulen wünschen. Besonders deutlich zeigt sich dies bei der Ausbildung internationaler bzw. ausländischer Hochschulabsolventinnen und -absolventen, bei den 77,9 Prozent dieser Unternehmen diese Impulse als eher oder sehr wichtig einordnen. Eine hohe Bedeutung ordnen den Hochschulen innovative Unternehmen zu, dies gilt besonders häufig mit Zustimmungswerten für Innovationsimpulse durch Wissenstransfer (83,5 Prozent), Forschungsk Kooperationen bzw. Förderung von Start-Ups (75,4 Prozent) und Ausbildung internationaler Hochschulabsolventinnen und -absolventen (70,3 Prozent) (Anger et al., 2025).

Vor dem Hintergrund dieser Befragungsergebnisse werden im Folgenden in Kapitel 3.2 Innovationsimpulse durch MINT-Wissenstransfer betrachtet, in Kapitel 3.3 Gründungen und Forschungsk Kooperationen dargestellt, in Kapitel 3.4 die Bedeutung der Zuwanderung über die Hochschule beschrieben, in 3.5 die Bedeutung der akademischen Weiterbildung erörtert und in 3.6 kurz auf den Aufbau von Expertise zu globalen Fragestellungen eingegangen.

Die Wünsche der Unternehmen und abgeleiteten folgenden Schwerpunkte der Handlungsfelder passen auch zu einer aktuellen Erhebung des Stifterverbandes (2024) zum Hochschulbarometer 2024, eine Befragung der Hochschulleitungen in Deutschland zu ihrer Einschätzung der aktuellen Lage der Hochschulen. Zu den genannten Handlungsschwerpunkten zeigt sich, dass sich die Einschätzungen der Hochschulleitungen zu Wettbewerbsfähigkeit, Kooperationsbeziehungen und Rahmenbedingungen vor allem in den letzten Jahren deutlich verschlechtert haben (Tabelle 3-1).

Tabelle 3-1: Einzelindizes des Hochschul-Barometers: Stimmung der Hochschulleitungen

Bandbreite: -100 (extrem negative Stimmung) bis +100 (extrem positive Stimmung)

Auswahl Einzelindizes	2012	2015	2020	2021	2022	2023
Wettbewerbsfähigkeit Hochschulstandort Deutschland	28,4	35,3	42,9	42,2	20,9	9,2
Wettbewerbsfähigkeit eigene Hochschule Forschung	33,2	23,9	27,2	25,6	20,4	14,5
Wettbewerbsfähigkeit eigene Hochschule Lehre	61,7	56,7	60,8	52,2	47,1	40,2
Kooperation mit Unternehmen der Region	44,9	53,5	61,1	60,3	63,0	54,5
Kooperation mit Unternehmen außerhalb der Region	22,2	28,4	29,8	28,1	27,2	19,7
Kooperation mit Hochschulen im Ausland	37,9	49,4	43,4	44,3	48,5	40,9
Finanzierungssituation	-7,3	0,6	9,1	-0,6	-11,9	-12,0
Personalsituation (Ausstattung und Rekrutierungschancen)	-5,7	0,3	4,9	-7,5	-16,3	-14,1

Quelle: Stifterverband (2024)

Besorgniserregend ist, dass sich die wahrgenommene internationale Wettbewerbsfähigkeit des Hochschulstandortes Deutschland insgesamt sowie die der eigenen Hochschule in den Bereichen Lehre und Forschung verschlechtert hat. Damit nimmt die Herausforderung, durch Lehraktivität und Forschung Wissens- und Forschungsimpulse zur Stärkung der Innovationskraft zu erzeugen, ab. Wenngleich die Kooperationen mit Unternehmen sowie mit ausländischen Hochschulen vergleichsweise gut bewertet werden, ist auch hier ein leichter Rückgang ab 2020 festzustellen. Die schon sehr lange eher ungünstige Bewertung der Finanzierungs- und Personalsituation hat sich auch seit 2020 noch einmal deutlich verschlechtert.

3.2 Innovationsimpulse durch MINT

3.2.1 Der Zusammenhang von MINT und Innovationen

Der Zusammenhang von MINT und Innovationen wird in einem Literaturüberblick in der Studie von Anger et al. (2024b) dargestellt und anhand verschiedener Wirkungskanäle beschrieben. So zeigen Hanushek/Wössmann (2008) exemplarisch einen klaren Zusammenhang zwischen dem Bildungsniveau eines Landes, gemessen durch die Kompetenzen von 15-Jährigen in den Bereichen Mathematik und Naturwissenschaften, und seinem Wirtschaftswachstum.

Vor allem weit entwickelte Volkswirtschaften benötigen MINT-Fachkräfte, um ihre Innovationskraft zu fördern. So führt im internationalen Vergleich ein Zusammenspiel aus einer hohen Konzentration an MINT-Arbeitskräften und einer intensiven gesamtwirtschaftlichen Forschung zu einer stärkeren Innovationskraft (Anger et al., 2014). Dies bestätigt auch eine aktuelle Untersuchung zu 284 europäischen Regionen im Zeitraum zwischen 2000 und 2017. Die Autoren finden positive Wachstumsimpulse durch eine Erweiterung des tertiären Bildungssystems, vor allem durch höhere MINT-Anteile an Hochschulen (Agasisti/Bertoletti, 2022). Weitere Studien für verschiedene Zeiträume und Regionen (Barlovic et al., 2022; Ahmadov, 2020) belegen, dass MINT-Arbeitskräfte oder ein wachsender Anteil an MINT-Absolventinnen und -Absolventen positive Auswirkungen auf das BIP-Wachstum haben (Anger et al., 2024b).

Die Wirkungskanäle von MINT auf Innovationskraft und Wachstum sind dabei unterschiedlich (Anger et al., 2024b). Branchen mit vielen MINT-Fachkräften melden mehr Patente an (Shambaugh et al., 2017), beziehungsweise es besteht eine enge Beziehung in Regionen zwischen Patentanmeldungen und MINT-Absolventinnen und -Absolventen (Podobnik et al., 2023). IKT-Innovationen sind erfolgreicher, wenn Unternehmen über ausreichend qualifizierte Fachkräfte verfügen (OECD, 2022). Führungskräfte mit MINT-Qualifikationen unterstützen Unternehmen bei Unsicherheiten im Innovationsprozess (Alderman et al., 2022) und bei der digitalen Transformation (Zhang/Bu, 2024). Insbesondere für die aktuelle Innovationswelle in Bereichen wie Cloud-Computing und künstliche Intelligenz sind MINT-Qualifikationen wichtig (Draca et al., 2024).

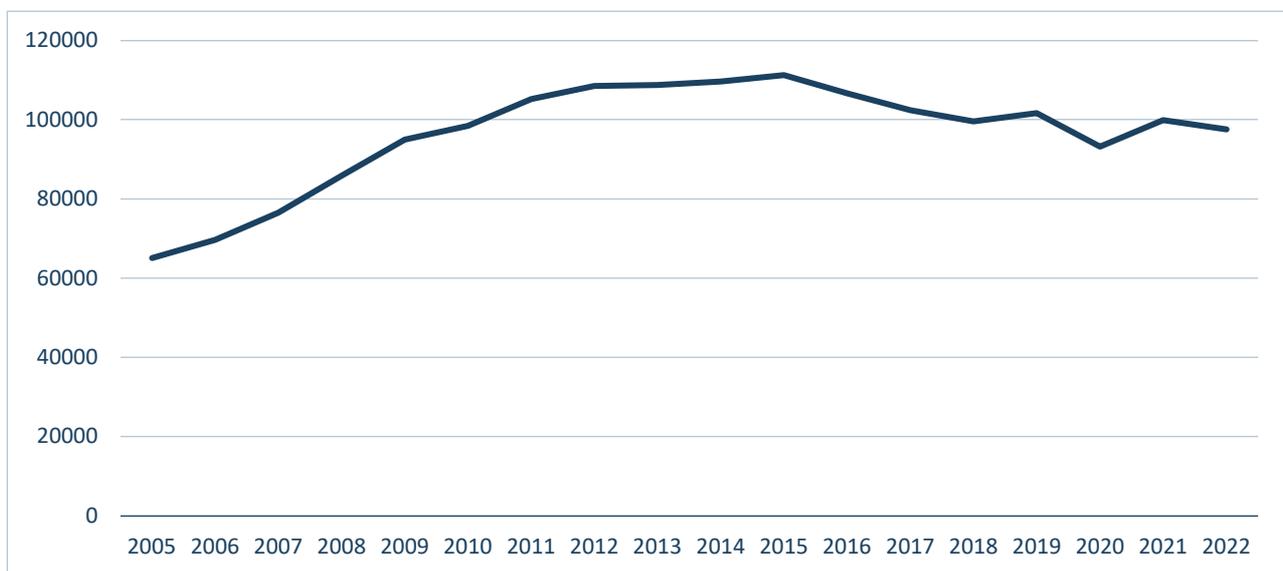
Innovationsaktivitäten von Unternehmen werden jedoch durch verschiedene Faktoren gehemmt (Anger et al., 2024b; Rammer et al., 2024). So berichteten rund 59 Prozent der Unternehmen von Barrieren bei ihren Innovationsbemühungen im Zeitraum 2020 bis 2022, was einen leichten Anstieg im Vergleich zu 2016 bis 2018 darstellt. In der Folge hat fast die Hälfte der Unternehmen einzelne Innovationsvorhaben aufgeschoben, ein Viertel erlebte Verzögerungen, ein kleiner Teil von 9 Prozent brach die Projekte ab. Der Fachkräftemangel war mit 37 Prozent betroffener Unternehmen das häufigste Innovationshindernis (Hottenrott et al., 2024).

Da etwa drei Viertel der Erwerbstätigen im Bereich Forschung und Entwicklung eine MINT-Qualifikation besitzen (Anger et al., 2024a), sind MINT-Fachkräfte von entscheidender Bedeutung für Innovationen (Plünnecke, 2019). Damit leisten Hochschulen durch die Ausbildung von MINT-Kräften einen wesentlichen Beitrag zur Innovationskraft in Deutschland. Bereits heute herrscht ein erheblicher Mangel an akademischen MINT-Fachkräften. Im Dezember 2024 lag die Fachkräftelücke in akademischen MINT-Berufen trotz konjunktureller Rückgänge der Engpässe immer noch bei 66.700 (eigene Berechnungen auf Basis BA, 2025a/b).

3.2.2 Herausforderungen beim MINT-Nachwuchs

In absoluten Zahlen erwarben im Jahr 2022 rund 97.600 Studierende deutschlandweit einen Erstabschluss in einem MINT-Fach. In den letzten Jahrzehnten gab es dabei zunächst einen Anstieg der Erstabsolventinnen- und -absolventenzahlen in den MINT-Fächern von 65.100 im Jahr 2005 auf 111.300 im Jahr 2015. Danach sanken die Erstabsolventinnen- und -absolventenzahlen auf ein Niveau unter 100.000 (Abbildung 3-2). Einen großen Nachholbedarf gibt es bei den Anteilen der Frauen in MINT-Studiengängen (Anger et al., 2024a). In den kommenden Jahren ist mit einem weiteren Rückgang der Erstabsolventinnen- und -absolventenzahlen zu rechnen.

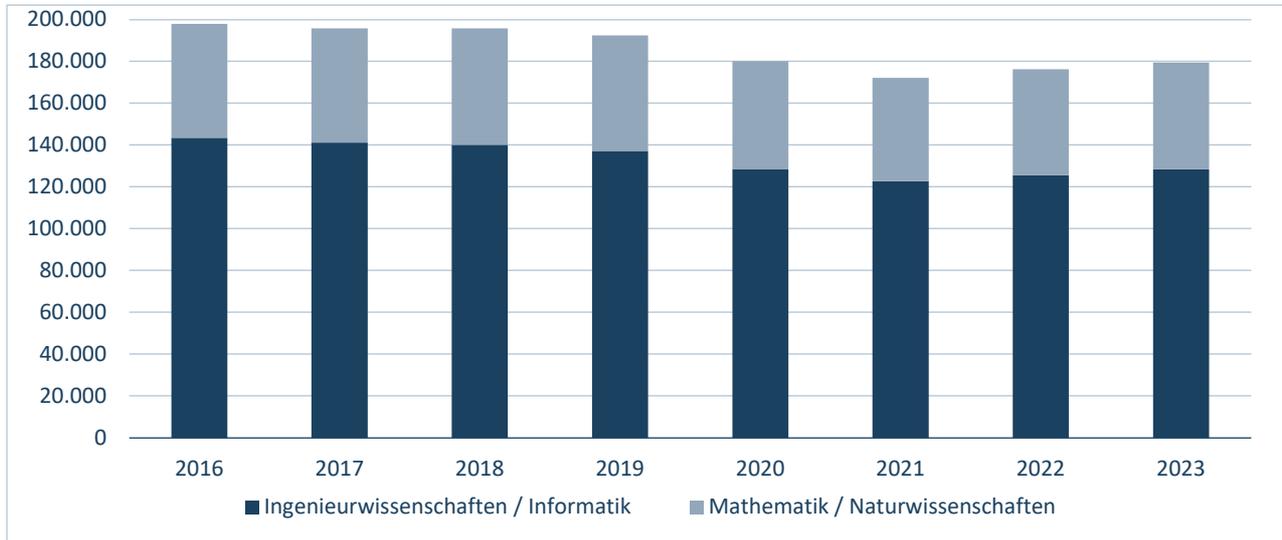
Abbildung 3-2: MINT-Studienabsolventinnen und -absolventen in Deutschland



Quellen: Eigene Berechnungen auf Basis des Statistischen Bundesamtes, Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen, verschiedene Jahrgänge

Der Anteil der MINT-Studienabsolventinnen und -absolventen an allen Hochschulabsolventinnen und -absolventen stieg von 31,3 Prozent im Jahr 2005 auf 35,1 Prozent im Jahr 2015 an, fiel jedoch bis 2022 auf 32,5 Prozent zurück. Aufgrund der insgesamt gestiegenen Studierendenzahlen konnte ein Rückgang der MINT-Absolventinnen- und -Absolventenzahlen in der Vergangenheit vermieden werden. Für die nächsten Jahre wird jedoch ein Rückgang erwartet: Die Anzahl der MINT-Studienanfängerinnen und -anfänger fiel von rund 198.000 im ersten Hochschulsesemester des Studienjahres 2016 auf knapp 179.500 im Studienjahr 2023 (Abbildung 3-3). Es ist daher mit einem Rückgang der Erstabsolventinnen und -absolventen in den MINT-Fächern in den kommenden Jahren zu rechnen.

Abbildung 3-3: Entwicklung der Studienanfängerzahlen in MINT-Fächern, erstes Hochschulsesemester, Deutschland

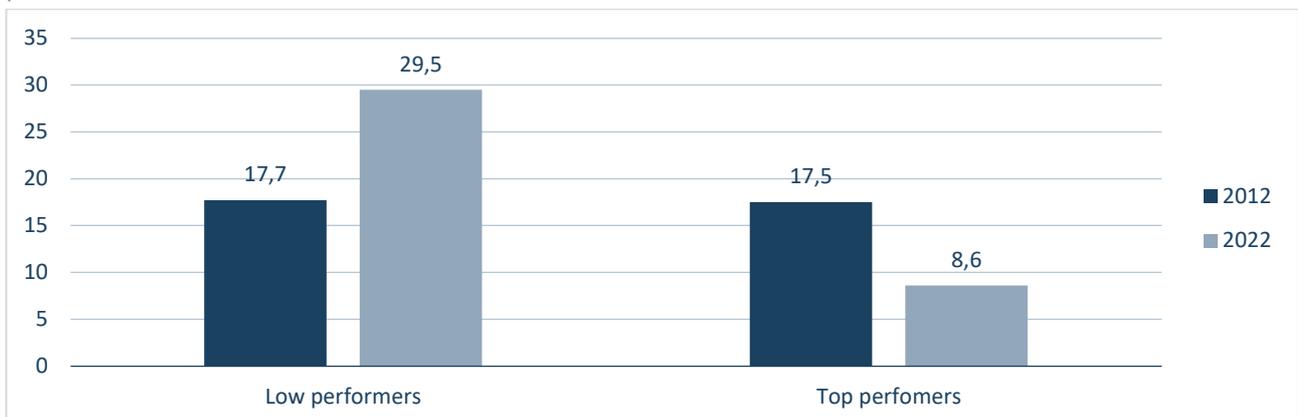


Quelle: Statistisches Bundesamt, 2024b

Zwischen 2016 und 2023 gingen die Studienanfängerzahlen in den Ingenieurwissenschaften und der Informatik um insgesamt 10,5 Prozent zurück, von 143.400 auf 128.400. Besonders stark war der Rückgang bei deutschen Studienanfängerinnen und -anfängern, der sich auf 23,2 Prozent belief – von 104.300 auf 80.100. Dieser Abwärtstrend steht im Gegensatz zum Zeitraum von 2000 bis 2015, der, ähnlich wie heute, von Fachkräftemangel und guten Arbeitsmarktaussichten geprägt war, jedoch gleichzeitig von positiven Bildungstrends profitierte. Zu diesen gehörten unter anderem die Umstellung von G9 auf G8 in einigen Bundesländern sowie die steigenden PISA-Ergebnisse im Bereich Mathematik bei 15-Jährigen zwischen 2000 und 2012. Für die Zukunft wird jedoch ein Ende dieser positiven Entwicklungen erwartet, da einige Bundesländer wieder von G8 auf G9 umschwenken und die PISA-Mathematikergebnisse zwischen 2012 und 2022 einen Rückgang verzeichneten (Geis-Thöne/Plünnecke, 2024).

Abbildung 3-4: Low-Performer und Top-Performer in Mathematik

15-jährigen Schülerinnen und Schüler, die entweder nicht die Kompetenzstufe II erreichen oder die die Kompetenzstufen V und VI erreichen, in Prozent, Deutschland

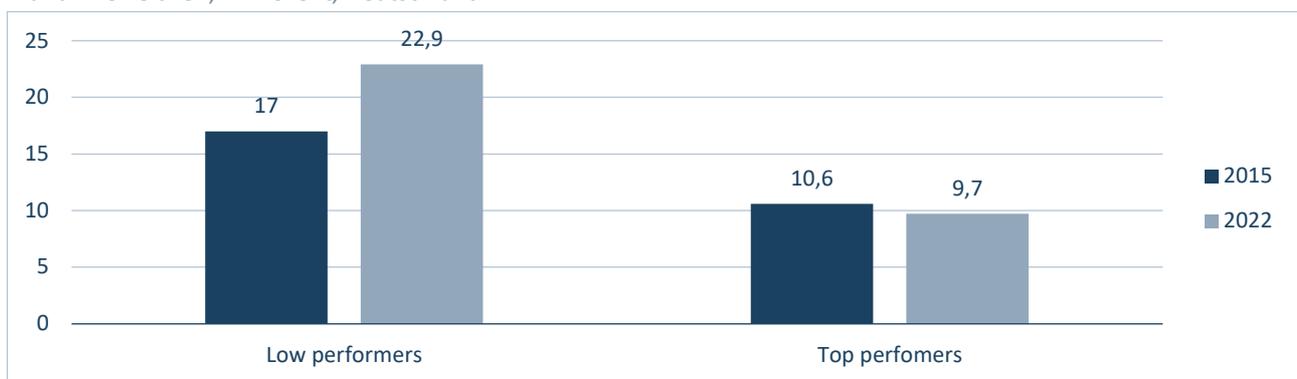


Quelle: Lewalter et al., 2023, 75 ff.

Der Rückgang der mathematischen Kompetenzen geht einher mit einer Zunahme von Jugendlichen, die nicht mindestens die PISA-Kompetenzstufe II erreichen, was den Übergang in die berufliche Ausbildung erschwert. Gleichzeitig ist der Anteil leistungsstarker Schülerinnen und Schüler rückläufig: In Mathematik stieg der Anteil derjenigen, die die Kompetenzstufe II nicht erreichen, von 17,7 auf 29,5 Prozent zwischen 2012 und 2022 (Abbildung 3-4). Im gleichen Zeitraum sank der Anteil der Schülerinnen und Schüler, die die Kompetenzstufen 5 und 6 erreichen (Abbildung 3-4), von 17,5 auf 8,6 Prozent. In den Naturwissenschaften (Abbildung 3-5) war der Rückgang weniger stark (Lewalter et al., 2023).

Abbildung 3-5: Low-Performer und Top-Performer in Naturwissenschaften

15-jährige Schülerinnen und Schüler, die entweder nicht die Kompetenzstufe II erreichen oder die die Kompetenzstufen V und VI erreichen, in Prozent, Deutschland

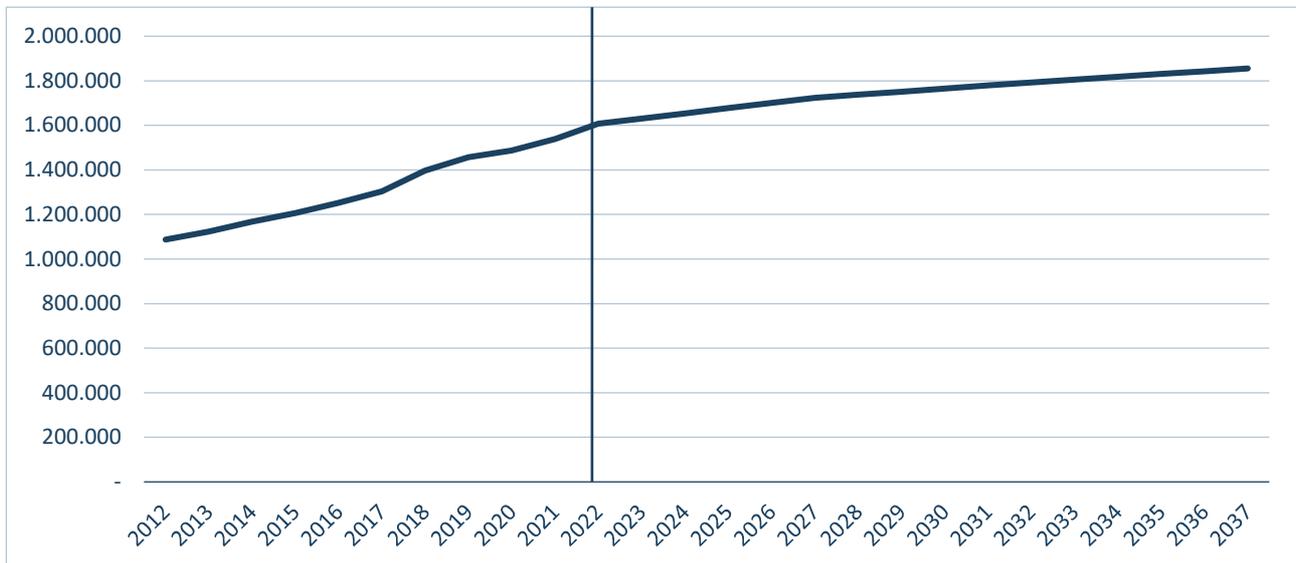


Quelle: Lewalter et al., 2023, 134.

