

Die Industrie als Treiber von Produktivität und Innovation für ein starkes Hessen

Studie für HESSENMETALL und HessenChemie

09.10.2025

Studie



Impressum

© 2025

IW Consult GmbH
Konrad-Adenauer-Ufer 21
50668 Köln
Tel.: +49 221 49 81-758
www.iwconsult.de

Felix Heyer
Hanno Kempermann
Christian Kestermann
Enno Kohlisch (IW Köln)
Dr. Oliver Koppel (IW Köln)
Benita Zink

Bildnachweise
Titelseite: shutterstock_1771672331

Inhalt

1	Executive Summary	6
1.1	Ohne Industrie in Hessen fehlen Wachstum und Wohlstand	7
1.2	Deep Dive: Die hohe Bedeutung der M+E- und der Chemie- und Pharmaindustrie in Hessen.....	9
1.3	Hessens Weg in die industrielle Zukunft: Industrie als technologischen Wegbereiter stärken	11
1.4	Big Picture: Handlungsfelder für Hessen	14
2	Einleitung – Industrie als Wohlstandsanker	19
3	Bestandsaufnahme der Industrie in Hessen	20
3.1	Deep Dive: M+E-Industrie.....	31
3.2	Deep Dive: Chemie- und Pharmaindustrie	34
4	Die Bedeutung der Industrie in Zeiten der Transformation	39
4.1	Digitalisierung: Chance der industriellen KI nutzen.....	40
4.2	Dekarbonisierung: Erschließung neuer Wachstumsmärkte	41
4.3	Demografischer Wandel: Duale Ausbildung stärken.....	43
4.4	De-Globalisierung: Exportstärke der Industrie bewahren.....	45
4.5	Rahmenbedingungen verbessern	47
5	Zukunft gestalten: Industrie als technologischen Wegbereiter stärken	50
5.1	Die hessische Forschungslandschaft.....	52
5.2	Das hessische Innovationsökosystem.....	56
5.3	Das hessische Technologieportfolio	62
6	Szenarien-Analyse: Entwicklungsperspektiven für den Standort Hessen	67
7	Roadmap Industrie: Ableitungen und Handlungsempfehlungen	71
7.1	Entlastung bei Bürokratie und Regulierung.....	73
7.2	Erneuerung und Weiterentwicklung der Infrastruktur.....	76
7.3	Stärkung des industriellen Innovationsökosystems	77
7.3.1	Forschungsexzellenz und Startup-Ausgründungen stärken	77
7.3.2	Innovationskooperationen zwischen Industrie und wissenschaftlichen Institutionen stärken.....	79
7.3.3	Aufbau von Pilotflächen für Schlüsseltechnologien	80
7.3.4	Aufbau spezialisierter Innovationsparks.....	82
	Methodischer Anhang	85
	Input-Output-Analyse	85

Two-Way Fixed Effects-Modell	86
Patentdatenanalyse	86
Leitfadengestützte Experteninterviews	87
Literaturverzeichnis	88

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Effekte der Industrie auf Wertschöpfung und Wohlstand in Hessen.....	9
Abbildung 1-2: Kernergebnisse der Analyse	11
Abbildung 1-3: Stärken und Schwächen des Standorts Hessen – Expertensicht	14
Abbildung 1-4: Handlungsfelder für die Roadmap Industrie Hessen.....	15
Abbildung 3-1: Industriequote	21
Abbildung 3-2: Industriequote auf Kreisebene in Hessen.....	22
Abbildung 3-3: Effekte der Industrie auf Wertschöpfung und Wohlstand in Hessen.....	23
Abbildung 3-4: Wertschöpfung, Beschäftigung und Produktivität in Hessen.....	24
Abbildung 3-5: Produktivität und Arbeitnehmerentgelte in Hessen	25
Abbildung 3-6: Beschäftigung nach Branchen in städtischen und ländlichen Räumen	26
Abbildung 3-7: Ökonomischer Fußabdruck der Industrie in Hessen	28
Abbildung 3-8: Struktur des indirekten Wertschöpfungseffekts in Hessen.....	29
Abbildung 3-9: Stärken und Schwächen des Standorts Hessen – Expertensicht	30
Abbildung 3-10: Regionale Schwerpunkte der M+E-Industrie in Hessen	34
Abbildung 3-11: Regionale Schwerpunkte der Chemie- und Pharmaindustrie in Hessen.....	37
Abbildung 4-1: Führende Länder im Bereich Industrie 4.0 – Sicht der Unternehmen	41
Abbildung 4-2: Stromkosten im internationalen Vergleich	42
Abbildung 4-3: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte und Auszubildende in Hessen	45
Abbildung 4-4: Die wichtigsten hessischen Handelswaren.....	46
Abbildung 4-5: Rahmenbedingungen für Investitionen und Innovation	49
Abbildung 5-1: Die Forschungslandschaft in Hessen	53
Abbildung 5-2: Entwicklung der Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen der Unternehmen	56
Abbildung 5-3: Regionale Verteilung der Patentanmeldungen in Hessen.....	58
Abbildung 5-4: Regionale Hightech-Gründungsintensität in Hessen.....	60
Abbildung 5-5: Verortung der Digitaltechnologiecluster der Wirtschaft in Hessen	65
Abbildung 6-1: Effekte einer steigenden Industriequote auf die Bruttowertschöpfung.....	68
Abbildung 6-2: Szenarioschätzung: Effekt einer steigenden Industriequote.....	69
Abbildung 7-1: Wichtige Projekte aus Sicht der Wirtschaft.....	72
Abbildung 7-2: Handlungsfelder für die Roadmap Industrie Hessen.....	73