3.2.3 Beschäftigte in akademischen MINT-Berufen – Ausblick bis 2037

Geis-Thöne/Plünnecke (2024) untersuchen in einer Szenario-Berechnung die Entwicklung der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in akademischen MINT-Berufen. Die Gesamtzahl der Beschäftigten ist innerhalb von zehn Jahren zwischen 2012 und 2022 von 1,1 Millionen auf rund 1,6 Millionen sehr dynamisch gewachsen. Dieser Wachstumstrend wird im Basisszenario nicht fortgeschrieben werden können – innerhalb der zehn Jahre von 2022 bis 2032 nimmt die Beschäftigung in MINT-Expertenberufen nur noch von gut 1,6 Millionen auf knapp 1,8 Millionen zu (Abbildung 3-6). Dabei wird im Basisszenario angenommen, dass das hohe Bildungsniveau bei den Absolventenzahlen in MINT-Studiengängen erhalten bleibt und weiterhin im hohen Maße wie in den letzten Jahren Zuwanderung in akademische MINT-Berufe stattfindet (Geis-Thöne/Plünnecke, 2024). Die oben beschriebene Entwicklung bei den MINT-Studienanfängerzahlen und bei den MINT-Kompetenzen der 15-Jährigen zeigt, dass dieses Basisszenario nur erreicht werden kann, wenn in der Bildungspolitik bereits aktuellen Trends beim inländischen Fachkräftenachwuchs deutlich entgegengewirkt wird.

Abbildung 3-6: Ist-Entwicklung (bis 2022) und Basis-Szenario zur Entwicklung der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung in akademischen MINT-Berufen in Deutschland



Quelle: Geis-Thöne/Plünnecke, 2024

Im Basisszenario ergibt sich bereits eine deutliche Veränderung der Struktur der Beschäftigung. Von 2012 bis 2022 sind die Beschäftigtenzahlen von Ausländerinnen und Ausländern sowie von Frauen stärker gestiegen als die Gesamtbeschäftigung in akademischen MINT-Berufen. In der Folge ist auch der Frauenanteil von 18,6 Prozent im Jahr 2012 auf 20,4 Prozent im Jahr 2017 und 22,2 Prozent im Jahr 2022 gestiegen. In den Szenario-Berechnungen des IW nimmt der Frauenanteil im Basisszenario weiter auf 24,6 Prozent im Jahr 2032 und 25,6 Prozent im Jahr 2027 zu. Eine noch dynamischere Entwicklung zeigt der Ausländeranteil an den Beschäftigten in akademischen MINT-Berufen, der von 6,4 Prozent im Jahr 2012 auf 12,7 Prozent sich innerhalb von zehn Jahren fast verdoppelt hat und bei konstanter Zuwanderungsdynamik weiter auf 18,6 Prozent im Jahr 2032 und 21,1 Prozent im Jahr 2037 steigen dürfte. Eine besonders wichtige Rolle für die Fachkräftesicherung hat auch die Beschäftigung von Personen im Alter ab 55 Jahren. In den akademischen MINT-Berufen betrug ihr Anteil an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten im Jahr 2022 noch 14,7 Prozent und stieg bis zum Jahr 2022 auf 20,2 Prozent an. Bis zum Jahr 2027 steigt im Basisszenario der Beschäftigtenanteil noch weiter auf 21,3 Prozent, bevor er im Jahr 2032 auf 19,7 Prozent sinkt und dann wieder auf 21,1 Prozent im Jahr 2037 zunimmt (Geis-Thöne/Plünnecke, 2024; Plünnecke, 2025).

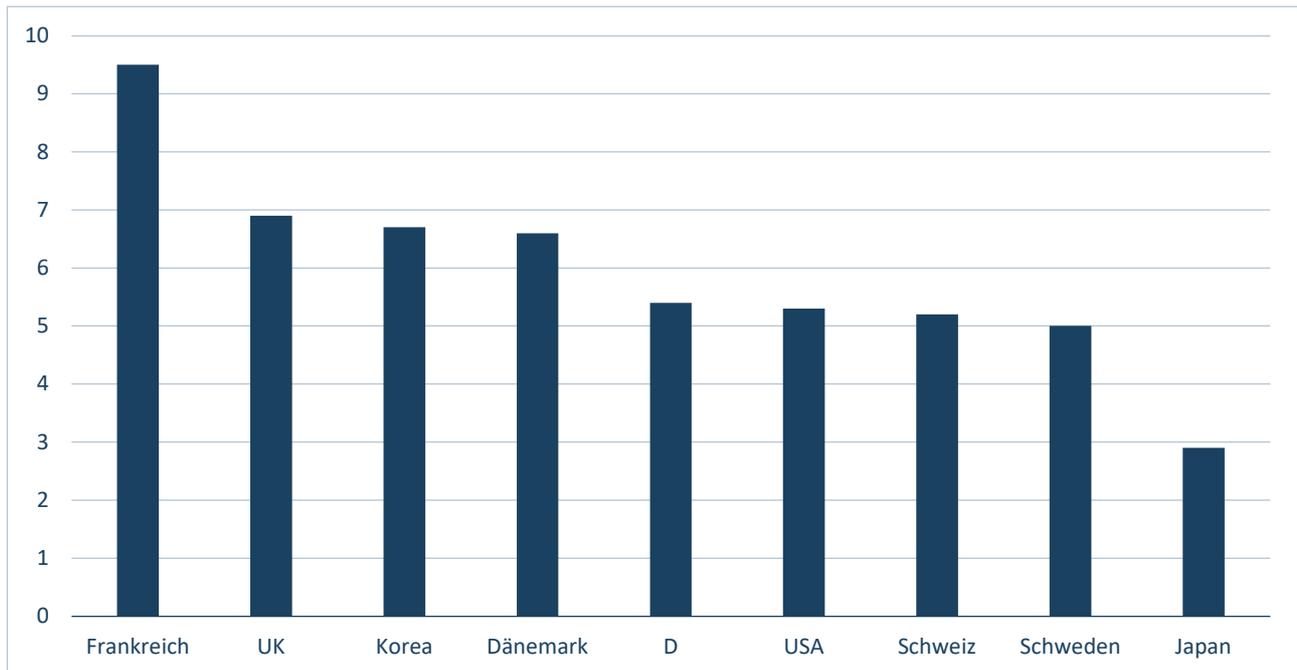
3.2.4 MINT-Impulse im internationalen Vergleich

Um die Impulse der MINT-Hochschulausbildung im internationalen Vergleich einzuordnen, kann die Anzahl der MINT-Absolventinnen und -absolventen auf die Gesamtzahl an Erwerbstätigen eines Landes bezogen werden. Die sogenannte MINT-Ersatzquote kann auf Basis von Daten der OECD ermittelt werden, wobei einschränkend zu betonen ist, dass es sich in dieser Kennzahl um Absolventinnen und Absolventen mit tertiärem Abschluss handelt und dass es zu Doppelzählungen kommt, da einzelne Abschlüsse und nicht Personen gemessen werden.

In Deutschland ist der Anteil der MINT-Fächer an allen Hochschulabsolventen groß, jedoch ist der Anteil der Hochschulabsolventinnen und -absolventen an der Gesamtbevölkerung klein. Berücksichtigt man beide Effekte in der Kennzahl der MINT-Ersatzquote, ergibt sich für Deutschland im Vergleich der zehn betrachteten Länder ein durchschnittliches Ergebnis (Abbildung 3-7).

Abbildung 3-7: MINT-Ersatzquote im internationalen Vergleich

Anzahl der MINT-Absolventinnen und -Absolventen pro 1.000 Erwerbstätige



Anmerkung: Die OECD-Daten weichen von den Daten des Statistischen Bundesamtes wegen unterschiedlicher MINT-Abgrenzung und unterschiedlicher Abgrenzung der Bildungsabschlüsse ab. Die OECD-Abgrenzung umfasst alle tertiären Abschlüsse und damit auch die Meister-/Technikerabschlüsse. Weiterhin werden nicht nur Erstabschlüsse berücksichtigt. China: keine Daten vorhanden.

Quelle: OECD, 2024b

Da sich in keinem der hier betrachteten Ländern die mathematischen Kompetenzen bei PISA in den letzten Jahren so stark verschlechtert haben wie in Deutschland und dazu die demografische Struktur eher ungünstig ist, ist in den kommenden Jahren eher eine relative Verschlechterung bei diesem Indikator zu erwarten.

3.3 Innovationsimpulse durch Wissenstransfer

3.3.1 Forschungsk Kooperationen von Hochschulen und Wirtschaft

Hochschulen spielen eine zentrale Rolle bei der Förderung von Innovationen (Anger et al., 2023a). Sie arbeiten eng mit dem privaten Sektor zusammen (Jahanian, 2018). Diese Partnerschaften bereiten Studierende auf die sich wandelnden Anforderungen des Arbeitsmarktes vor (Kolomytseva/Pavlovskaja, 2020, 54). Die Zusammenarbeit ermöglicht einen effizienten Wissenstransfer, bei dem akademisches Wissen praxisnah für Wirtschaft und Gesellschaft genutzt wird, was die Entwicklung neuer Ideen fördert (Dindas, 2021; Jahanian, 2018). Kriegesmann et al. (2019) betonen, dass ein erfolgreicher Wissenstransfer aktives Engagement von Wissenschaft und Wirtschaft erfordert, wobei Kooperationsbarrieren wie Ressourcenmangel berücksichtigt werden müssen (Warnecke, 2019, 219 f.). Eine indirekte staatliche Förderung von Innovationsaktivitäten erfolgt über Hochschulen und öffentliche Forschungseinrichtungen, die durch Ausbildung und Forschung einen wichtigen Beitrag leisten. Der Anteil innovationsaktiver Unternehmen, die mit Hochschulen kooperieren, bleibt seit 15 Jahren konstant bei etwa 10 Prozent (Hottenrott et al., 2024).

Die Zusammenarbeit mit Hochschulen ermöglicht Unternehmen, Talente zu binden und von Forschungsergebnissen zu profitieren (Kolomytseva/Pavlovskaja, 2020). Die Drittmittel der Wirtschaft an Hochschulen sind von 1.246,3 Millionen Euro (2010) auf 1.502,4 Millionen Euro (2019) gestiegen, der Anteil an allen Drittmitteln aber von 21,1 Prozent (2010) auf 17,2 Prozent (2019) gesunken (Anger et al., 2023a).

Tabelle 3-2: Drittmittel an Hochschulen aus der Wirtschaft in Deutschland

Gesamtmittel und Anteil in Prozent

Drittmittel aus der Wirtschaft	2010	2019	Δ 2019 - 2010
Absolut (in Mio. Euro)	1.246,3	1.502,4	+ 256,1
Anteilig an Drittmitteln insgesamt (in Prozent)	21,1	17,2	- 3,9 Prozentpunkte

Quelle: Stifterverband Datenportal; Anger et al., 2023a

Laut einer Umfrage unter Hochschullehrkräften von Warnecke (2019) gibt es Unterschiede in den Kooperationsaktivitäten von Universitäten und Fachhochschulen. Universitäten kooperieren hauptsächlich mit anderen wissenschaftlichen Institutionen, wobei 76,7 Prozent der befragten Professorinnen und Professoren häufig bis sehr häufig mit diesen zusammenarbeiten. Mit Unternehmen aus der Privatwirtschaft kooperieren nur 10,0 bis 20,0 Prozent der Befragten, je nach Unternehmensgröße. Fachhochschulen haben ein ausgewogeneres Bild: Hier kooperieren mehr als 30 Prozent der Professorinnen und Professoren häufig mit kleinen und mittleren Unternehmen, und knapp 40 Prozent mit großen Unternehmen und anderen wissenschaftlichen Einrichtungen (Anger et al., 2023a).

Die Forschungsaktivitäten der Hochschulen sind entscheidend für Innovationen und Wachstum (Ramming, 2024, 25; BMBF, 2023). Der Wissenstransfer und Forschungsk Kooperationen zwischen Hochschulen und Wirtschaft gewinnen an Bedeutung (BMBF, 2024a). Regionen mit einer lokalen Hochschule zeigen mehr Patentanmeldungen und stärkere Innovationskraft als solche ohne Hochschule (Ramming, 2024). Da Grundlagenforschung zunehmend von Hochschulen statt von Unternehmen durchgeführt wird, entstehen für innovative

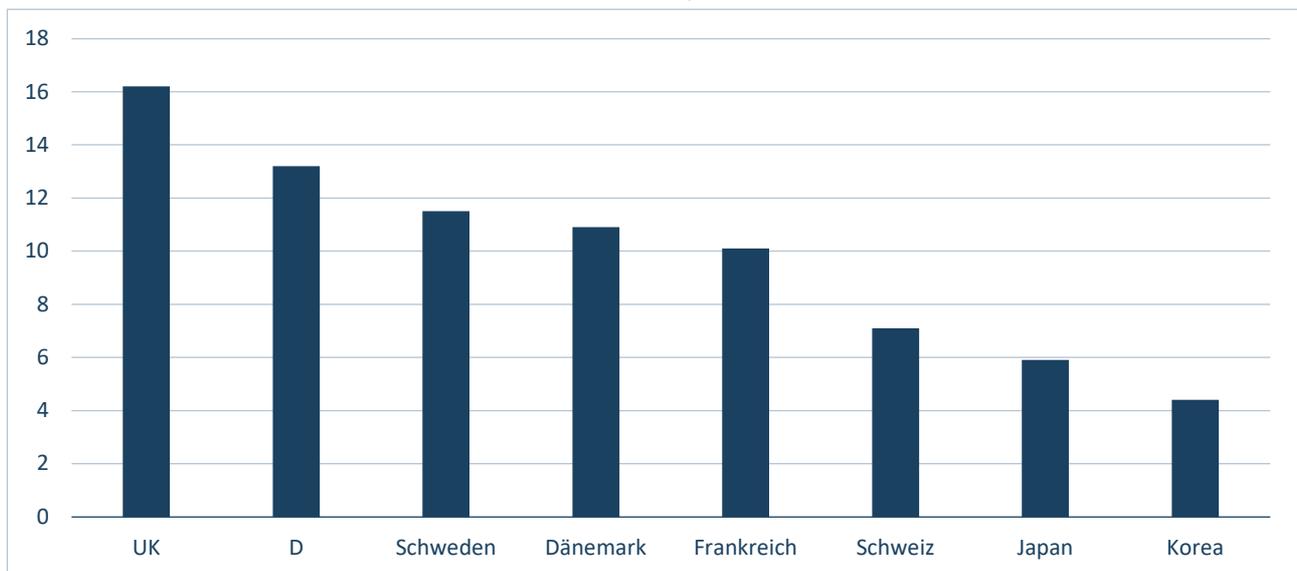
Unternehmen Anreize, sich in der Nähe von Hochschulen anzusiedeln (Ramming, 2024). Es ist daher wichtig, Kooperationen zwischen Universitäten und Unternehmen gezielt zu intensivieren und zu fördern (Anger et al., 2023a).

3.3.2 Kooperationen im internationalen Vergleich

Im internationalen Vergleich gibt es große Unterschiede der Kooperation bei Innovationsaktivitäten mit Universitäten oder anderen Einrichtungen der höheren Bildung. So zeigen Daten der OECD, dass in Deutschland 13 Prozent der innovationsaktiven Unternehmen mit diesen Einrichtungen bei Innovationsaktivitäten kooperieren (Abbildung 3-8). Dies betrifft 35 Prozent unter größeren Unternehmen und 12 Prozent unter KMUs. Im Vereinigten Königreich sind es mit gut 16 Prozent etwas mehr, wobei die Quote unter den KMUs mit knapp 16 Prozent höher als in Deutschland ist, während die Quote unter den größeren Unternehmen mit 28 Prozent niedriger ist. Im Verarbeitenden Gewerbe ist Deutschland dabei im internationalen Vergleich besonders gut aufgestellt (OECD, 2023).

Abbildung 3-8: Anteil der Firmen, die bei Innovationsaktivitäten mit Universitäten oder anderen Institutionen der höheren Bildung kooperieren

Anteil unter innovationsaktiven Unternehmen in Prozent, 2018 - 2020



Für USA und China keine Daten.

Quelle: OECD, 2023, Innovation Indicators, <https://www.oecd.org/sti/inno-stats.htm>

3.4 Innovationsimpulse durch Gründungen und Forschung

3.4.1 Gründungen

Hochschulen sollten neben innovativer Forschung auch Gründungsaktivitäten unterstützen (Anger et al., 2023a). Eine unternehmerische Kultur fördert die Entwicklung von Ideen und nimmt die Angst vor dem Scheitern (Wöfl, 2021). Ein gründungsoffenes Klima und Infrastruktur helfen, Talente früh zu entdecken und Gründungsambitionen zu wecken (Breyer-Mayländer, 2022; Bergmann/Golla, 2016) und ermöglichen die schnelle Umsetzung von Ideen (Frank et al., 2022). Durch diese Rahmenbedingungen leisten Hochschulen einen wichtigen Beitrag zur praktischen Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse (Fritzsche et al., 2023; Kessler et al., 2025).

Tabelle 3-3: Gründungsaktivitäten

Gründungsaktivität	Gründungsradar 2020, Stand: 2019	Gründungsradar 2022, Stand: 2021	Gründungsradar 2025; Stand 2023
Gründungen	2.176	2.779	2.927
...davon auf Basis von Wissenschafts- /Technologietransfer	984 (45,2 %)	1.108 (39,9 %)	1.184 (40,5%)
...davon auf Basis von Schutzrechten (z. B. Patente)	186 (8,5 %)	254 (9,1 %)	290 (9,9%)
Gründungen je 10.000 Studierende	10,5	12,8	13,1
Gründungsvorhaben	7.389	10.066	13.288

Quelle: Fritzsche et al., 2023, 42; Kessler et al., 2025, 6

Der Gründungsradar, eine Studienreihe des Stifterverbands, untersucht regelmäßig die Gründungsaktivitäten an deutschen Hochschulen. In der aktuellen Auflage werden positive Entwicklungen in allen analysierten Kategorien festgestellt (Kessler et al., 2025). Es zeigt sich ein Wachstum bei der Anzahl der Gründungen und Gründungsvorhaben. So wurden 2023 pro 10.000 Studierende 13,1 Gründungen registriert, während es 2021 noch 12,8 und im Jahr 2019 noch 10,5 waren (Tabelle 3-3). Der Anteil von Gründungen auf Basis von Schutzrechten ist kontinuierlich gestiegen, während jener auf Basis von Wissenschafts- bzw. Technologietransfer nach einem Rückgang von 2019 auf 2021 im Jahr 2023 wiederum zugenommen hat.

Neben der Anzahl an Gründungen analysiert der Gründungsradar Förderstrukturen und die Teilnahme an gründungsbezogenen Veranstaltungen, wobei auch hier positive Entwicklungen erkennbar sind. Die Anzahl der Mitarbeitenden in der Gründungsförderung hat sich in Vollzeitäquivalenten von 684 (Ende 2019) auf 1.313 (Ende 2021) fast verdoppelt und ist auf 1.363 (Ende 2023) weiter gestiegen. Auch das Angebot an gründungsbezogenen Veranstaltungen sowie die Teilnehmerzahlen haben deutlich zugenommen (Fritzsche

et al., 2023, 5; Kessler et al., 2025, 8). Frauen bleiben bei Gründungen an Hochschulen weiterhin unterrepräsentiert; nur rund 30 Prozent der gründenden Hochschulpersonen sind Frauen (Fritzsche et al., 2023; Frank/Schröder, 2021; Kessler et al., 2025). Der Anteil der Hochschulen mit spezifischen Female-Entrepreneurship-Angeboten ist jedoch von 37 Prozent (2019) auf 57 Prozent im Jahr 2021 bzw. 74,9 Prozent im Jahr 2023 deutlich gestiegen (Fritzsche et al., 2023, 39; Kessler et al., 2025, 33).

3.4.2 Patentanmeldungen

Hochschulen spielen im Kontext von Digitalisierung, Dekarbonisierung und Demografie eine wichtige Rolle bei der Wissensvermittlung und Förderung von Innovationen (Anger et al., 2023a). Sie gelten als „Keimzelle des Wandels“ (Artinger, 2022, 210) und tragen Verantwortung für die Entwicklung von Innovationen für die Gesellschaft (Jahanian, 2018). Innovationen sollten an den Bedürfnissen der Nutzer ausgerichtet sein, um „größtmöglichen Wert“ zu schaffen (Frank et al., 2022). Bedarfsgerechte Innovationen entstehen dabei aus realen gesellschaftlichen Problemen (Kriegesmann et al., 2019).

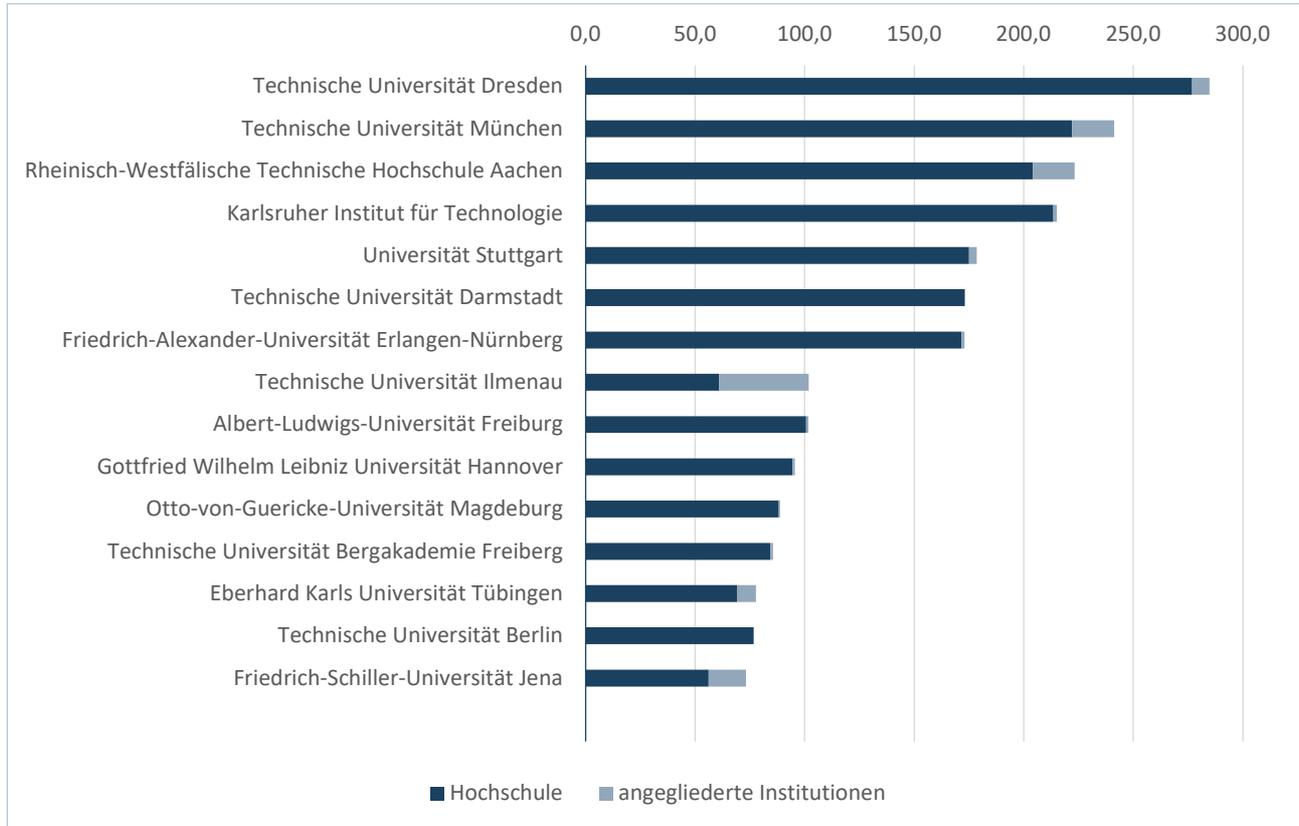
Ein Indikator für die Innovationsleistung von Hochschulen sind Patentanmeldungen. In den letzten fünf Jahren stellten Hochschulen in Deutschland etwa 2 Prozent der Patente, während die Automobil- und Elektroindustrie mehr als die Hälfte ausmacht (Haag et al., 2023a). Neben der Ausbildung und Grundlagenforschung sind Patente eine wichtige Säule des Hochschulsystems. Haag et al. (2024b) zeigen, dass 165 deutsche Hochschulen patentaktiv waren. Die Technische Universität Dresden führte das Ranking mit rund 285 Patentanmeldungen an, gefolgt von der TU München und der RWTH Aachen. Die vorderen Plätze belegen Mitglieder der TU9 (Haag et al., 2024b) (Abbildung 3-9).

Betrachtet man die Patentleistung der Hochschulen nach Bundesländern im Zeitraum von 2017 bis 2021 liegt NRW mit rund 774 Patentanmeldungen vorn, vor Bayern mit rund 666 Patentanmeldungen, Sachsen (499) und Hessen (334). Betrachtet man die Patentleistung in Bezug zur Größe der Hochschulen, wird die hohe Effizienz ostdeutscher Hochschulen deutlich. Je 1.000 Studierende erreichen die Hochschulen Sachsens und Thüringens je 5,1 Patentanmeldungen im Zeitraum von 2017 bis 2021 und erreichen damit einen mehr als doppelt so hohen Wert wie der Bundesdurchschnitt von 2,0. Baden-Württemberg auf Platz 3 erreicht einen Indikatorwert von 3,2 Patentanmeldungen je 1.000 Studierende (Haag et al., 2024b).

Während deutsche Hochschulen (inkl. angegliederter Einrichtungen) für rund 2 Prozent aller Patentanmeldungen aus Deutschland verantwortlich sind, haben sie eine hohe Bedeutung in so genannten DeepTech-Bereichen und damit für radikale Innovationen in vielversprechenden Technologiebereichen. So zeichnen die Hochschulen im Bereich Biotechnologie für 18,6 Prozent, im Bereich Graphen, welches als Kohlenstoffmodifikation eine hohe Relevanz für die Werkstofftechnologie andeutet, für 8,3 Prozent, im Bereich der additiven Fertigung respektive des 3D-Drucks für 4,3 Prozent sowie im Bereich Quantencomputing und Machine Learning für 3,1 Prozent der Patentanmeldungen verantwortlich (Haag et al., 2023a).

Abbildung 3-9: Patentanmeldungen deutscher Hochschulen

Anmeldejahre 2017-2021; Erstanmelder



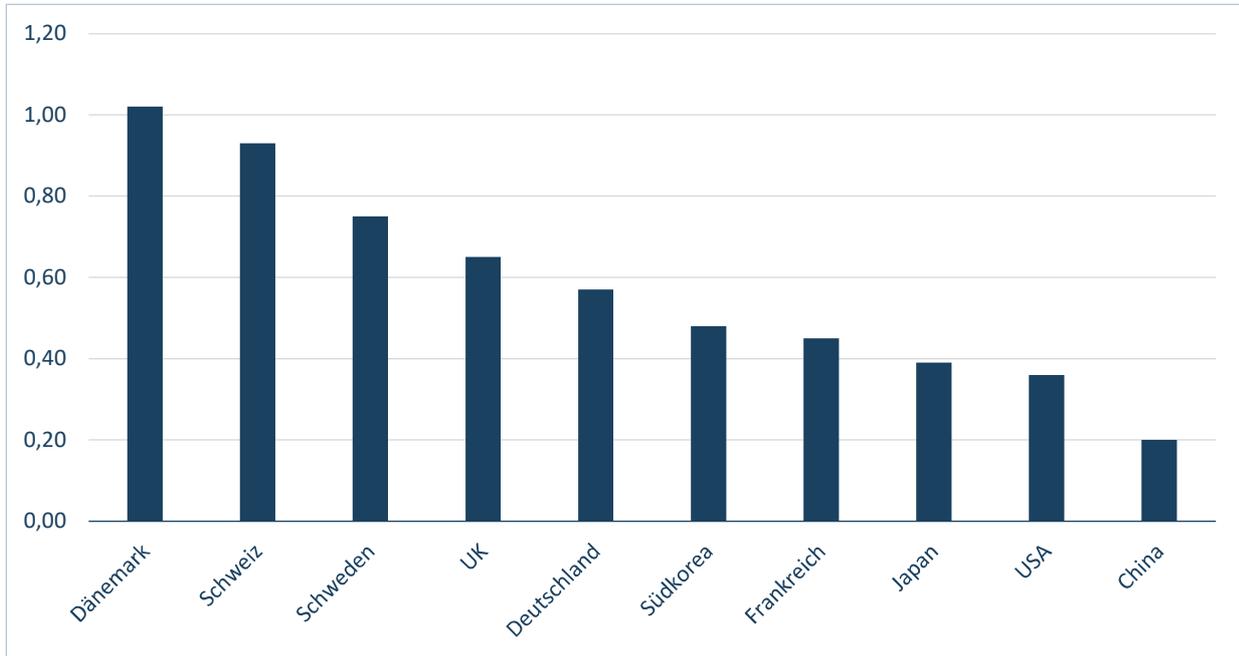
Quelle: Haag et al., 2024b

3.4.3 Forschung an Hochschulen im internationalen Vergleich

Im Vergleich zu vielen anderen OECD-Ländern weist Deutschland einen geringen Anteil von Forscherinnen und Forschern auf, die an Hochschulen arbeiten. Gut jeder fünfte Forschende arbeitete im Jahr 2022 in Deutschland an einer Hochschule. In Dänemark sind es 35 Prozent, in der Schweiz sogar 39 Prozent. In Südkorea mit 15 Prozent und China mit 5 Prozent ist der Anteil der Forscherinnen und Forscher im Bereich der höheren Bildung an allen Forscherinnen und Forschern des Landes niedrig (OECD, 2024a). Beim Vergleich der Forschungsausgaben ist darauf hinzuweisen, dass in den Ländern außeruniversitäre Forschungseinrichtungen eine unterschiedliche Bedeutung haben und diese in Deutschland (Max-Planck-Gesellschaft, Fraunhofer-Gesellschaft, Helmholtz-Gemeinschaft, Leibniz-Gemeinschaft) eine hohe Bedeutung für die öffentlich finanzierte Forschung haben.

Bei dem Anteil der Ausgaben für Forschung und Entwicklung an den Hochschulen am BIP nimmt Deutschland unter den ausgewählten Ländern einen Platz im Mittelfeld ein. Im Vergleich zu den Ländern auf den vorderen Plätzen wie Dänemark und der Schweiz besteht in Deutschland noch deutliches Verbesserungspotenzial (Abbildung 3-10).

Abbildung 3-10: Ausgaben für Bildungseinrichtungen im Tertiärbereich als Prozentsatz des BIP, 2022



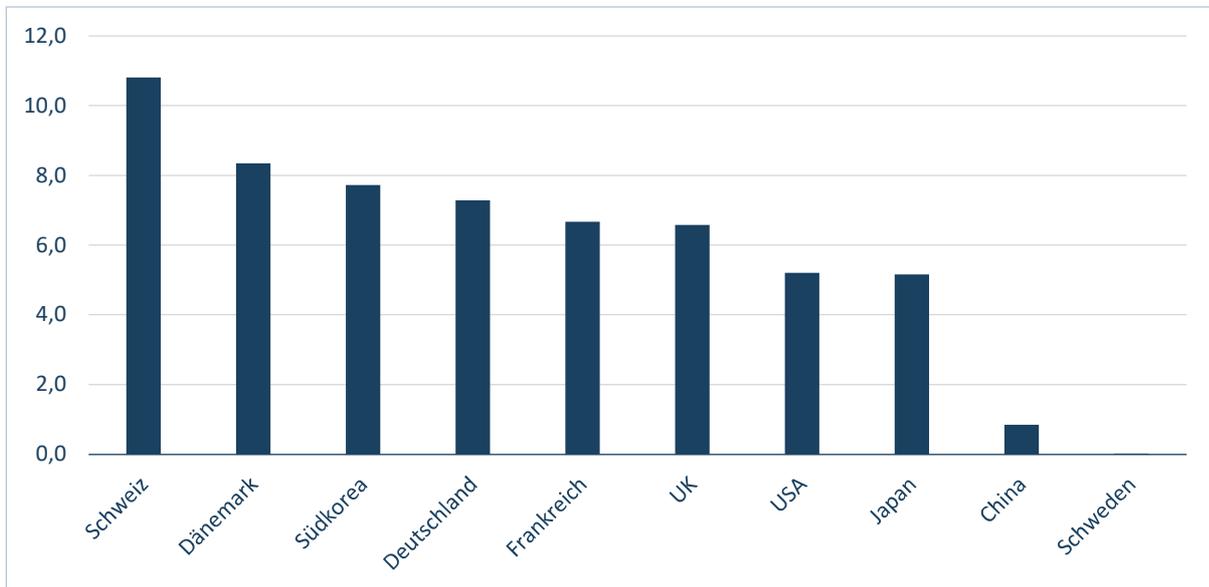
Quelle: OECD, 2024, Main Sciences and Technology Indicators; UK und Schweiz: 2021

Betrachtet man – anhand von Daten der IW-Patentdatenbank – die Forschungsleistung der Hochschulen zu internationalen Patentanmeldungen, so ergibt sich ein interessanter Befund.² In Absolutwerten gemessen, liegt der Hochschulbereich der USA, der 34,5 Prozent aller internationalen Patentanmeldungen aus dem Hochschulbereich auf sich vereint, mit Abstand an der Spitze. Auf den nächsten Plätzen folgen Deutschland (8,9 Prozent), Japan (7,3 Prozent), das Vereinigte Königreich (6,0 Prozent) und Frankreich (5,6 Prozent). Misst man die kumulierten Patentanmeldungen in Relation zum BIP, liegt die Schweiz an der Spitze mit 10,8 Patentanmeldungen im Zeitraum 2017-2021 je 10 Mrd. \$ BIP. Dahinter folgen Dänemark, Südkorea, Deutschland und Frankreich (Abbildung 3-11). Bezieht man die Patentleistung auf die Größe der Hochschulen des Landes und bildet so ein Effizienzmaß (Haag et al., 2024), so liegen ebenso bezogen auf diese Länderauswahl die Schweiz und Dänemark an der Spitze.

² Die Ergebnisse basieren auf der IW-Patentdatenbank, die alle Hochschulen und ihre Einrichtungen erfasst, die seit 1994 mindestens einmal in der Patentierung aktiv waren. Für einen objektiven Vergleich der Patentleistungen auf Länderebene werden internationale Patentanmeldungen berücksichtigt, die in mehreren Ländern, einschließlich Deutschland, Schutzrechte anstreben. Diese Methode verhindert Verzerrungen durch Heimvorteile. Neben den Patentleistungen der Hochschulen selbst fließt auch die Patentaktivität ihrer verbundenen Institutionen (wie akademische Lehrkrankenhäuser und An-Institute) in die Analyse ein. Ausgenommen sind außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, es sei denn, ein Institut ist einer Hochschule zugeordnet (Haag et al., 2024).

Abbildung 3-11: Internationale Patentanmeldungen aus dem Hochschulbereich je 10 Mrd. \$ BIP

2017-2021 kumuliert, Anmeldersitz, fraktionale Zählweise, BIP in Mrd. \$ 2021



Quelle: eigene Berechnungen auf Basis Haag et al., 2024; Statistisches Bundesamt, 2022

Betrachtet man hingegen die einzelnen Hochschulen und ihre Patentleistung, so liegen von den 1.767 patentaktiven Hochschulen der IW-Patentdatenbank Hochschulen aus den USA an der Spitze. Die ersten sechs Plätze werden von US-amerikanischen Institutionen belegt, unter den ersten 20 Plätzen sind insgesamt elf Institutionen aus dem Hochschulbereich aus den USA. Das Vereinigte Königreich ist mit zwei Einrichtungen in den Top-20 vertreten (University of Oxford, University of London), Japan mit zwei Einrichtungen (Osaka University, University of Tokio), die Schweiz mit zwei Einrichtungen (EPF de Lausanne, ETH Zürich) und auf den Plätzen 18 bis 20 Belgien, Saudi-Arabien und Deutschland (TU München) mit je einer Einrichtung. Global werden 21 Prozent aller Patentanmeldungen aus dem Hochschulbereich von privaten Institutionen hervorgebracht, in den USA sind es 44 Prozent, in Deutschland 0,2 Prozent (Haag et al., 2024).

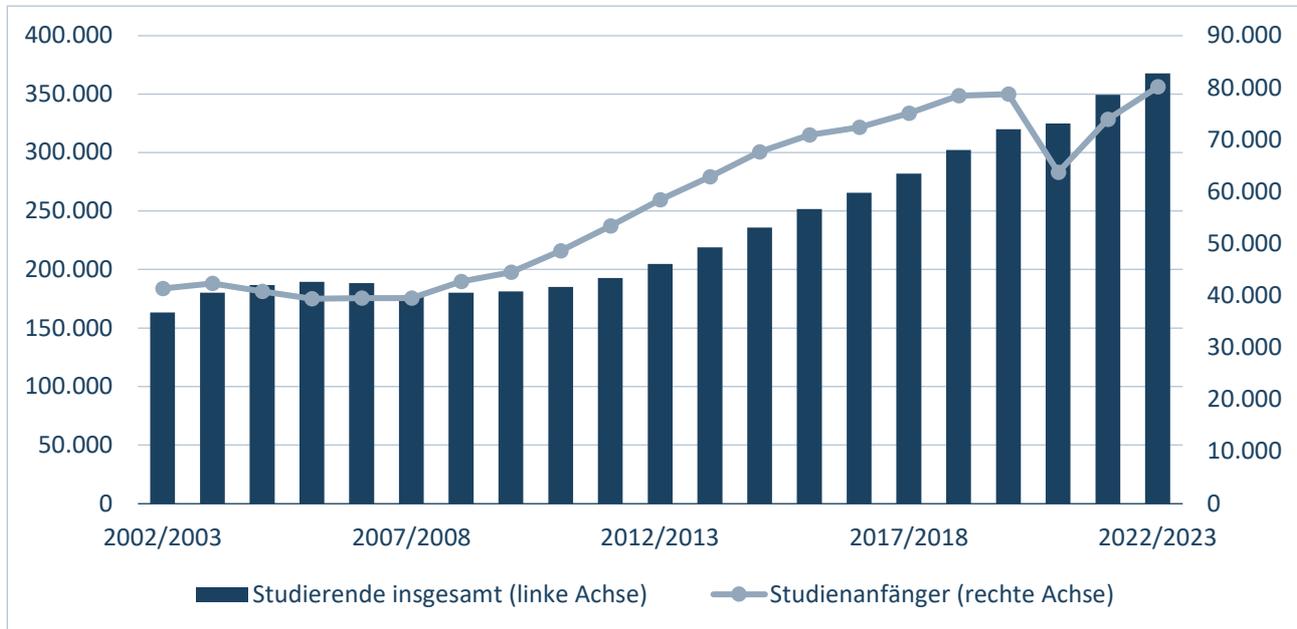
3.5 Impulse durch die Zuwanderung über die Hochschule

3.5.1 Die Bedeutung der Zuwanderung über die Hochschulen

Seit den 2010er-Jahren ist die Zahl internationaler Studierender in Deutschland deutlich gestiegen. Die Zahl der Studierenden mit ausländischer Staatsangehörigkeit und Hochschulzugangsberechtigung wuchs von etwa 204.600 im Wintersemester 2012/2013 auf 367.600 im Wintersemester 2022/2023 (Abbildung 3-12). In der vorherigen Dekade war das Wachstum langsamer. Trotz der Corona-Pandemie, die durch Grenzschließungen und Lockdowns eine dämpfende Wirkung hatte, übertraf die Zahl der internationalen Erstsemester im Wintersemester 2020/2021 mit 63.700 den Wert von 2014/2015. Im Wintersemester 2022/2023 stieg die Zahl der internationalen Studienanfänger auf 80.100, fast doppelt so viele wie 2007/2008 mit 39.500 (Geisthöne, 2024b).

Abbildung 3-12: Entwicklung der Anzahl der internationalen Studierenden in Deutschland

Studierende und Studienanfänger im ersten Hochschulsesemester mit ausländischer Staatsangehörigkeit und ausländischer Hochschulzugangsberechtigung, Werte für die jeweiligen Wintersemester



Quelle: Statistisches Bundesamt, versch. Jg.; 2023; Geis-Thöne, 2024b

Die Zusammensetzung internationaler Studierender in Deutschland hat sich in den letzten Jahren stark verändert. Zwischen den Wintersemestern 2012/2013 und 2022/2023 stieg die Zahl der Studierenden aus den EU-Mitgliedsländern nur um 21 Prozent von 61.400 auf 74.200. Im Gegensatz dazu verdoppelte sich die Zahl der Studierenden aus Drittstaaten, einschließlich britischer Bürger, von 143.300 auf 293.300. Innerhalb der EU gab es Unterschiede zwischen alten und neuen Mitgliedsländern: Während in den 90er Jahren viele Studierende aus Bulgarien und Polen kamen, verringerten sich diese Zahlen seit den 2000er-Jahren, während die Zahl aus den alten Mitgliedsländern stieg. Besonders auffällig ist das Wachstum der Studierenden aus Indien (42.600) und China (39.100) im Wintersemester 2022/2023. Diese beiden Länder machen etwa ein Drittel der Weltbevölkerung aus. Das Wachstum der Studierendenzahlen aus Indien, die 2009/2010 nur bei 3.800 lagen, ist besonders stark (Geis-Thöne, 2024b). Indien ist zudem ein wichtiger Sender akademisch qualifizierter Zuwanderer (Plünnecke, 2024a), und die demografische Lage dort bleibt günstig, was auf ein großes Potenzial hindeutet (Geis-Thöne, 2022b).

Eine Befragung im Wintersemester 2020/2021 zeigte, dass 72,9 Prozent der indischen Studierenden langfristig in Deutschland bleiben möchten, im Vergleich zu 61,0 Prozent aller internationalen Studierenden. Nur 3,5 Prozent der indischen Studierenden konnten sich keinen langfristigen Verbleib vorstellen, im Gegensatz zu 11,1 Prozent aller internationalen Studierenden (Heublein et al., 2023).

3.5.2 Direkte Wirkung der Zuwanderung über die Hochschulen

Laut § 16 AufenthG dient die Ausbildung ausländischer Studierender nicht nur der Gewinnung von Fachkräften für den deutschen Arbeitsmarkt, sondern auch der Förderung der Entwicklungshilfe und des

internationalen Austauschs. Es ist nicht angestrebt, dass alle internationalen Studierenden langfristig in Deutschland bleiben (Geis-Thöne, 2024b). Konkrete Zahlen zum Rückkehrverhalten nach dem Abschluss fehlen, aber Studien zum langfristigen Verbleib von Drittstaatsangehörigen zeigen, dass 55 Prozent der Studierenden, die zwischen 2006 und 2012 in Deutschland studierten, fünf Jahre später noch im Land waren, und 46 Prozent nach zehn Jahren (Weißmann/Eberle, 2023). Ähnliche Werte nennt die OECD (2022) für Studierende mit Aufenthaltstitel, die 2010 einreisten (45 Prozent) und 2015 (63 Prozent). Weißmann/Eberle (2023) fanden zudem heraus, dass nur 5 Prozent der Studienanfänger von 2006 bis 2012 nach zehn Jahren noch zu Studienzwecken in Deutschland verblieben (Geis-Thöne, 2024b).

Geis-Thöne et al. (2025) berechneten drei Szenarien zu den langfristigen Auswirkungen internationaler Studierender. Im optimistischen Szenario würden 50 Prozent der 1.000 Studienanfänger ihren Abschluss erreichen und zunächst in Deutschland bleiben. Nach zehn Jahren würden 375 im Land verbleiben. Im mittleren Szenario bleiben von 1000 Anfängerinnen und Anfängern 400 Absolvierende zehn Jahre in Deutschland, 200 langfristig. Im pessimistischen Szenario wären es 300 Absolvierende für zehn Jahre und 75 dauerhaft (Geis-Thöne et al., 2025).

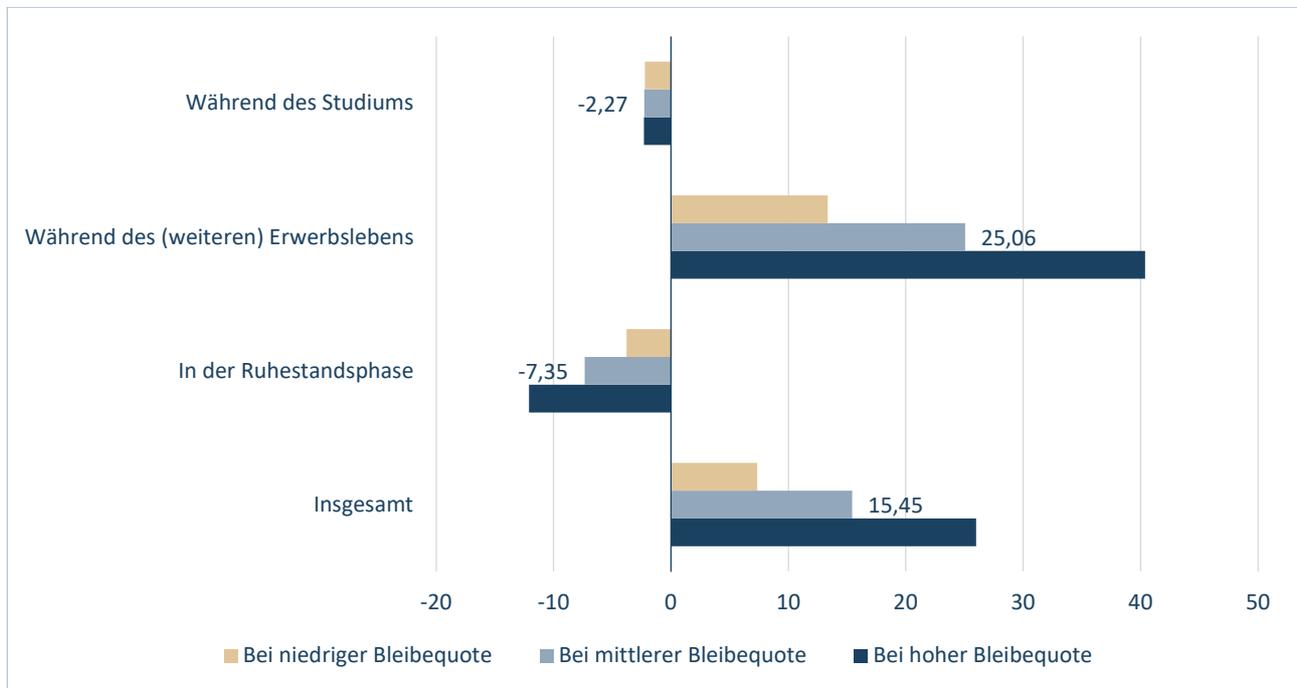
Wie sich ausländische Hochschulabsolventinnen und -absolventen am deutschen Arbeitsmarkt positionieren, zeigt der Mikrozensus. Eine Analyse von Geis-Thöne (2022a) für 2019 ergab, dass 89,4 Prozent der zum Studium zugewanderten Personen im Alter von 25 bis 64 Jahren erwerbstätig waren, was vergleichbar mit den in Deutschland geborenen und früher zugewanderten Akademikerinnen und Akademikern ist. Die Erwerbstätigenquote der nach Abschluss zugewanderten Akademikerinnen und Akademiker lag hingegen bei 76,7 Prozent.

Die zum Studium Zugewanderten waren meist qualifikationsadäquat beschäftigt, mit 83,8 Prozent in Experten- oder Spezialistentätigkeiten. Bei den in Deutschland geborenen und früher zugewanderten Akademikerinnen und Akademikern waren es 85,7 Prozent und 82,5 Prozent. Der Anteil bei den später zugewanderten Akademikerinnen und Akademikern lag bei 61,7 Prozent. Ein ähnliches Bild zeigt sich bei der jüngeren Gruppe der 25- bis 34-Jährigen. Untersuchungen von Geis-Thöne et al. (2025) auf Basis des Mikrozensus 2021 zeigen ebenso, dass der Arbeitsmarkteinstieg von internationalen Studierenden in Deutschland gut gelingt, sie häufig in MINT-Berufen tätig sind und ein hohes Einkommen erreichen.

Die Berechnungen von Geis-Thöne et al. (2025) zeigen darüber hinaus, dass internationale Studienanfängerinnen und -anfänger die wirtschaftliche Entwicklung in Deutschland deutlich stärken. Die Effekte sind umso größer, je mehr der internationalen Studierenden nach Abschluss in Deutschland bleiben. Unter plausiblen Annahmen bewirkt allein der Anfängerjahrgang aus 2022 von rund 79.000 internationalen Studierenden mit Abschlussabsicht bei mittlerer Bleibequote langfristig einen Überschuss für die öffentliche Hand von rund 15,5 Milliarden Euro an Steuern und Abgaben. Bei niedriger Bleibequote beträgt der Gesamteffekt einer Anfängerkohorte über deren Lebenslauf hinweg für die öffentlichen Haushalte 7,4 Milliarden Euro (Abbildung 3-13). Auch dieser positive Effekt wäre ökonomisch sehr bedeutsam.

Abbildung 3-13: Gesamtfiskalische Effekte internationaler Studierender

Werte je Anfängerjahrgang mit 78.861 Personen mit Abschlussabsicht in Milliarden Euro



Quelle: Geis-Thöne et al, 2025

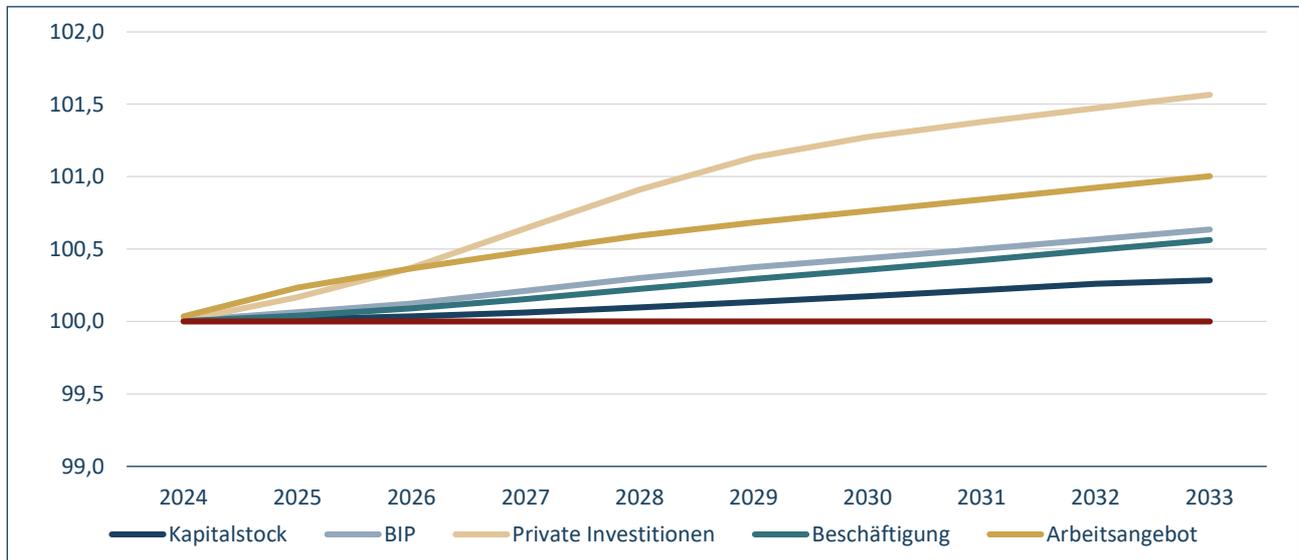
Geis (2017) berechnete, dass sich die gebührenfreie Ausbildung an deutschen Hochschulen bereits nach etwa fünf Jahren für die öffentlichen Haushalte rechnet. Auch die aktuellen Berechnungen von Geis-Thöne et al. (2025) zeigen, dass sich die Ausbildung internationaler Studierender schon nach kurzer Zeit lohnt. Bei hohen Bleibequoten sind die Zahlungsströme etwa zwei bis drei Jahre nach Studienende positiv, bei niedrigen Bleibequoten nach drei bis fünf Jahren. Die schnelle Amortisation ergibt sich auch daraus, dass Studierende ein Drittel der Kosten während ihrer Studienzeit über Steuerzahlungen tragen (Geis-Thöne et al., 2025).

Internationale Studierende haben auch positive Auswirkungen auf das BIP-Wachstum. Laut dem OXFORD-Modell wird das jährliche BIP aufgrund demografischer Veränderungen in den nächsten zehn Jahren um etwa 0,5 Prozentpunkte sinken. Rund 20 Prozent dieses Rückgangs können jedoch durch die jährliche Zuwanderung von etwa 79.000 internationalen Studienanfängern ausgeglichen werden (Geis-Thöne/Plünnecke, 2025).

Über zehn Jahre führt dies zu einer kumulierten zusätzlichen Wirtschaftsleistung von etwa 125 Milliarden Euro. Ein wesentlicher Beitrag kommt von den steigenden privaten Investitionen, die bis 2033 etwa 1,6 Prozent über dem Basisszenario liegen. Langfristig werden auch der Kapitalstock (+0,3 Prozent) und das Arbeitsangebot (+1 Prozent) steigen. Diese makroökonomischen Effekte verstärken sich durch Zweitrundeneffekte (Geis-Thöne et al., 2025).

Abbildung 3-14: Makroökonomische Auswirkungen im Szenario 1 (internationale Studierende)

Vergleich zum Basisszenario (ohne internationale Studierende) (in Prozent)



Quelle: eigene Berechnungen auf Basis des Oxford-Modells

3.5.3 Zuwanderung über die Hochschule und Chancen für Sekundärmigration in Facharbeiterberufen

Angesichts der MINT-Arbeitskräfteengpässe müssen die Potenziale der Zuwanderung besser genutzt werden (Anger et al., 2024b). Migration trägt erheblich zum Fachkräfteangebot und zur Innovationskraft Deutschlands bei, wie der Anteil von 13 Prozent der Patentanmeldungen durch Erfinder mit ausländischen Wurzeln zeigt (Haag et al., 2024a). Dennoch sollten Maßnahmen ergriffen werden, um diese Potenziale effektiver zu nutzen. Zwischen Ende 2012 und dem zweiten Quartal 2024 stieg die Beschäftigung ausländischer Personen in akademischen MINT-Berufen um 223,6 Prozent auf rund 225.300 Beschäftigte. Seit 2012 richtet sich das Portal „Make-it-in-Germany“ dabei gezielt an MINT-Akademikerinnen und Akademikern aus demografiestarken Drittstaaten wie Indien (Plünnecke, 2023; 2024a, b).

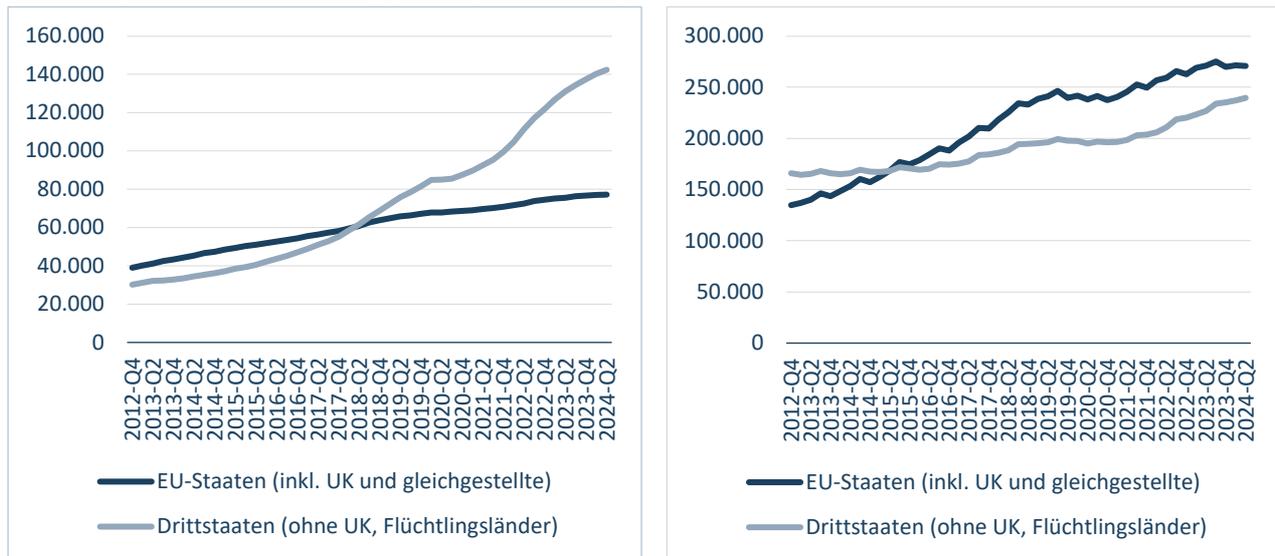
Zwischen Ende 2012 und Juni 2024 stieg die Zahl der Drittstaatsangehörigen in akademischen MINT-Berufen um 370 Prozent, von 30.298 auf 142.423. Bei EU-Bürgern wuchs die Zahl um 98 Prozent, von 39.007 auf 77.178. In MINT-Facharbeiterberufen stieg die Zahl der EU-Bürger um 100 Prozent, von 134.870 auf 270.722, bei Drittstaatsangehörigen um 44 Prozent, von 165.991 auf 239.673. Das Potenzial des Fachkräfteeinwanderungsgesetzes, besonders bei der Zuwanderung aus Drittstaaten in Facharbeiterberufen, wird jedoch noch nicht vollständig ausgeschöpft.

Seit 2020 erleichtert das Fachkräfteeinwanderungsgesetz die Zuwanderung von Fachkräften aus Drittstaaten durch erweiterte Arbeitsmarktzugänge und vereinfachte Verfahren. 2023 wurden die Regelungen weiter optimiert, um bürokratische Hürden abzubauen. Für hochqualifizierte Fachkräfte gibt es Verbesserungen, wie niedrigere Gehaltsgrenzen für die Blaue Karte. Im Juni 2024 wurde die Chancenkarte eingeführt, um

Anerkennungs- und Vermittlungsprozesse zu beschleunigen. Trotz dieser Fortschritte bleiben lange Verfahrensdauern und eine überlastete Bürokratie eine Herausforderung (Plünnecke, 2024b).

Abbildung 3-15: Akademische MINT-Berufe und MINT-Facharbeiterberufe

Entwicklung der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung von Ausländern, Deutschland



Quelle: eigene Berechnungen auf Basis der BA, 2025c; Drittstaaten ohne Hauptherkunftsländer der Geflüchteten (Syrien, Irak, Afghanistan und Eritrea); Anger et al., 2024a

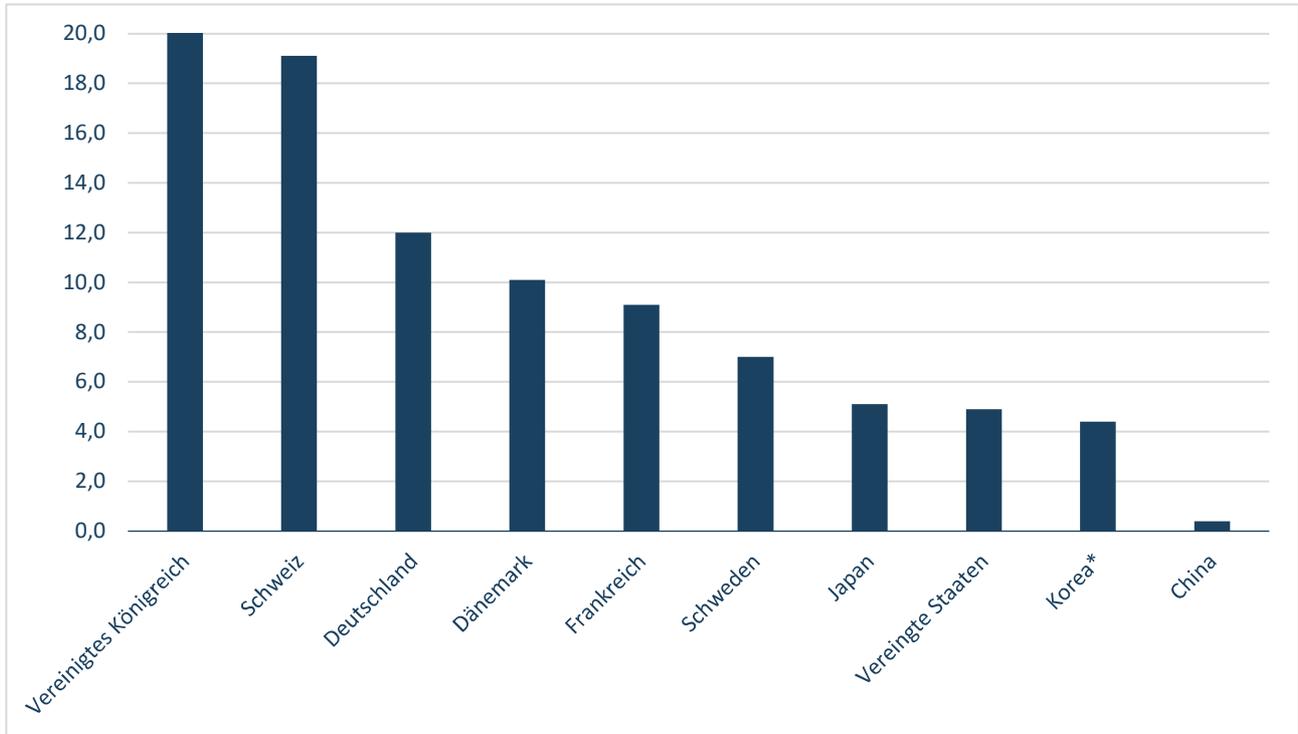
Ein bisher noch nicht voll genutztes Potenzial liegt in der Zuwanderung über die Hochschulbildung. Viele internationale Studierende, insbesondere aus MINT-Fächern, sind nach ihrem Abschluss qualifikationsgerecht erwerbstätig (Geis-Thöne, 2022a; Anger et al., 2023a; Geis-Thöne et al., 2025). Über Netzwerkeffekte sind positive Effekte auch auf die Zuwanderung in Facharbeiterberufen zu erwarten.

3.5.4 Zuwanderung über die Hochschulen im internationalen Vergleich

Im internationalen Vergleich hat Deutschland beim Anteil internationaler Studierender in den letzten Jahren deutlich zulegen können und erreicht nach Definition der OECD-Statistik mit 12 Prozent inzwischen im internationalen Vergleich einen guten Wert (Abbildung 3-16).

Betrachtet man die Gesamtzahl internationaler Studierender, so liegen die USA im Jahr 2021 mit 833.204 internationalen Studierenden weltweit an der Spitze gefolgt von dem Vereinigten Königreich mit 600.589 internationalen Studierenden, Australien 378.439 und Deutschland mit 376.359. Dabei erreicht der Anteil chinesischer Studierender in den USA mit 36,2 Prozent, dem Vereinigten Königreich mit 27,1 Prozent und Australien mit 27,0 Prozent eine dominante Stellung unter den internationalen Studierenden, während in Deutschland der Anteil im Jahr 2021 bei 10,3 Prozent lag (DAAD, 2024a) und in den Folgejahren abgenommen hat.

Abbildung 3-16: Anteil von internationalen Studierenden an allen Studierenden an Hochschulen, 2022



Quelle: OECD, 2024b

Zu den wichtigsten Herkunftsländern der internationalen Studierenden zählen weltweit im Jahr 2021 China mit 996.116 internationalen Studierenden und Indien mit 508.174. Die anderen Herkunftsländer folgen mit großem Abstand. Unter den wichtigsten Herkunftsländern zählt Deutschland bei Indien zu den fünf wichtigsten Zielländern. Dies ist besonders erfolgversprechend und strategisch günstig, da in Indien die demografische Entwicklung weiter steigende Zahlen an internationalen Studierenden erwarten lässt. Von 2021 bis zum Wintersemester 2023/2024 ist die Anzahl indischer Studierender in Deutschland dazu besonders stark gestiegen, während die Anzahl der Studienanfänger aus China stagniert (DAAD, 2024a).

Besonders wichtig ist in diesem Zusammenhang auch die Bleibeabsicht der internationalen Studierenden. Nach der BintHo-Befragung des DAAD aus 2023/2024 besteht die höchste Bleibeabsicht (ja, eher ja) bei internationalen Studierenden aus Russland und der Ukraine mit 82 Prozent bzw. 74 Prozent. Auch die internationalen Studierenden aus Indien weisen eine Bleibeabsicht von 66 Prozent auf. Mit 54 Prozent ist die Bleibeabsicht der internationalen Studierenden aus China im Vergleich etwas niedriger. Untersuchungen zum endgültigen Verbleib der Studierenden zeigen, dass etwa 46 Prozent der internationalen Studienanfänger der Jahrgänge 2006 bis 2012 noch zehn Jahre nach Studienbeginn in Deutschland leben (DAAD, 2024a).

3.6 Weiterbildung im Transformationsprozess

Der Transformationsprozess erfordert eine verstärkte Weiterbildung, um bestehende Qualifikationen anzupassen (Anger et al., 2023a). Neben Forschung und Lehre spielt auch die wissenschaftliche Weiterbildung eine zentrale Rolle an Hochschulen (Konegen-Grenier, 2019), indem neues Wissen vermittelt, Innovationen gefördert und der Austausch zwischen Wissenschaft und Praxis gestärkt werden (Wissenschaftsrat, 2019). Die Angebote der Hochschulen umfassen sowohl Workshops als auch Studiengänge mit Abschlussoptionen (Wolter, 2016). Nicht für alle Angebote liegen umfassende Daten vor, jedoch gibt es Angaben zu abschlussorientierten Studiengängen, die Berufstätigkeit oder Ausbildung mit Studium kombinieren.

3.6.1 Mit Berufstätigkeit vereinbarte Studienangebote

Nach dem Hochschulkompass der Hochschulrektorenkonferenz werden – Stand 28.06.2024 – insgesamt 22.134 Studiengänge angeboten. Nur ein relativ geringer Anteil davon lässt sich mit einer Ausbildung oder einer Berufstätigkeit verbinden (Tabelle 3-4).

Tabelle 3-4: Studienangebot nach ausgewählten Studienformen

Abfrage vom 28.06.2024

Studienform	Anzahl (Anteil)
Studiengänge insgesamt	22.134
Davon in Studienform	
Berufsbegleitend	2.117 (9,6 Prozent)
berufsintegrierend	219 (1,0 Prozent)
Fernstudium	1.086 (4,9 Prozent)
Teilzeitstudium	4.455 (20,1 Prozent)

Doppelzählungen möglich

Quellen: HRK-Hochschulkompass, 2024

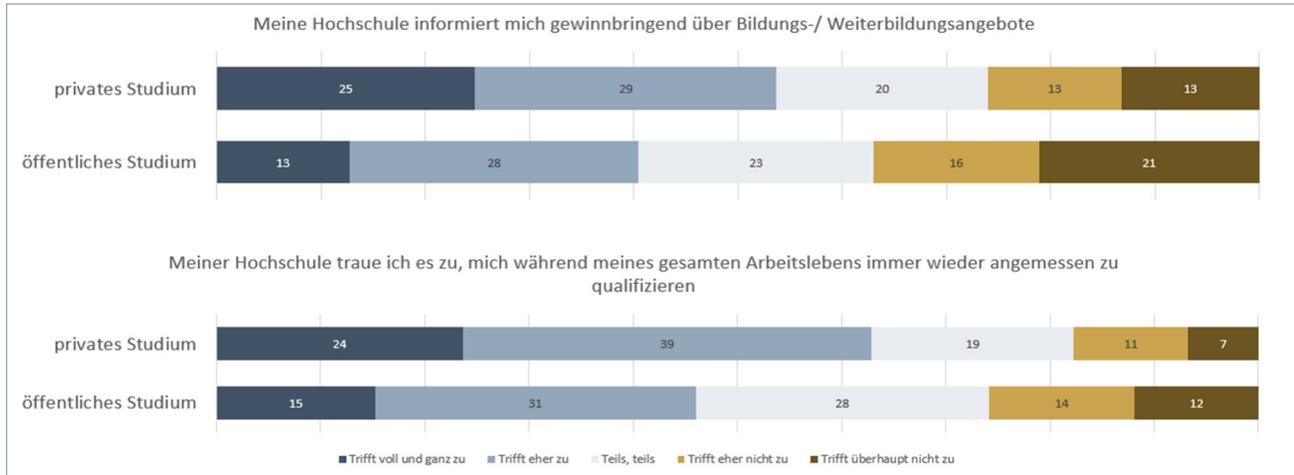
Laut dem Statistischen Bundesamt ist ein Anstieg der Studierendenzahlen in Programmen, die Studium und Berufsausbildung kombinieren, zu verzeichnen (Anger et al., 2023a). Zwischen 2011/2012 und 2021/2022 wuchs die Zahl der Fernstudierenden von 132.960 auf 242.520, während die Zahl der dual Studierenden von 61.160 auf 119.200 anstieg. Im Wintersemester 2021/2022 befanden sich 71,5 Prozent der dual Studierenden im Erststudium mit Praxisphasen, 1 Prozent in einem weiteren praxisorientierten Studiengang, 23,8 Prozent in einem kombinierten Studiengang mit Berufsausbildung und 3,7 Prozent in einem Programm, das Studium und Teilzeitarbeit verbindet. Private Hochschulen sind insbesondere bei Studienformen, die Weiterbildung fördern, stärker vertreten (Anger et al., 2023a).

3.6.2 Erfahrungen zur akademischen Weiterbildung

Berufstätige, die parallel zu ihrer Arbeit ein Studium aufnehmen, erhalten oft umfassende Unterstützung von ihren Arbeitgebern, die häufig die gesamten Studienkosten übernehmen (Diermeier/Geis-Thöne, 2023). Unternehmen können bei berufsbegleitenden Studiengängen, insbesondere wenn es sich um duale Studiengänge handelt, die Studieninhalte mitgestalten (Diermeier et al., 2024).

Abbildung 3-17: Angebote der Hochschulen im Bereich lebenslanges Lernen

Angaben von Personen, die ihr Studium abgeschlossen haben, Anteile in Prozent, Deutschland



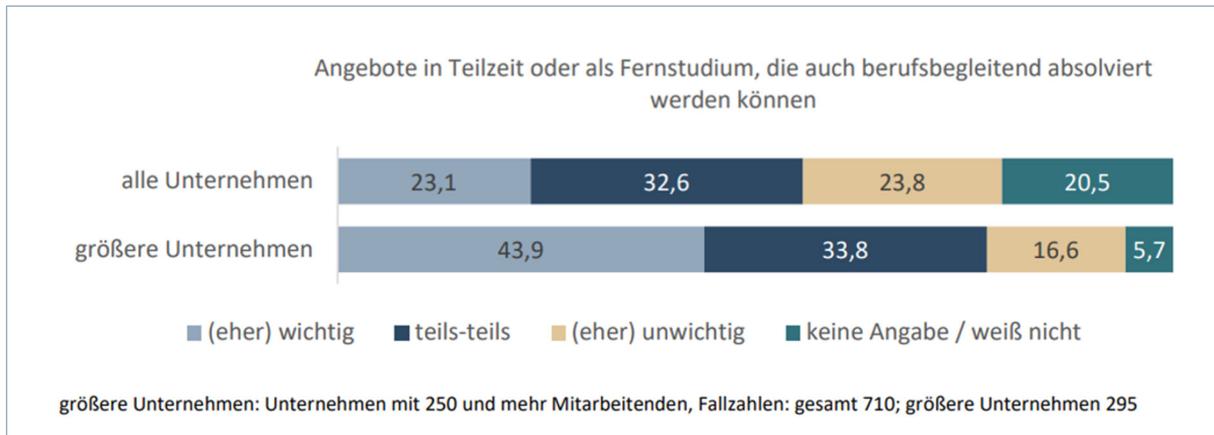
Quelle: IW-Personenbefragung 2023, n: privat: 237-242, öffentlich: 572-573; Diermeier/Geis-Thöne, 2023

Private Hochschulen übertreffen öffentliche Hochschulen deutlich in der Vermarktung von Bildungs- und Weiterbildungsangeboten und genießen ein höheres Vertrauen seitens der Studierenden (Abbildung 3-17). Während 54 Prozent der Studierenden an privaten Hochschulen gut über solche Angebote informiert sind, sind es bei öffentlichen Hochschulen nur 41 Prozent. Zudem sind 63 Prozent der Absolventinnen und Absolventen privater Hochschulen überzeugt, dass ihre Hochschule ihnen kontinuierlich neue Qualifikationen vermittelt, im Vergleich zu nur 46 Prozent der Absolventinnen und Absolventen öffentlicher Hochschulen. Auch wenn beide Hochschultypen ihre Alumni-Bindung verbessern könnten, haben private Hochschulen deutlich stärker die Rolle als Partner für lebenslanges Lernen etabliert (Diermeier/Geis-Thöne, 2023).

Angesichts der zunehmenden Akademisierung der Arbeitswelt streben immer mehr Berufstätige einen Hochschulabschluss an, auch wenn sie sich zunächst nicht für einen akademischen Werdegang entschieden haben. Arbeitgeber unterstützen diese Entwicklung, da sie ihre qualifizierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter langfristig binden möchten. Besonders in Zeiten sich wandelnder Produktionsprozesse ist es für Unternehmen von großem Interesse, die akademische Weiterbildung ihrer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu fördern. Berufsbegleitende Studienformate sind dabei entscheidend, um die Bindung der Belegschaften an das Unternehmen zu stärken. Dies wird von 23,1 Prozent der Unternehmen und 43,9 Prozent der großen Unternehmen als besonders wichtig erachtet (Abbildung 3-18). Diese Programme sollten vor allem in Teilzeit oder als Fernstudium angeboten werden – Formate, in denen staatliche Hochschulen bisher nur wenig aktiv sind und Universitäten noch eine Ausnahme darstellen. Private Hochschulen für angewandte Wissenschaften haben sich in diesem Marktsegment in den letzten Jahren massiv positioniert (Diermeier/Geis-Thöne, 2023).

Abbildung 3-18: Bedeutung verschiedener Aspekte akademischer Bildungsgänge aus Unternehmenssicht

Frage: Wie wichtig sind folgende Charakteristika bei akademischen Studiengängen und Bildungsangeboten?
Angaben von Personalverantwortlichen im Jahr 2024, Deutschland

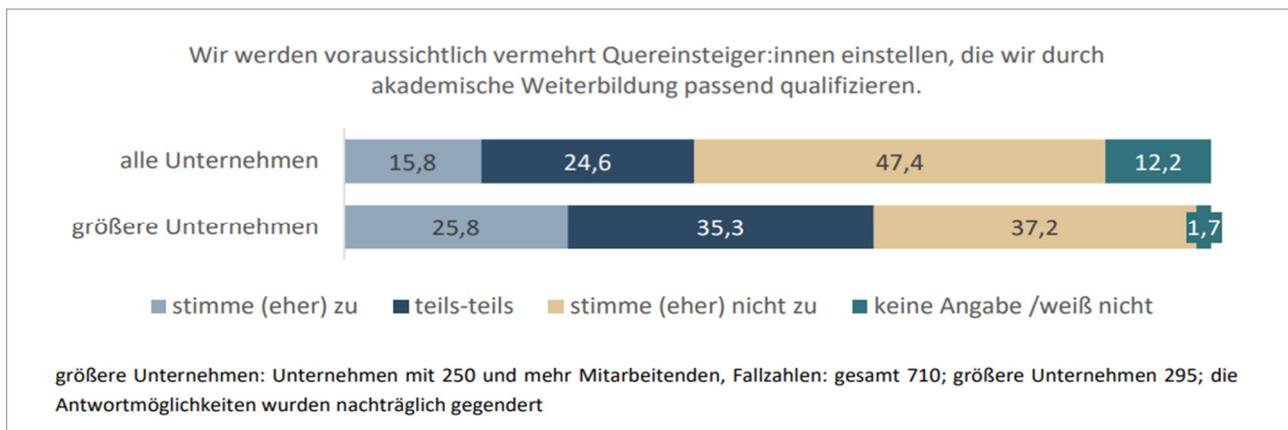


Quelle: IW-Personalpanel, Welle 34, 2024; Diermeier et al., 2024

Der technologische Wandel verändert Produktionsprozesse und steigert den Bedarf an Fachkräften mit ausgeprägten analytischen Fähigkeiten. 17,5 Prozent der Personalverantwortlichen gehen davon aus, dass der Anteil akademisch ausgebildeter Fachkräfte in den nächsten fünf Jahren zunehmen wird. Angesichts des wachsenden Bedarfs an Fachkräften setzen Unternehmen verstärkt auf akademische Weiterbildung, um Quereinsteigerinnen und -einsteiger zu gewinnen und gezielt zu qualifizieren (Abbildung 3-19). Vor allem größere Unternehmen sehen zu 25,8 Prozent in der Einstellung und Qualifizierung von dieser Personen durch akademische Programme eine zukünftige Notwendigkeit (Diermeier et al., 2024).

Abbildung 3-19: Akademisierung der Anforderungsprofile in Unternehmen, Deutschland

Frage: Wie wird sich das Anforderungsprofil bei der Stellenbesetzung Ihres Unternehmens in den nächsten fünf Jahren voraussichtlich entwickeln?, Angaben von Personalverantwortlichen im Jahr 2024, Auswahl



Quelle: IW-Personalpanel, Welle 34, Diermeier et al., 2024

Herzog/Kondratjuk (2024) sehen neben der individuellen auch eine gesamtgesellschaftliche Bedeutung der wissenschaftlichen Weiterbildung als institutionalisierte Schnittstelle zwischen Wissenschaft und

Gesellschaft. Die akademische Weiterbildung übernimmt vor allem in strukturschwachen Regionen wichtige Aufgaben zur Bewältigung des Strukturwandels.

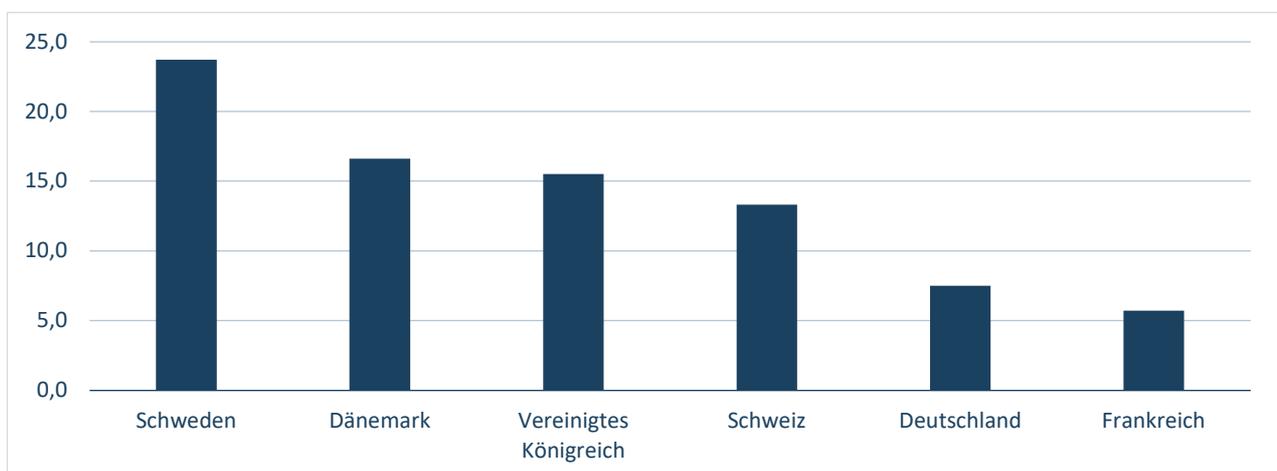
3.6.3 Exkurs: Weiterbildung im Bereich KI/Big Data

Unternehmen erwarten stark steigende Bedarfe an digitalen Grund- und Expertenkompetenzen (Demary et al., 2021). Interessant ist dabei der Bedarf der Unternehmen im Bereich KI (Büchel/Mertens, 2021). Auswertungen von KI-Stellenanzeigen zeigen, dass in 96 Prozent der Anzeigen explizit eine Qualifikation gefordert wird, für die ein Studienabschluss eine Mindestvoraussetzung darstellt. Unter den gewünschten Fachrichtungen dominieren mit Informatik (57 Prozent), Wirtschaftsinformatik (32 Prozent) und Mathematik (30 Prozent) dabei drei MINT-Studiengänge. Dabei waren Mehrfachangaben möglich. Auch andere MINT-Fächer wie Physik (15 Prozent), Elektrotechnik (14 Prozent), Statistik (14 Prozent), Ingenieurwissenschaften (10 Prozent), Naturwissenschaften (9 Prozent) und Data-Science (5 Prozent) sind von hoher Bedeutung. Dabei suchen Unternehmen häufig Bewerberinnen und Bewerber mit mehrjähriger Berufserfahrung. Um mögliche Weiterbildungsbedarfe zu bestimmen, ist die Ableitung geforderter Kompetenzen besonders wichtig. Die Unternehmen wünschen sich Büchel/Mertens (2021) zufolge in den KI-Stellenausschreibungen besonders Kompetenzen in Machine Learning (31 Prozent), Big Data (25 Prozent), Programmieren (25 Prozent), Business Intelligence (20 Prozent), Cloud (19 Prozent) und Data Science (17 Prozent). Büchel/Monsef (2024) zeigen, dass vor allem hochqualifizierte Personen KI-Anwendungen bei ihrer Arbeit nutzen, es aber auf verschiedene Bildungsniveaus jeweils signifikant positive Lohneffekte durch die KI-Nutzung sowohl für KI-Anfängerinnen und -Anfänger als auch KI-Expertinnen und -Experten gibt.

3.6.4 Weiterbildung im internationalen Vergleich

Betrachtet man die Länderauswahl und die Teilnahmequote von Hochqualifizierten an formeller Weiterbildung in den letzten zwölf Monaten, so erkennt man, dass die skandinavischen Länder besonders stark an Weiterbildung teilnehmen (Abbildung 3-20).

Abbildung 3-20: Teilnahmequote von Hochqualifizierten im Alter zwischen 25 und 64 an formeller Weiterbildung in den letzten zwölf Monaten, 2022



Quelle: Eurostat, Adult Education Survey, 2024

In den letzten Dekaden hat die Digitalisierung vieles verändert und zu steigenden Weiterbildungsaktivitäten geführt (Seyda/Placke, 2020). Digitalisierung ist dabei ein wichtiger Treiber für Weiterbildung. Auch die Dekarbonisierung bzw. der Trend zu mehr ökologischer Nachhaltigkeit führt zu Veränderungen von Produktionsprozessen und Geschäftsmodellen. Die aktuelle IW-Weiterbildungserhebung zeigt, dass die Vermittlung von Kompetenzen für die ökologische Nachhaltigkeit eine große Rolle spielt – hierzu zählen Themen wie Abfallvermeidung, Kreislaufwirtschaft, Material- und Energieeffizienz und die Gestaltung von Veränderungsprozessen. Die Digitalisierung ist dabei Treiber sowohl von Nachhaltigkeit als auch von Weiterbildungsaktivitäten (Köhne-Finster/Seyda, 2024).

Wichtig für die Einordnung der Daten zu formeller Weiterbildung ist, dass Unternehmen mit 89,8 Prozent am stärksten informelle Weiterbildung anbieten. Weniger häufig wird von den Unternehmen mit einem Anteil von 37,2 Prozent an allen Unternehmen formale Weiterbildung wie zumeist eine Aufstiegsfortbildung angeboten. Ein berufsbegleitendes Studium ermöglichen knapp 13 Prozent der Unternehmen in Deutschland ihren Beschäftigten. Vor allem knappe personelle Ressourcen hemmen die Weiterbildungsaktivität von Unternehmen. Dazu sagt ein Anteil von 38 Prozent der Unternehmen, dass keine passenden Angebote am Weiterbildungsmarkt verfügbar sind (Seyda et al., 2024).

3.7 Geopolitische Herausforderungen und Weltoffenheit

3.7.1 Expertise zu geopolitischen Herausforderungen

Die deutsche Wirtschaft ist stark exportabhängig, was Chancen und Risiken mit sich bringt, da die Abhängigkeit von der globalen Nachfrage wächst. Seit 2008 haben verschiedene Krisen, wie die Finanzkrise, die Euro-Schuldenkrise, der Brexit und geopolitische Spannungen, das deutsche Exportmodell belastet und wirtschaftliche Unsicherheit verstärkt. Zusätzlich belasten aktuelle Handelsstreitigkeiten durch neue Trump-Zölle die internationale Arbeitsteilung.

Trotz einer Diversifizierung der Exportmärkte konnten wachsende Handelsbarrieren den Rückgang des Exportwachstums in den 2010er Jahren nicht verhindern. Mittelfristig könnte Protektionismus die Exporte weiter unter Druck setzen, da immer mehr deutsche Unternehmen Produktionsstätten im Ausland, besonders in China, aufbauen. China fördert diese Verlagerungen aktiv, was langfristig die Wettbewerbsfähigkeit des deutschen Standorts gefährden könnte. Der wachsende Konkurrenzdruck aus China, verstärkt durch technologische Fortschritte und Subventionen, könnte den deutschen Wohlstand bedrohen. Viele Unternehmen sehen die Konkurrenz aus China als größere Gefahr als den Protektionismus und fordern eine stärkere Handels- und Investitionspolitik gegenüber China (Demary et al., 2021).

Der russische Angriffskrieg auf die Ukraine hat die Diskussionen über wirtschaftliche Sicherheit und Abhängigkeiten von kritischen Importen verstärkt und die Frage nach staatlichen Eingriffen aufgeworfen. Kritische Importabhängigkeiten betreffen Güter, deren Versorgung bei geopolitischen Konflikten volkswirtschaftliche Schäden verursachen könnte. Bisher gibt es nur begrenzte Fortschritte beim De-Risking. Besonders Chinas Industriepolitik könnte die Abhängigkeit von China bei umweltfreundlichen Produkten weiter verstärken. Die Ziele einer kostengünstigen grünen Transformation, marktwirtschaftlicher Orientierung und der Reduzierung der Importabhängigkeit von China sind schwer zu vereinen. Daher sind staatliche Eingriffe erforderlich, um

das De-Risking voranzutreiben. Ein weiterer Hemmschuh ist der zunehmende Subventionswettbewerb, etwa in den Bereichen Halbleiter und erneuerbare Energien (Matthes, 2024).

Haag et al. (2023b) zeigen, dass China schon vor dem offiziellen Start des Fünfjahresplans erhebliche Fortschritte bei Patentanmeldungen in den Bereichen Digitalisierung, Biotechnologie und Elektromobilität gemacht hat. Während in Deutschland die meisten Digitalisierungspatente aus der Automobilindustrie stammen, entfallen 84 Prozent der chinesischen Patente auf die Elektroindustrie. In der Halbleitertechnologie bleibt China jedoch mit nur 6,1 Prozent der globalen Patente hinter Taiwan zurück, das 32,8 Prozent hält. In der Biotechnologie hat China in den letzten zehn Jahren massiv aufgeholt und seinen Anteil an Patentanmeldungen deutlich erhöht (Haag et al., 2023b).

China etabliert sich immer mehr als globaler Innovator, indem es sowohl eigene Technologien entwickelt („Make“) als auch Patente aus dem Ausland erwirbt („Buy“). Diese „Make and Buy“-Strategie wird zu einer ernsthaften Konkurrenz für Deutschland. Sie ist ein zentraler Bestandteil des 14. Fünfjahresplans, der darauf abzielt, Chinas Abhängigkeit von ausländischen Technologien zu reduzieren und die eigene Innovationskraft auszubauen. Dabei intensiviert China zunehmend die Zusammenarbeit mit deutschen Forschungseinrichtungen und kauft Patente von Unternehmen in Deutschland und der EU (Haag et al., 2023b).

Die China-Strategie der Bundesregierung verfolgt die Ziele, „die Bundesregierung in die Lage zu versetzen, in der komplexen Beziehung zu China unsere Werte besser zu verwirklichen. Sie soll Wege und Instrumente aufzeigen, wie die Bundesregierung mit China zusammenarbeiten kann, ohne Deutschlands freiheitlich-demokratische Lebensweise, unsere Souveränität, unseren Wohlstand sowie unsere Sicherheit und Partnerschaften mit anderen zu gefährden“ (Bundesregierung, 2023). Der DAAD betont mit Bezug zur China-Strategie, dass eine Neubewertung von akademischen Kooperationen mit der Volksrepublik aktuell geboten seien. Der DAAD schlägt angesichts der zunehmend einseitigen Forderungen der chinesischen Universitäten diesbezüglich vor: „Deutsche Hochschulen sollten sich vor diesem Hintergrund bei der Ausgestaltung von Kooperationen mit China an drei Leitprinzipien orientieren: Erstens sollte sich jede Hochschule über ihre eigenen Interessen und Erwartungen an die wissenschaftliche Zusammenarbeit mit China verständigen. Kooperationen müssen auf dieser Basis reziprok – die China-Strategie der Bundesregierung nennt es „symmetrisch“ – ausgestaltet werden und den eigenen Interessen und Erwartungen bestmöglich Geltung verschaffen. Zweitens ist ein risikoreflexives Vorgehen der deutschen Hochschulen erforderlich, das den Zugang zu und die Beteiligung an herausragender, in einigen Bereichen weltweit führender Forschung Chinas sichert und zugleich die nationale Souveränität und Sicherheit Deutschlands schützt. Hochschulen sollten dabei auf ihre länderübergreifenden Instrumente zur Gewährleistung von Forschungssicherheit zurückgreifen. Drittens braucht die Kooperation mit China wechselseitiges Verständnis und fundiertes, handlungsrelevantes Wissen. Für die deutschen Hochschulen bedeutet dies, dass sie ihre Expertise über China in Wissenschaft, Wirtschaft, Gesellschaft und Politik stärken und ausbauen sollten.“ (DAAD, 2024b, S. 5).

3.7.2 Die Bedeutung von Weltoffenheit und proeuropäischer Haltung

Weltoffenheit und gesellschaftlicher Zusammenhalt sind im Unternehmenskontext von Bedeutung, wie Auswertungen des IW-Personalpanels zeigen. Die Unternehmen wurden zur Bedeutung verschiedener Aspekte der Internationalisierung für ihr Unternehmen befragt, darunter „Weltoffenheit der Region des

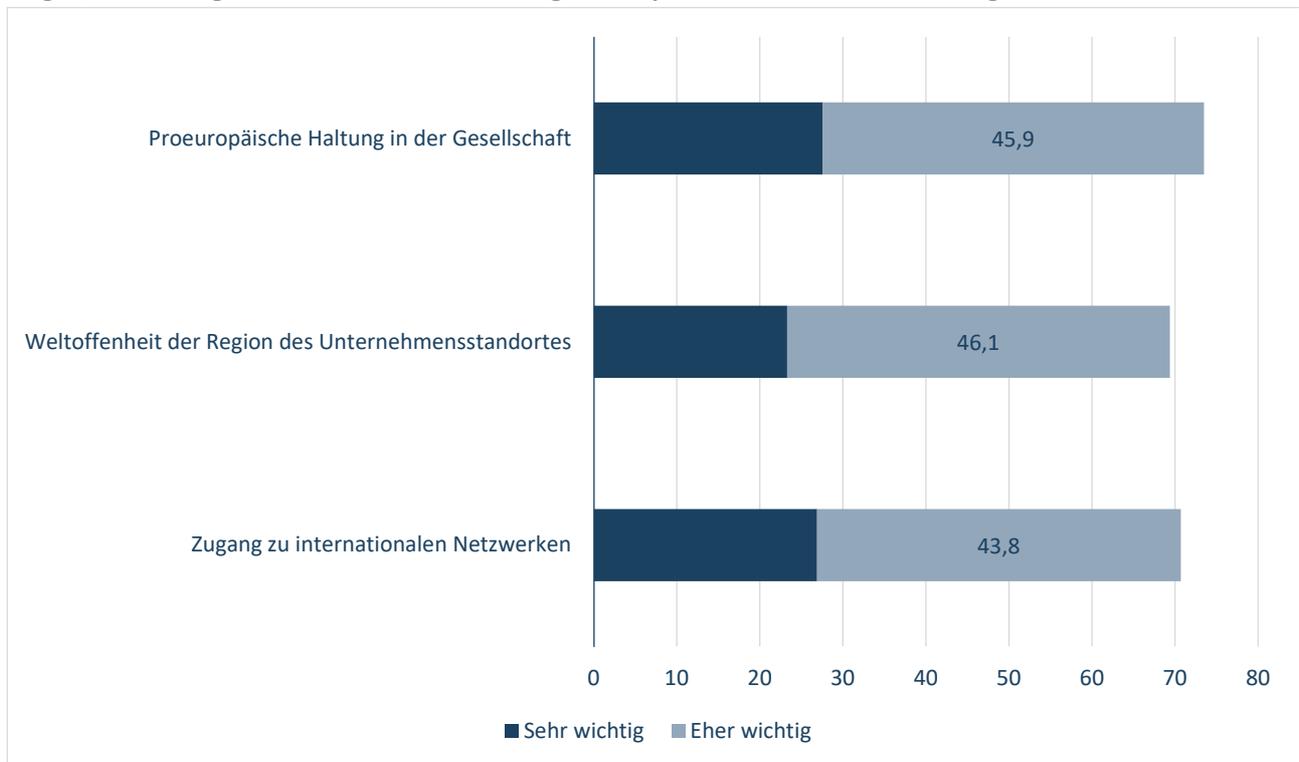
Unternehmensstandorts“ und „proeuropäische Haltung in der Gesellschaft“ sowie „Zugang zu internationalen Netzwerken“ (Abbildung 3-21). Die Antwortmöglichkeiten waren „sehr wichtig“, „eher wichtig“, „eher unwichtig“ und „unwichtig“ sowie die Antwortmöglichkeit „keine Angabe/weiß nicht“.

Aus den Auswertungen lässt sich ableiten, dass viele Unternehmen den unterschiedlichen Aspekten der Internationalisierung Bedeutung beimessen. Die „proeuropäische Haltung in der Gesellschaft“ (73,9), der „Zugang zu internationalen Netzwerken“ (70,7) sowie die „Weltoffenheit der Region des Unternehmensstandorts“ (69,4) werden von den Unternehmen als sehr wichtig oder eher wichtig eingestuft.

Abbildung 3-21: Bedeutung verschiedener Aspekte der Internationalisierung

In Prozent, 2024, Deutschland

Frage: „Wie wichtig sind für Ihr Unternehmen folgende Aspekte der Internationalisierung?“



Quelle: IW-Personalpanel, Welle 35, 2024

Auslandsaufenthalte stärken die Weltoffenheit und den gesellschaftlichen Zusammenhalt. So zeigt eine Umfrage des Erasmus Student Network (ESN) unter Studierenden vor und nach ihrem Erasmus-Aufenthalt, dass nach dem Aufenthalt mehr Studierende sich als Welt- oder EU-Bürgerinnen und -Bürger identifizieren. Vor dem Aufenthalt sahen sich 19,4 Prozent als EU-Bürgerinnen und -Bürger, nach dem Aufenthalt 33,0 Prozent (ESN, 2022). Zudem engagieren sich viele Studierende nach dem Aufenthalt in Organisationen oder als Mentoren und zeigen großes Interesse an Themen wie Menschenrechten und Klimawandel (ESN, 2022). Öz/van Praag (2023) bestätigen, dass Auslandsaufenthalte mit einer pro-europäischen Haltung verknüpft sind, wobei bereits die Überlegung, ins Ausland zu gehen, positive Effekte auf die EU-Sichtweisen hat (Anger et al., 2025).

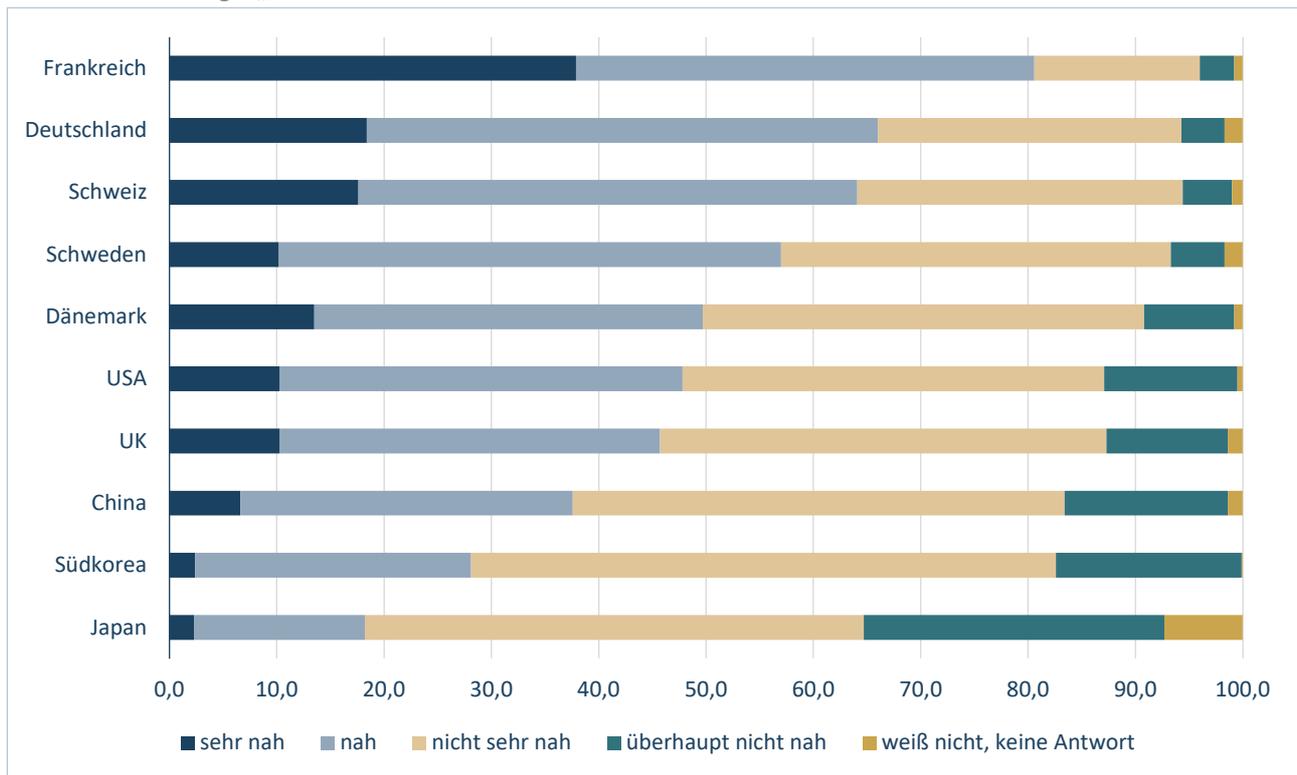
In der Legislaturperiode 2024-2029 nennt die EU die Stärkung des europäischen Zusammenhalts als eine Hauptpriorität (European Commission, 17.09.2024b). Ein neues Ressort „Fachkräfte, Kompetenzen und Vorausschau“ wurde eingerichtet, um diese Ziele umzusetzen. Das „Erasmus+“-Programm, das die Mobilität unterstützt, wird als zentrales Instrument hervorgehoben und soll weiter gefördert werden (European Commission, 17.09.2024a). Entsprechend sollten Programme zur Stärkung der innereuropäischen Mobilität ausgeweitet werden (Anger et al., 2025).

3.7.3 Weltoffenheit von Hochqualifizierten im internationalen Vergleich

Um die Weltoffenheit der Akademikerinnen und Akademiker im internationalen Vergleich zu messen, werden im Folgenden auf die Ergebnisse des World Values Survey (Welle 7) zugegriffen, in denen befragt wird, wie eng sich die Befragten zur Welt insgesamt fühlen (Abbildung 3-22). Die Hochqualifizierten in den asiatischen Ländern fühlen sich weniger nah, während die Befragten aus Europas geographischer Mitte wie Frankreich, Deutschland und die Schweiz eine größere Nähe verspüren.

Abbildung 3-22: Weltoffenheit von Hochqualifizierten

Antwort auf die Frage: „I feel close to the World“



Quelle: World Value Surveys, Welle 7, Erhebungszeitpunkte 2017 – 2022, D: 2018 (EVS)

4 Fazit - Abgeleitete Maßnahmen für die Hochschulen

Die Unternehmen und die gesamte Volkswirtschaft müssen in den kommenden Jahren die Herausforderung der Transformation meistern (Demary et al., 2021; 2024). Wichtig ist es hierfür vor allem, die MINT-Fachkräftebasis zu sichern. Die Befragung der Unternehmen im IW-Personalpanel ergab (siehe Kapitel 3), dass die Unternehmen sich von den Unternehmen in diesem Zusammenhang Innovationsimpulse durch einen Wissenstransfer, Forschungsk Kooperationen und Start Up-Kultur, die Ausbildung internationaler Hochschulabsolventinnen und -absolventen, der akademischen Weiterbildung und Expertise zu globalen Fragestellungen sowie Weltoffenheit am Standort erhoffen. Vor allem digital affine, innovative und global tätige Unternehmen wünschen sich entsprechende Innovationsimpulse durch die Hochschulen.

Der internationale Vergleich zu diesen Handlungsfeldern hat ergeben, dass andere wichtige Länder im Innovationswettbewerb den Hochschulen gemessen am BIP mehr Geld für Forschung zur Verfügung stellen, die Hochschulen in Teilen stärker mit den Unternehmen zusammenarbeiten, einzelne Länder mehr MINT-Absolventinnen und -Absolventen haben und noch stärker als Deutschland internationale Studierenden gewinnen und vor allem die skandinavischen Länder stärker an formeller Weiterbildung teilnehmen.

Vor diesem Hintergrund können entsprechende Maßnahmen für die Hochschulen abgeleitet werden.

MINT-Fachkräftebasis sichern

Um die Innovationskraft zu stärken, sollten Maßnahmen zur MINT-Förderung umgesetzt werden. Um die MINT-Kompetenzen zu erhöhen und Bildungschancen zu verbessern, sollten zunächst Maßnahmen in vorgelegerten Bildungsbereichen umgesetzt werden. So sollte die frühkindliche Bildung gestärkt, hochwertige Ganztagsangebote ausgebaut, Sprach- und Leseförderung intensiviert und zusätzliche, über einen Sozialindex differenzierte Mittel zur individuellen Förderung der Kinder und Jugendlichen zur Verfügung gestellt werden (Anger et al., 2025). Im Koalitionsvertrag der neuen Bundesregierung werden viele Maßnahmen zur Verbesserung der Bildungschancen formuliert. Explizit einen MINT-Bezug weist jedoch nur die Formulierung auf „Wir bauen die frühe MINT-Bildung sowie den Wettbewerb Jugend forscht aus“ (CDU et al., 2025, 73). Besonders wichtig für die MINT-Förderung ist auch, die Verfügbarkeit von MINT-Lehrkräften zu sichern (Anger et al., 2024a). Daneben sollte die klischeefreie Berufs- und Studienorientierung gestärkt und dazu auch die Relevanz von MINT für Klimaschutzthemen in Unterricht und Berufsorientierung betont werden, um das Potenzial engagierter Nachwuchskräfte besser zu heben. Dazu sollten außerschulische Aktivitäten entlang der gesamten Bildungskette ausgeweitet werden, auch um die Motivationslage und Emotionen zum Matheunterricht zu verbessern (Anger et al., 2024a). Als weitere Maßnahme sollte die MINT-Lehre an Hochschulen weiter gestärkt und Brückenkurse und Begleitmaßnahmen zur Reduzierung der Studienabbrecherquoten ausgeweitet werden. Diese Maßnahmen betreffen grundsätzlich alle Hochschulregionen in Deutschland, sie adressieren aber in besonderem Maße die Cluster-Struktur der deutschen Industrie, die den Anker für Hochschulkooperationen bilden (s. u.) und für eine regionale Orientierung stehen.

Diese politische Adresse soll allerdings nicht dazu führen, Fächergruppen und Disziplinen gegeneinander auszuspielen. Natürlich folgt in der Spitzenauslastung die Finanzierung den Präferenzen der Studierenden und den programmatischen der Hochschulen sowie der Hochschulpolitik. Doch die Betonung der MINT-Qualifikationen für die Dynamik unserer Volkswirtschaft enthält keine Absage an die Geistes- und

Kulturwissenschaften, wohl aber eine Aufforderung an diese, den eigenen gesellschaftlichen Beitrag bewusster zu erkennen, zu profilieren und zu vertreten. Die Ursachen für den Rückgang der Studierneigung für diese Fächer sollte jedenfalls nicht nur extern gesucht werden.

Forschungsausgaben als Basis des Wissenstransfers stärken

Sowohl bei den Forschungsausgaben als auch bei den Patentanmeldungen an Hochschulen gemessen am BIP, liegt Deutschland deutlich hinter den stärksten Vergleichsländern wie Dänemark und die Schweiz zurück. Orientiert man sich an diesen beiden Ländern, müssten die Forschungsausgaben an Hochschulen um rund 0,3 bis 0,4 Prozentpunkte am BIP erhöht werden. Sinnvoll wäre es daher, vor allem die Forschungsausgaben in den Bereichen Digitalisierung und Klimaschutz an den Hochschulen auszuweiten (Anger et al., 2023a). Um international attraktive Forschungsstandorte weiter zu stärken, sollten dabei vorhandene Stärken ausgebaut werden.

2004 wurde die Exzellenzinitiative gestartet, die deutsche Universitäten auf internationales Spitzen-Niveau heben sollte. Zwischen 2005 und 2012 flossen 1,8 Milliarden Euro in 85 Projekte. Im Vergleich zu den erheblich höheren Finanzmitteln führender US-Institutionen sind diese Beträge jedoch eher bescheiden. Seit 2019 wird die Initiative unter dem Namen Exzellenzstrategie fortgeführt, mit jährlichen 385 Millionen Euro für 57 Exzellenzcluster und 11 Exzellenzuniversitäten. Da die meisten Projekte nur niedrige Millionenbeträge erhalten, hat sich der Abstand zu den USA weiter vergrößert (Schubert et al., 2024). Zudem erschwert die offene Struktur der Exzellenzstrategie eine effiziente Bündelung der Ressourcen. Um effektive Forschungsimpulse zu erhalten, wären höhere Budgets und eine stärkere Fokussierung nötig (Schubert et al., 2024).

Im Koalitionsvertrag wird betont, dass bessere Bedingungen für Kooperationen im Bereich Rüstungs- und Sicherheitsforschung geschaffen und exzellente Infrastrukturen für KI-Forschung an Hochschulen aufgebaut werden sollen. Dazu sollen die – privaten wie öffentlichen – Forschungsausgaben am BIP auf 3,5 Prozent erhöht werden (CDU et al., 2025). Bei der Erhöhung der Forschungsausgaben am BIP sollten auch die Forschungsmittel an Hochschulen, wie oben genannt, berücksichtigt werden.

Forschungskooperationen mit der Wirtschaft und Ausgründungen stärken

Kooperationen zwischen Hochschulen und der Wirtschaft sind entscheidend für die Förderung von Innovationen und Gründungen (Anger et al., 2023a). Dank der Clusterstruktur der deutschen Industrie können Forschungsinstitutionen gut integriert werden. Transferzentren, die vor drei Jahrzehnten entstanden sind, erleichtern die Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und industriellen Clustern. Industrieforschungsverbände könnten hierbei eine wichtige Rolle spielen. Gleichzeitig sollten potenzielle Hindernisse wie Ressourcenmangel, hohe Lehrbelastungen und bürokratische Hürden überprüft werden (Warnecke, 2019).

Bis 2009 förderte die Forschungsprämie FuE-Kooperationen zwischen öffentlichen Forschungseinrichtungen und KMUs. Seit 2020 gibt es die Forschungszulage, die auch Auftragsforschung an Hochschulen steuerlich begünstigt. Erste Auswertungen zeigen jedoch, dass die Forschungszulage teils unbekannt ist, als kompliziert gilt oder andere Förderinstrumente besser geeignet erscheinen. Dennoch hat die Forschungszulage im

Maschinen- und Anlagenbau an Bedeutung gewonnen, auch wenn Kooperationsvorhaben mit Hochschulen bislang weniger relevant sind (Rammer, 2024).

Hochschulen sollten gründungsfördernde Strukturen aufbauen, um Studierende zu motivieren, innovative Ideen in Unternehmensgründungen umzusetzen. Dies kann durch extracurriculare Veranstaltungen, Mentoringprogramme oder Wettbewerbe geschehen (Stember/Hesse, 2021). Der Aufbau eines Netzwerks zu externen Partnerinnen und Partnern, Beraterinnen und Beratern und Förderinnen und Förderern ist ebenfalls wichtig, wobei die regionale Dynamik der Studierendenzahlen berücksichtigt werden sollte.

Deutschland hat Nachholbedarf beim Transfer und der wirtschaftlichen Nutzung von Forschungsergebnissen. Die EFI empfiehlt, Verwertungsstrukturen an Hochschulen und Forschungseinrichtungen weiter zu professionalisieren und unternehmerischer auszurichten (EFI, 2025). Sie schlägt auch vor, den Transfererfolg nicht anhand von Patenterlösen zu messen, sondern am nachhaltigen Erfolg von Ausgründungen (EFI, 2024).

Um innovationsförderliche Rahmenbedingungen zu schaffen, fordert die EFI im Gutachten 2025 Maßnahmen zur Förderung neuer Technologien, Geschäftsmodelle und Fachkräftesicherung. Sie empfiehlt, die Mobilität zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung zu erleichtern, etwa durch erweiterte Forschungssemesterregelungen für Aufenthalte in Unternehmen und Politik (EFI, 2025).

Laut dem Gründungsradar 2024 stellt die Verstärkung der Gründungsförderung eine große Herausforderung dar. Hochschulen sollten stärker mit regionalen Wirtschaftspartnern zusammenarbeiten. Zudem wird eine neue Rollenverteilung zwischen Bund und Ländern erwartet, mit einer verstärkten Förderung der Wachstumsphasen von Gründungen durch den Bund (Kessler et al., 2025).

Die neue Bundesregierung betont im Koalitionsvertrag explizit die Themen Forschungsk Kooperationen und Gründungen. Mit Bezug zur Digitalisierung heißt es dort: „Wir unterstützen den Technologietransfer von Hochschulen in die Wirtschaft, von Start-ups in etablierte Unternehmen“ (CDU et al, 2025, 69). Der Transfer aus den Hochschulen soll beschleunigt und ausgeweitet, Hochschulen für angewandte Wissenschaften stärker in Förderprogrammen berücksichtigt werden. Die neue Bundesregierung will ferner „Ausgründungen in 24 Stunden ermöglichen und hierzu an Hochschulen und Forschungseinrichtungen verbindlich standardisierte Ausgründungsverträge ein, die insbesondere Nutzungsrechte von geistigem Eigentum gegen einen marktüblichen Anteil ermöglichen“ (CDU et al., 79).

Ausbildung internationaler Hochschulabsolventinnen und -absolventen

Der Mangel an qualifizierten MINT-Fachkräften ist ein wachsendes Problem für die Innovationskraft von Unternehmen (Anger et al., 2024b). Besonders positiv wirkt sich dabei die Zuwanderung über die Hochschulen aus, da viele internationale Studierende MINT-Studiengänge wählen (Geis-Thöne, 2022a). Um diese positiven Effekte weiter zu fördern, sollten die Hochschulen durch zusätzliche Ressourcen für die Begleitung und Kapazitäten für die Lehre gestärkt werden (Anger et al., 2024a). Der DAAD (2023) hebt drei entscheidende Maßnahmen hervor, um die Fachkräftesicherung durch internationale Studierende zu verbessern: die gezielte Rekrutierung, die Unterstützung beim Studienerfolg und die Begleitung des Übergangs in den Arbeitsmarkt. Zudem muss die Entwicklung der Herkunftsländer berücksichtigt werden, da diese die Attraktivität

des Studiums in Deutschland beeinflussen können. Zur Gewinnung zusätzlicher internationaler Studierender aus Nicht-EU-Ländern sollte der ordnungspolitische Rahmen optimiert werden. Der Nachweis eines gesicherten Lebensunterhalts stellt weiterhin eine Hürde dar, die durch ein Bürgerschaftsprogramm überwunden werden könnte. Deutschland sollte gezielt Studierende ansprechen, indem es die gebührenfreie Ausbildung hervorhebt (Geis-Thöne, 2024b).

Um den Studienerfolg internationaler Studierender zu steigern, sind konkrete Fördermaßnahmen erforderlich. Hohe Abbrecherquoten verdeutlichen den Verbesserungsbedarf. Außerdem müssen Studierende besser auf den deutschen Arbeitsmarkt vorbereitet werden. Das Fachkräfteeinwanderungsgesetz 2020 betont die Wichtigkeit des Übergangs in den Arbeitsmarkt, was eine neue Aufgabe für Hochschulen darstellt. Der Staat muss diese Studierenden aktiv unterstützen, wie es durch die Campus-Initiative Internationale Fachkräfte von BMBF und DAAD vorgesehen ist, und eine stabile Finanzierung für entsprechende Programme sichern. Eine verstärkte Zusammenarbeit mit Arbeitsmarktinstitutionen wie der Bundesagentur für Arbeit wäre ebenfalls von Vorteil (BDA et al., 2024; Geis-Thöne et al., 2025).

Für zusätzliche rund 79.000 internationale Studienanfängerinnen und -anfänger sind nach Berechnungen des IW zusätzliche Ausgaben von rund 2,3 Mrd. Euro für das Gesamtstudium notwendig. Verschiedene Szenario-Rechnungen zeigen, dass selbst unter ungünstigen Annahmen zum späteren Verbleib in Deutschland diese Ausgaben langfristig zu deutlich höheren Mehreinnahmen der öffentlichen Hand führen. In der mittleren Variante liegen die Zusatzeinnahmen der öffentlichen Hand über 15,5 Milliarden Euro langfristig höher als die Ausgaben während der Studienphase. Dazu stabilisieren die Zuwanderer über die Hochschulen den demografiebedingten Rückgang des Wachstumspotenzials (Geis-Thöne et al., 2025). Wichtig ist eine gezielte Förderung von Zuzug, erfolgreichem Studium und Übergang der internationalen Studierenden in den deutschen Arbeitsmarkt. Entsprechende Programme zur Begleitung der Studierenden sollten ausgeweitet und verstetigt werden (Geis-Thöne/Plünnecke, 2025).

Im Koalitionsvertrag wird mit Blick auf die Bedeutung der internationalen Studierenden der Wille formuliert, dass Studierende aus Drittstaaten nach dem Studium in Deutschland bleiben und hier arbeiten sollen (S. 14). Hierzu passt der Beschluss, dass die Mittel für den DAAD zur Internationalisierung der Hochschulen ausgeweitet und Bedingungen für die Vergabe von Visa verbessert werden sollen (CDU et al., 2025, 77).

Akademische Weiterbildung ausweiten

Die Dekarbonisierung und Digitalisierung verändern die Anforderungen an MINT-Fachkräfte erheblich und steigern den Bedarf an gezielten Weiterbildungsmaßnahmen. Hochschulen spielen eine Schlüsselrolle bei der Weiterbildung von MINT-Absolventinnen und -absolventen und sollten ihre Programme an die neuen Herausforderungen anpassen. Besonders gefragt sind berufsbegleitende, modulare Programme, wobei digitale Formate großes Potenzial bieten (Plünnecke, 2020). Die akademische Weiterbildung muss die spezifischen Bedürfnisse der Transformation berücksichtigen, um deren langfristigen Erfolg zu sichern (Herzog/Kondratjuk, 2024; Schulze, 2024).

Um das Weiterbildungsangebot auszubauen, sind Deregulierungen im Haushalts- und Kapazitätsrecht erforderlich. Hochschulen sollten flexible Programme durch privatrechtliche Ausgründungen ermöglichen. Die

Finanzierung könnte durch eine Kombination aus staatlichen Beiträgen, Studiengebühren und Unternehmensbeteiligung gesichert werden. Der Staat und die Wirtschaft könnten individuelle Weiterbildungskosten durch Bildungskredite oder durch die Übernahme von Teilen der Kosten im Rahmen der Personalentwicklung unterstützen (Konegen-Grenier, 2019). Auch im Koalitionsvertrag wird der Wille formuliert, Hochschulen als Weiterbildungsorte zu stärken (CDU et al., 2025, 74). Nähere Hinweise dazu fehlen aber noch.

Expertise zu globalen Fragen (China-Kompetenz) ausweiten

Neben der Profilbildung in Fragen der Digitalisierung und Dekarbonisierung sind auch Kompetenzen bei der Bewältigung globaler Fragestellungen von großer Bedeutung. Die weitere Förderung durch Auslandsaufenthalte während des Studiums hat eine wichtige Funktion, wichtige Kompetenzen der Hochschulabsolventen für den Transformationsprozess zu stärken und hat stark positive Effekte auf die interkulturellen Kompetenzen der Hochschulabsolventinnen und -absolventen (Anger et al., 2024c).

Daneben ist es wichtig, auch in den Fachbereichen der Geistes- und Kulturwissenschaften Expertise zu globalen Fragestellungen zu vertiefen und auszubauen. Exemplarisch sei hier der Aufbau von China-Kompetenz genannt. In seinem China-Papier schlussfolgert dazu der DAAD (2024b), dass der Aufbau fundierter China-Expertise entscheidend sei für eine effektive und risikobewusste Zusammenarbeit mit China in verschiedenen Bereichen wie Wissenschaft, Wirtschaft, Gesellschaft und Politik. Dazu gehört auch die Entwicklung interkultureller Kompetenz, um das eigene Kooperationsinteresse und Wertesystem zu kommunizieren und Differenzen zu klären. Die vorhandene Expertise in Disziplinen wie Sinologie, Regionalwissenschaften und Politik sowie Wirtschaftswissenschaften sollte an Hochschulen gebündelt und weiterentwickelt werden. Ein kontinuierlicher Austausch zwischen erfahrenen Wissenschaftlern und relevanten Verwaltungseinheiten ist wichtig. Hochschulen sollten zudem Austauschmöglichkeiten für Studierende schaffen und interdisziplinäre China-Kompetenz-Teams aufbauen, um institutionelle Kompetenz zu stärken und ihre strategische Positionierung zu verbessern (DAAD, 2024b).

Auch die neue Bundesregierung geht im Koalitionsvertrag auf diese Thematik ein und beschließt, ein Kompetenznetzwerk für unabhängige Chinawissenschaften zu entwickeln (CDU et al., 2025, 80).

Mehr Austausch für Weltoffenheit und proeuropäische Haltung

Unternehmen schätzen ein internationales, weltoffenes Umfeld, in dem Netzwerke und eine proeuropäische Haltung wichtig sind. Das Programm „Erasmus+“ fördert die allgemeine und berufliche Bildung sowie Jugend und Sport in Europa und unterstützt Studierende mit Auslandsaufenthalten an Partnerhochschulen und Praktika. Die Europäische Kommission verfolgt vier Ziele: Studierende sollen neue Perspektiven und Arbeitspraktiken kennenlernen, Querschnittskompetenzen wie Problemlösungsfähigkeiten stärken, zukunftsorientierte Fähigkeiten wie digitale und grüne Kompetenzen entwickeln und persönliche Fähigkeiten wie Anpassungsfähigkeit fördern (European Commission, 2024a; Anger et al., 2025).

Angesichts dieser Ziele sollte die Finanzierung von Erasmus+ deutlich erhöht werden, wie im Draghi-Report vorgeschlagen. Aktuell erreicht das Programm nur 15 Prozent der akademischen Jugend, doch eine Erhöhung

der Mittel bis 2034 um das Fünffache könnte „Erasmus für alle“ ermöglichen (European Commission, 2024b). Der Report empfiehlt zudem, das Programm auf Forschende auszudehnen, um die grenzüberschreitende Zusammenarbeit zu intensivieren und positive Effekte auf Unternehmen im Transformationsprozess zu fördern (European Commission, 2024b; Anger et al., 2025). Die neue Bundesregierung unterstützt diese Position und will sich für eine Stärkung von Erasmus+ einsetzen (CDU et al., 2025, 139).

5 Abstract

The proportion of first-year students in Germany has risen from 33 per cent in 2000 to over 50 per cent but has stagnated for ten years. The proportion of private universities has increased and complements the higher education landscape with part-time programs. There is also an increasing proportion of universities of applied sciences and international students. The returns on education have remained more or less constant despite academisation.

Despite these developments, Germany is losing ground in global competition. In the last 20 years, Germany has fallen behind ten other countries in terms of R&D expenditure and international patent applications. There are also challenges posed by demographics, digitalisation, decarbonisation and deglobalisation. Against this backdrop, falling numbers of first-year STEM students are particularly problematic.

In a survey, companies cited innovation impulses through knowledge transfer, academic training, research collaborations and start-ups as particularly important. At the same time, university administrators believe that the competitiveness of Germany as a university location is deteriorating.

The correlation between STEM graduates and innovative strength is clear. In Germany, the number of STEM graduates has been declining since 2015, as has the number of first-year students since 2017. In a comparison of the ten countries, Germany is behind countries such as France and South Korea in terms of the STEM replacement rate.

Universities are key cooperation partners for the private sector. Larger companies in particular cooperate more frequently with universities, while SMEs do so less often. In an international comparison, Germany ranks second in terms of the co-operation rate.

Universities are also supporting the transformation process through start-ups and research activities. Between 2020 and 2024, the number of start-ups and employees in start-up support increased. Technical universities play a leading role in research, especially in deep tech areas. In terms of expenditure on university research and patents, Germany is behind Denmark and Switzerland.

The influx of international students has increased in recent years. These students, often with STEM qualifications, are strengthening networks and helping to stabilise the demographically induced decline in growth. Germany ranks third among the ten countries in terms of the number of international students.

Academic training is also required for the transformation, particularly in areas such as AI. Part-time study programs, particularly at private universities, have increased and are viewed positively. Germany is only in fifth place internationally when it comes to formal continuing education. Companies cite a lack of suitable programs as an obstacle to more continuing education.

Expertise in geopolitical challenges and openness to the world are also important for transformation. Studies show that periods spent abroad during a degree program can strengthen these aspects.

In order to increase the impact of universities on innovation and the transformation process, measures should be taken such as strengthening STEM education, higher research spending and better framework conditions for research cooperation. In addition, the immigration of international students should be further promoted. International exchange programs such as Erasmus+ should be expanded in order to strengthen cosmopolitanism and a pro-European attitude.

Literatur

Agasisti, Tommaso / Bertolotti, Alice, 2022, Higher education and economic growth: A longitudinal study of European regions 2000–2017, *Socio-Economic Planning Sciences*, Volume 81, 2022

Ahmadov, Dayanat, 2020, Science, Technology, Engineering, and Math (STEM) effect on GDP in EU countries: Labor force perspective, in: *Journal of Eastern European and Central Asian Research*, 7. Jg., Nr. 1, S. 114–121

Alderman, Jillian / Forsyth, Joetta / Griffy-Brown, Charla / Walton, Richard C., 2022, The benefits of hiring a STEM CEO: Decision making under innovation and real options, in: *Technology in Society*, 71. Jg., Nr. 102064

Anger, Christina / Betz, Julia / Geis-Thöne, Wido / Plünnecke, Axel, 2023b, MINT-Herbstreport 2023. Mehr MINT-Lehrkräfte gewinnen, Herausforderungen der Zukunft meistern, Gutachten für BDA, MINT Zukunft schaffen und Gesamtmetall, Köln

Anger, Christina / Betz, Julia / Plünnecke, Axel, 2023a, Die Aufgaben der Hochschulen im Transformationsprozess, Gutachten für die Initiative Neue Soziale Marktwirtschaft (INSM), Köln

Anger, Christina / Betz, Julia / Plünnecke, Axel, 2024a, MINT-Frühjahrsreport 2024. Herausforderungen der Transformation meistern, MINT-Bildung stärken, Gutachten für BDA, MINT Zukunft schaffen und Gesamtmetall, Köln

Anger, Christina / Betz, Julia / Plünnecke, Axel, 2024b, MINT-Herbstreport 2024. MINT-Förderung – Der Schlüssel zu Innovation und Wachstum, Gutachten für BDA, Gesamtmetall und MINT Zukunft schaffen, Köln

Anger, Christina / Betz, Julia / Plünnecke, Axel, 2024c, INSM-Bildungsmonitor 2024, Studie im Auftrag der Initiative Neue Soziale Marktwirtschaft (INSM), Köln

Anger, Christina / Betz, Julia / Plünnecke, Axel / Schleiermacher, Thomas, 2025, Die Bedeutung studienbezogener Auslandsaufenthalte im Transformationsprozess der deutschen Wirtschaft, Studie für den Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD), Köln

Anger, Christina / Koppel, Oliver / Plünnecke, Axel, 2014, MINT und das Geschäftsmodell Deutschland, *IW-Positionen*, Nr. 67, Köln

Anger, Christina / Plünnecke, Axel, 2021, Bildungsgerechtigkeit. Herausforderung für das deutsche Bildungssystem, *IW-Analysen*, Nr. 140, Köln

Artinger, Frank, 2022, Zeitenwandel. Die HochschulAllianz für Angewandte Wissenschaften (HAWtech) als Wegbegleiter und Impulsgeber der großen gesellschaftlichen Transformationsprozesse, in: *50 Jahre hlb*, S. 209–224

Autor:innengruppe Bildungsberichterstattung, 2022, *Bildung in Deutschland 2022. Ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zum Bildungspersonal*, Bielefeld

Autor:innengruppe Bildungsberichterstattung, 2024, *Bildung in Deutschland 2022. Ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zu beruflicher Bildung*, Bielefeld

Autorengruppe Bildungsberichterstattung, 2018, Bildung in Deutschland 2018. Ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zu Wirkungen und Erträgen von Bildung, Bielefeld

Autorengruppe Bildungsberichterstattung, 2020, Bildung in Deutschland 2020. Ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zu Bildung in einer digitalisierten Welt, Bielefeld

BA – Bundesagentur für Arbeit, 2025a, Gemeldete Arbeitsstellen nach Berufsgattungen der KldB 2010, verschiedene Monate, Sonderauswertung der Arbeitsmarktstatistik

BA – Bundesagentur für Arbeit, 2025b, Arbeitsuchende und Arbeitslose nach Berufsgattungen der KldB 2010, verschiedene Monate, Sonderauswertung der Arbeitsmarktstatistik

BA – Bundesagentur für Arbeit, 2025c, Beschäftigung nach Berufsaggregaten, verschiedene Quartale, Sonderauswertung der Beschäftigungsstatistik

Barlovic, Maja / Andrijasevic, Zivko / Pejovic, Bojan, 2022, STEM Education and Growth in Europe, in: Journal of the Knowledge Economy, Volume 13, S. 2348–2371

BDA / BDI / HRK - Hochschulrektorenkonferenz, 2024, Internationale Studierende und Absolventinnen und Absolventen – ein Potenzial für Deutschland. Empfehlungen des Arbeitskreises Hochschule/Wirtschaft von BDA, BDI und HRK, https://www.hrk.de/fileadmin/redaktion/hrk/02-Dokumente/02-03-Studium/02-03-01-Studium-Studienre-form/Empfehlungen_Arbeitskreis_HochschuleWirtschaft_Internationale_Studierende_und_Absolventen_2024.pdf [07.03.2025]

BDI / Fraunhofer ISI / Roland Berger / ZEW, 2024, Innovationsindikator 2024, Berlin, München

Berger, Sarah / Kempermann, Hanno / Koppel, Oliver / Orth, Anja Katrin / Röben, Enno, 2017, Innovationsatlas 2017. Die Innovationskraft deutscher Wirtschaftsräume im Vergleich, IW-Analysen Nr. 117, Köln

Bergmann, Heiko / Golla, Stephan, 2016, Unternehmertum an Hochschulen in Deutschland. Ergebnisse des Global University Entrepreneurial Spirit Students' Survey (GUESS) 2016, St. Gallen, Fulda

BMBF, 2023, Zukunftsstrategie Forschung und Innovation, Berlin

BMBF, 2024a, Bundesbericht Forschung und Innovation 2024. Forschungs- und innovationspolitische Ziele und Maßnahmen, Berlin

BMBF, 2024b. Daten und Fakten zum deutschen Forschungs- und Innovationssystem. Bundesbericht Forschung und Innovation, Bonn/Berlin

Bolwin, Lennart / Engler, Jan Felix / Goecke, Henry / Hünemeyer, Vanessa Rebecca / Mertens, Armin, 2024, Future Skills für die Region Nordschwarzwald, Transformationsnetzwerk Nordschwarzwald und Wirtschaftsförderung Nordschwarzwald (Hrsg.) in Zusammenarbeit mit der AgenturQ, Pforzheim / Köln

Breyer-Mayländer, Thomas, 2022, Entrepreneurship. Hochschulweiterbildung für das Unternehmertum, in: forschung im fokus, S. 26–29

Büchel, Jan / Mertens, Armin, 2021, KI-Bedarfe der Wirtschaft am Standort Deutschland. Eine Analyse von Stellenanzeigen für KI-Berufe, Studie im Rahmen des Projekts „Entwicklung und Messung der Digitalisierung

der Wirtschaft am Standort Deutschland“ im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, Berlin

Büchel, Jan / Monsef, Roschan Pourkhataei, 2024, Künstliche Intelligenz - Bessere Entlohnung durch Produktivitätsbooster?, in: IW-Trends, 51. Jg., Nr. 2, S. 45-63

Bundesregierung, 2023, China-Strategie der Bundesregierung, <https://www.auswaertiges-amt.de/blob/2608578/810fdade376b1467f20bdb697b2acd58/china-strategie-data.pdf> [16.08.2024]

Busche, Nicole / Haider, Carsten, 2016, Private Hochschulen in Deutschland, in: WISTA – Wirtschaft und Statistik, Nr. 1, S. 75–86, Statistisches Bundesamt, Wiesbaden

CDU / CSU / SPD, 2025, Verantwortung für Deutschland. Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD. 21. Legislaturperiode.

DAAD – Deutscher Akademischer Austauschdienst, 2023, Internationale Studierende als Fachkräfte von morgen: Positionspapier des DAAD, https://static.daad.de/media/daad_de/pdfs_nicht_barrierefrei/derdaad/daad_2023_perspektive_fachkraefte.pdf [27.03.2024]

DAAD, 2024a, Wissenschaft weltoffen. Daten und Fakten zur Internationalität von Studium und Forschung in Deutschland und weltweit, DAAD und DZHW

DAAD, 2024b, Die akademische Zusammenarbeit mit China realistisch gestalten, Handlungsempfehlungen des DAAD für deutsche Hochschulen, Januar 2024, DAAD Perspektiven

Demary, Vera / Matthes, Jürgen / Plünnecke, Axel / Schaefer, Thilo, 2021, Was die Wirtschaft zur Gestaltung der Transformation benötigt, IW-Policy Paper, Nr. 26, Köln

Demary, Vera / Matthes, Jürgen / Plünnecke, Axel / Schaefer, Thilo, 2024, Herausforderungen der Transformation für die Unternehmen in Deutschland – Ergebnisse einer IW-Befragung, erscheint als IW-Trends, Köln

Diermeier, Matthias / Geis-Thöne, Wido / Schleiermacher, Thomas, 2024, Private Hochschulen in der Transformation – Employability aus Sicht der deutschen Wirtschaft, Gutachten im Auftrag des Verbands der Privaten Hochschulen e.V., Köln

Diermeier, Matthias / Geis-Thöne, Wido, 2023, Private Hochschulbildung für eine resiliente Transformationsgesellschaft, Gutachten im Auftrag des Verbands der Privaten Hochschulen e.V., Köln

Dindas, Henrik, 2021, Wissenstransfer und Transferkompetenz in Studium und Lehre. Grundlagen und Veranschaulichung am Beispiel der FOM-Hochschule, in: Boos, Adrian / van den Eeden, Mare / Viere, Tobias (Hrsg.), Management-Reihe Corporate Social Responsibility, Bd. 34, CSR und Hochschullehre, Berlin, Heidelberg, S. 97–127

Draca, Mirko et al., 2024, The New Wave? The role of human capital and STEM skills in technology adoption in the UK

EFI – Expertenkommission Forschung und Innovation, 2024, Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2024, Berlin: EFI

EFI, 2025, Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2025, Berlin: EFI

ESN, 2022, ESNsurvey. Understanding the Experience & Needs of Exchange Students in Challenging Times, Brüssel

EU – European Commission, 2019, Erasmus+ Higher Education Impact Study, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/94d97f5c-7ae2-11e9-9f05-01aa75ed71a1/language-en> [11.9.2024]
European Commission, 2024a, Erasmus+ Leitfaden, Brüssel

European Commission, 2024b, The future of European competitiveness, Brüssel

European Commission, 17.09.2024a, Roxana Mînzatu. Executive Vice-President-designate for People, Skills and Preparedness, Brüssel

European Commission, 17.09.2024b, Ursula von der Leyen stellt Kollegium der EU-Kommission 2024-2029 vor, https://germany.representation.ec.europa.eu/news/ursula-von-der-leyen-stellt-kollegium-der-eu-kommission-2024-2029-vor-2024-09-17_de

Eurostat, 2024, Adult Education Survey, Metadatenatz https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/trng_aes_12m_esms.htm [12.02.2025]

Forschungsprojekt, in: Stember, Jürgen / Vogelgesang, Matthias / Pongratz, Philip / Fink, Alexander (Hrsg.), Frank, Andrea / Fritzsche, Kathleen / Koeritz, Judith, 2022, Erfolgsfaktoren für vernetzte Innovationsorte an Hochschulen. Partizipative Experimentierräume an Hochschulen etablieren und fördern, Policy Paper, Nr. 01

Frank, Andrea / Schröder, Eike, 2021, Gründungsradar 2020. Wie Hochschulen Unternehmensgründungen fördern. Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft. URL: <https://www.gruendungsradar.de/downloads>, letzter Abruf am 13.04.2023

Fritsch, Michael / Greve, Maria / Wyrwich, Michael, 2024, Historisches Erbe regionaler Innovationstätigkeit – der Fall Ost- und Westdeutschland, Perspektiven der Wirtschaftspolitik, Vol. 25, Nr. 2, S. 97-112

Fritzsche, Kathleen / Kessler, Marte S. / Schröder, Eike, 2023, Gründungsradar 2022. Wie Hochschulen Unternehmensgründungen fördern, Essen

Geis, Wido, 2017, Fachkräftesicherung durch die Ausbildung von Bildungsausländern an deutschen Hochschulen, in: IW-Trends, 44. Jg., Nr. 2, S. 83–100

Geis-Thöne, Wido / Plünnecke, Axel, 2024, Zukunftsszenarien für die MINT-Fachkräfteentwicklung. Dokumentation der Annahmen, Gutachten für das Projekt MINTvernetzt, Köln

Geis-Thöne, Wido, 2022a, Fachkräftesicherung durch Zuwanderung über die Hochschule. Aktueller Stand und Handlungsansätze für die Politik, in: IW-Trends, 49. Jg., Nr. 3, S. 67-88

Geis-Thöne, Wido, 2022b, Zuwanderung aus Indien: Ein großer Erfolg für Deutschland. Entwicklung und Bedeutung für die Fachkräftesicherung, IW-Report, Nr. 1, Köln

Geis-Thöne, Wido, 2024a, Einrichtungen zum Technologie- und Wissenstransfer an Hochschulen, IW-Kurzbericht, Nr. 17, Köln

Geis-Thöne, Wido, 2024b, Fachkräftesicherung durch Zuwanderung an die Hochschulen, IW-Report, Nr. 22, Köln

Geis-Thöne, Wido / Obst, Thomas / Plünnecke, Axel / Betz, Julia, 2025, Volkswirtschaftliche Effekte der Zuwanderung über die Hochschulen. Auswirkungen auf öffentliche Haushalte und Wertschöpfung in Deutschland, Gutachten für den DAAD, gefördert vom BMBF, Köln

Geis-Thöne, Wido / Plünnecke, Axel, 2025, Internationale Studierende stärken öffentliche Finanzen und Wachstum, IW-Kurzbericht, Nr. 27, Köln

Haag, Maïke / Kohlisch, Enno / Koppel, Oliver, 2023a, Wie patent sind die deutschen Hochschulen?, IW-Kurzbericht, Nr. 34, Köln

Haag, Maïke / Kohlisch, Enno / Koppel, Oliver, 2023b, China auf dem Weg zur führenden Technologienation. Analyse der Patentaktivität Chinas sowie ausgewählter Schlüsseltechnologien und -branchen des 14. Fünfjahresplans, IW-Report, Nr. 53, Köln

Haag, Maïke / Kempermann, Hanno / Kohlisch, Enno / Koppel, Oliver, 2023c, Innovationsatlas 2023. Die Innovationskraft der deutschen Regionen, IW-Analyse, Nr. 153, Köln

Haag, Maïke / Kohlisch, Enno / Koppel, Oliver, 2024a, Der Innovationsbeitrag von Migration nach Branchen, IW-Kurzbericht, Nr. 16, Köln

Haag, Maïke / Kohlisch, Enno / Koppel, Oliver, 2024b, Patentanmeldungen der Hochschulen: Sachsen und Thüringen am leistungsstärksten, erscheint als IW-Kurzbericht, Köln

Hanushek, Eric A. / Woessmann, Ludger, 2008, The Role of Cognitive Skills in Economic Development, in: Journal of Economic Literature, 46. Jg., Nr. 3, S. 607–668

Herzog, Cornelia / Kondratjuk, Maria, 2024, Wissenschaftliche Weiterbildung vor dem Hintergrund sozial-ökologischer Transformation, in: Zeitschrift Hochschule und Weiterbildung, S. 21–29

Heublein, Ulrich / Kercher, Jan / Knüttgen, Naomi / Kupfer, Alexander, 2023, Wissenschaft weltweit 2023. Daten und Fakten zur Internationalität von Studium und Forschung in Deutschland und weltweit, https://www.wissenschaft-welttoffen.de/content/uploads/2023/09/wiwe_2023_web_bf_de.pdf [27.03.2024]

Hottenrott, Hanna / Peters, Bettina / Rammer, Christian, 2024, Wie steht es um die Innovationsfähigkeit Deutschlands?, in: Wirtschaftsdienst, 104. Jahrgang, Heft 104, S. 230-235

HRK, 2024, HRK-Hochschulkompass 2024, <https://www.hochschulkompass.de/home.html> [28.06.2024]

Hüther, Michael, 2019, Überdruss an der Wissenschaft?! Anmerkungen zur Wechselbeziehung zwischen Universität und Gesellschaft (Vortrag anlässlich des Akademischen Festaktes der Justus-Liebig-Universität Gießen am 30. November 2018), Gießener Universitätsblätter, Bd. 52, S. 69-77

Hüther, Michael, 2025, Eine Agenda für die neue Legislaturperiode: Wettbewerbsfähigkeit und Transformation, IW-Policy Paper, Nr. 1, Köln

Jahanian, Farnam, 2018, Four Ways Universities Are Driving Innovation, <https://www.weforum.org/agenda/2018/01/4-ways-universities-are-driving-innovation#:~:text=4%20ways%20universities%20are%20driving%20innovation%201%201.,4.%20Exploring%20the%20nexus%20of%20technology%20and%20society> [23.03.2024]

Kessler, Marte Sybil / Kürzel, Marius / Thurmann, Jan-Frederik / Traeger, Lea, 2025, Gründungsradar 2025, Wie Hochschulen Unternehmensgründungen fördern, Stifterverband

KMK- Sekretariat der Kultusministerkonferenz, 2021, Dokumentation Nr. 229: Vorausberechnung der Studienanfänger- und Studierendenzahlen 2021 bis 2030, <https://www.kmk.org/dokumentation-statistik/statistik/hochschulstatistik/vorausberechnung-der-studienanfaenger-und-studierendenzahlen-2021-bis-2030.html> [27.03.2024]

KMK, 2023, Vorausberechnung der Zahlen der Schüler/-innen und Absolvierenden 2022 bis 2035, <https://www.kmk.org/dokumentation-statistik/statistik/schulstatistik/vorausberechnung-der-schueler-und-absolventenzahlen.html> [27.03.2024]

Köhne-Finster, Sabine / Seyda, Susanne, 2024, IW-Weiterbildungserhebung 2023: ökologische Nachhaltigkeit, Digitalisierung und Weiterbildung, in: IW-Trends, 51. Jg., Nr. 4, S. 49-73, Köln

Kohlisch, Enno / Koppel, Oliver / Puls, Thomas, 2023, Transformation der Automobilindustrie. Deutschlands Investitionsperformance im internationalen Vergleich, in: IW-Trends, 50. Jg., Nr. 4, S. 23-44, Köln

Kolomytseva, Olena / Pavlovska, Anna, 2020, The Role of Universities in the National Innovation System, in: Baltic Journal of Economic Studies, 6. Jg., Nr. 1, S. 51

Konegen-Grenier, Christiane, 2019, Wissenschaftliche Weiterbildung, Bestandsaufnahme und Handlungserfordernisse, IW-Report, Nr. 6, Köln

Kriegesmann, Bernd / Böttcher, Matthias / Lippmann, Torben, 2019, Die Wissenschaft als Impulsgeber für Innovationen, in: Standort, 43. Jg., Nr. 2, S. 76–82

Lewalter, Doris / Diedrich, Jennifer / Goldhammer, Frank / Köller, Olaf / Reiss, Kristina (Hrsg.), 2023a, PISA 2022, Analyse der Bildungsergebnisse in Deutschland, Münster/New York

Matthes, Jürgen, 2024, Kriterien für wirtschaftspolitische Maßnahmen zum Abbau kritischer Importabhängigkeiten, in: Wirtschaftsdienst, 104. Jg., Heft 6, S. 395-402

Nida-Rümelin, Julian, 2014, Der Akademisierungswahn: Zur Krise beruflicher und akademischer Bildung, Edition Einwurf

OECD, 2021, Bildung auf einen Blick, OECD-Indikatoren, Paris

OECD, 2022, International Migration Outlook 2022. https://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/international-migration-outlook-2022_30fe16d2-en [27.03.2024]

OECD, 2022, OECD-Berichte zur Innovationspolitik: Deutschland 2022. Agile Ansätze für erfolgreiche Transformationen, Paris

OECD, 2023, Innovation Indicators, <https://www.oecd.org/sti/inno-stats.htm>

OECD, 2024a, Main Science and Technology Indicators, Paris

OECD, 2024b, Education at a Glance, Paris

Öz, Yakup / van Praag, Lore, 2023, Can participation in learning abroad mobility support pro-European Union attitudes among youth?, in: European Educational Research Journal, 22. Jg., Nr. 4, S. 538–554

Plünnecke, Axel, 2019, Innovationskraft und MINT-Bildung in Deutschland, in: Wirtschaftspolitische Blätter, 66. Jg., Heft 2, S. 151-164

Plünnecke, Axel, 2020, Die Digitalisierung im Bildungswesen als Chance, in: ifo Schnelldienst, 73. Jg., Nr. 9, S. 11-13

Plünnecke, Axel, 2023, Zuwanderung in akademischen MINT-Berufen – zunehmende Bedeutung und erste Erfolge, in: Wirtschaftsdienst, 103. Jg., Heft 9, S. 648-650

Plünnecke, Axel, 2024a, Die Bedeutung der Zuwanderung für die Zukunft des Wirtschaftsstandorts Deutschland, in: Wirtschaftsdienst, 104. Jg., Heft 4, S. 264-268

Plünnecke, Axel, 2024b, Grenzen und Potenziale der Zuwanderung für die Fachkräftesicherung, in: Knut Bergmann / Matthias Diermeier (Hrsg.), Transformationspolitik. Anspruch und Wirklichkeit der Ampel-Koalition, transcript Verlag, Bielefeld, S. 235-245

Plünnecke, Axel, 2024c, Agenda 2030 für die Bildungspolitik. Herausforderungen der Transformation meistern, IW-Policy Paper, Nr. 14, Köln

Plünnecke, Axel, 2025, Ingenieurmonitor III/2024. Der regionale Arbeitsmarkt in den Ingenieurberufen. Sonderteil: Attraktive Perspektiven, Gutachten für den VDI

Podobnik, Boris / Dabić, Marina / Wild, Dorian / Di Matteo, Tiziana, 2023, The impact of STEM on the growth of wealth at varying scales, ranging from individuals to firms and countries. The performance of STEM firms during the pandemic across different markets, in: Technology in Society, 72. Jg., Nr. 102148

Rammer, Christian, 2024, Nutzung der Forschungszulage im Maschinen- und Anlagenbau: Ergebnisse und Auswirkungen. Befunde aus einer Befragung des VDMA, ZEW, Mannheim

Rammer, Christian / Doherr, Thorsten / Krieger, Bastian / Niggemann, Hiltrud / Peters, Bettina / Schubert, Torben / Trunschke, Markus / von der Burg, Julian / Eibelshäuser, Svenja, 2024, Innovationen in der Deutschen Wirtschaft – Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2023, Mannheim

Ramming, Fortunat, 2024, Universitäten beflügeln die Wirtschaft, in: Keuschnigg, Christian (Hrsg.), Im Brennpunkt der Wirtschaftspolitik, Wiesbaden, S. 25–30

Röttger, Christof / Weber, Brigitte / Weber, Enzo, 2020, Qualifikationsspezifische Arbeitslosenquoten, Aktuelle Daten und Indikatoren, Nürnberg

Schaefer, Thilo / Goecke, Henry / Höning, Tillman / Küper, Malte / BCG / BDI, 2024, Transformationspfade für das Industrieland Deutschland, Gutachten in Kooperation des Instituts der deutschen Wirtschaft mit der Boston Consulting Group und dem Bundesverband der deutschen Industrie, Berlin / Köln

Schulze, Mandy, 2024, Wissenschaftliche Weiterbildung und der Strukturwandel in Ostdeutschland, in: Zeitschrift Hochschule und Weiterbildung, Nr. 1, S. 30–39

Schubert, Torben / Kroll, Henning / Blind, Knut / Frietsch, Rainer, 2024, Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik muss die Entstehung kritischer Massen fördern, in: Wirtschaftsdienst, 104. Jahrgang, Heft 4, S. 241-245

Seiberling, Stefan / Schiller, Daniel, 2024, Hochschulen als Treiber der innovationsbasierten Transformation, in: Hassel, Angela-Verena / Schiller, Daniel / Seiberling, Stefan / Theel, Christian / Fleßa, Steffen (Hrsg.), SDG - Forschung, Konzepte, Lösungsansätze zur Nachhaltigkeit, Bd. 37, Bioökonomie und regionaler Strukturwandel, Wiesbaden, S. 269–284

Seyda, Susanne / Köhne-Finster, Sabine / Orange, Fritz / Schleiermacher, Thomas, 2024, IW-Weiterbildungserhebung 2023. Investitionsvolumen auf Höchststand, in: IW-Trends, 51. Jg., Nr. 2, S. 3-23

Seyda, Susanne / Placke, Beate, 2020, Weiterbildungserhebung 2020 - Weiterbildung auf Wachstumskurs, in: IW-Trends, 47. Jg., Nr. 4, S. 3-21

Shambaugh, Jay / Nunn, Ryan / Portman, Becca, 2017, Eleven Facts about Innovation and Patents, Washington

Siegel, Jessica / Terstriep, Judith, 2024, Hochschulen als Acceleratoren nachhaltiger regionaler Ökosysteme, in: Forschung aktuell, Nr. 2, S. 1–20

Statistisches Bundesamt, 2023, Sonderauswertung zu Studierenden nach Präsenz, angestrebten Abschluss, Teilzeit, Vollzeit, Dual und Art des Studiums

Statistisches Bundesamt, 2024a, Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen, Fachserie 11, Reihe 4.3.1, 1980 – 2023, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2024b, Statistik der Studierenden, WS 23/24, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2024c, GENESIS-Online Datenbank, <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online> [21.03.2024]

Statistisches Bundesamt, 2024d, Private Hochschulen 2023, Ergänzung zur Datenbank Genesis-Online, erschienen am 22. November 2024

Statistisches Bundesamt, 2025, Statistik der Studierenden – Vorbericht – vorläufige Ergebnisse Wintersemester 2024/2025, EVAS-Nummer 21311, Wiesbaden

Stember, Jürgen / Hesse, Emanuel, 2021, Existenzgründungen aus Hochschulen forcieren: ein angewandtes Forschungsprojekt, in: Stember, Jürgen / Vogelgesang, Matthias / Pongratz, Philip / Fink, Alexander (Hrsg.), Handbuch Innovative Wirtschaftsförderung, Band 1: Theoretische Grundlagen, 2. Auflage, Wiesbaden, S. 211-222

Stifterverband Datenportal, Im Fokus: Gründungsförderung an deutschen Hochschulen, <https://www.stifterverband.org/datenportal> [24.04.2024]

Stifterverband, 2020, Private Hochschulen. Entwicklungen im Spannungsfeld von akademischer und gesellschaftlicher Transformation, Essen

Stifterverband, 2021, Future Skills 2021. 21 Kompetenzen für eine Welt im Wandel, Essen

Stifterverband, 2024, Hochschulbarometer. Lage und Entwicklung der Hochschulen aus Sicht ihrer Leitungen, Ausgabe 2024,

Wanka, Johanna / Klös, Hans-Peter / Plünnecke, Axel / Möller, Joachim / Richter, Wolfram F. / Schneider, Kerstin / Wößmann, Ludger / Wolf, Stefan, 2013, „Akademisierungswahn“: Studieren zu viele, in: ifo Schnelldienst, 66. Jg., Nr. 23, S. 3-24

Warnecke, Christian, 2019, Welche Rolle nehmen Universitäten und Fachhochschulen in Regionalen Innovationssystemen ein?, in: Cai, Jingmin / Lackner, Hendrik (Hrsg.), Jahrbuch Angewandte Hochschulbildung 2017, Wiesbaden, S. 207–230

Weißmann, Sarah / Eberle, Jan, 2023, Akademische Fachkräfte aus dem Ausland - Verbleibquoten von internationalen Studierenden und Personen mit Blue Card, https://www.destatis.de/DE/Methoden/WISTA-Wirtschaft-und-Statistik/2023/04/akademische-fachkraefte-042023.pdf?__blob=publicationFile [27.03.2024]

WIPO - World Intellectual Property Organization, 2023, Global Innovation Index 2023: Innovation in the face of uncertainty. Geneva: WIPO. DOI:10.34667/tind.48220

Wissenschaftsrat, 2019, Empfehlungen zu hochschulischer Weiterbildung als Teil des lebenslangen Lernens, Vierter Teil der Empfehlungen zur Qualifizierung von Fachkräften vor dem Hintergrund des demographischen Wandels, Berlin

Wölfl, Anita, 2021, Corona - Krise oder Chance für Start-ups?, in: ifo Schnelldienst, 74. Jg., Nr. 01, S. 62–65

Wolter, Andrä, 2016, Die Rolle der Hochschulen auf dem Weiterbildungsmarkt, in: Borwardt, Angela, 2016, Akademische Weiterbildung, Friedrich Ebert Stiftung, Schriftenreihe Hochschulpolitik, Berlin, S. 23–37

Zhang, Kaixia / Bu, Caiqi, 2024, Top managers with information technology backgrounds and digital transformation. Evidence from small and medium companies, in: Economic Modelling, 132. Jg., Nr. 106629