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3-1: Steckbrief der M+E-Industrie in Hessen.....	32
Tabelle 3-2: Steckbrief der Chemie- und Pharmaindustrie in Hessen	35
Tabelle 5-1: Globaler Innovationsindex 2025	51

1 Executive Summary

At a glance

Hessen steht vor einer großen Aufgabe:

Während auf der einen Seite die Wettbewerbsfähigkeit hessischer Industrieunternehmen aufgrund der Rahmenbedingungen in Deutschland leidet und der Anteil der Bruttowertschöpfung von 19,0 Prozent im Jahr 2016 auf mittlerweile nur noch 14,8 Prozent gesunken ist, übt die Industrie auf der anderen Seite zentrale Funktionen zur Sicherung des Wohlstands in Hessen aus.

Die Industrie ist erstens hochproduktiv und kann deshalb attraktive Arbeitnehmerentgelte bieten. Zweitens ist sie eng eingebettet in die exzellente hessische Forschungslandschaft, die ohne industrielle Drittmittel in diesem Ausmaß nicht existieren könnte. Drittens existiert ein erfolgreicher Industrie-Dienstleistungsverbund – rund 5 Prozent des hessischen Bruttoinlandsprodukts (BIP) würden fehlen, wenn Industrieunternehmen keine Dienstleister beauftragen würden.

In diesem Spannungsfeld müssen nun weitreichende Lösungen durch die Hessische Landesregierung gefunden und umgesetzt werden, um eine Stärkung der Industrie zu ermöglichen und den Wohlstand in Hessen zu sichern. Dafür wurden zehn Handlungsempfehlungen für eine Roadmap Industrie Hessen auf Basis einer umfassenden Empirie* erarbeitet.

Hessen hat noch immer bedeutende industrielle Stärken, die aber zu erodieren drohen. Das Sondervermögen Infrastruktur sollte – neben massiven Entlastungen bei bürokratischen Verfahren – gezielt für Projekte verwendet werden, die die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen am Standort bestmöglich unterstützen. Dann könnte Hessen wieder den Anschluss an frühere Wachstumsphasen finden und über die unternehmerischen Erfolge die notwendigen hohen finanziellen Mittel realisieren, die unter anderem für die Gestaltung der aktuellen Transformation erforderlich sind.

* Die Studie stützt sich auf einen Methodenmix aus ökonometrischen Analysen, statistischen Auswertungen und leitfadengestützten Experteninterviews mit Vertretern der hessischen Industrie und Forschung. Zudem werden Ergebnisse einer Unternehmensbefragung von rund 200 Unternehmen der hessischen Chemie- und Pharma- sowie Metall- und Elektroindustrie einbezogen.

1.1 Ohne Industrie in Hessen fehlen Wachstum und Wohlstand

Nach einer sehr erfolgreichen Phase im Zeitraum von 2011 bis 2018 kämpfen die deutsche Wirtschaft und insbesondere der Industriesektor seit nunmehr sieben Jahren darum, international den Anschluss zu halten. Im globalen Standortwettbewerb waren die letzten Jahre geprägt von einem kontinuierlichen Abstieg. In internationalen Rankings wie dem IMD World Competitiveness Ranking (IMD 2025) ist Deutschland in den letzten Jahren deutlich auf zuletzt Rang 19 von zuvor Rang 12 zurückgefallen. Komplexe Regulierungen, langsame Verwaltungen mit überbordenden bürokratischen Anforderungen, bröckelnde Infrastruktur und zu hohe Standortkosten sorgen vor allem in der Industrie für eine sinkende Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit und damit für erheblichen Gegenwind.

Hinzu kommt ein globales Umfeld, in dem viele Gewissheiten einem radikalen Wandel unterliegen. Dem Welthandel werden zunehmend Barrieren in Form von Zöllen und nicht tarifären Handelshemmnissen auferlegt. Durch den russischen Angriffskrieg auf die Ukraine ist der bislang wichtigste Energielieferant Deutschlands weggefallen, und die Notwendigkeit, in die eigene Verteidigung zu investieren, ist massiv gewachsen. Gleichzeitig steckt die Wirtschaft in rapiden Transformationsprozessen durch die Digitalisierung, die Dekarbonisierung und den demografischen Wandel.

Um in diesem Wandel mithalten und ihn auch gestalten zu können, gilt es, auf bestehende Stärken aufzubauen und diese in die neue Zeit zu überführen. Mit rund 20 Prozent Wertschöpfungsanteil hat die Industrie¹ in Deutschland nach wie vor eine im internationalen Vergleich herausragende Bedeutung, womit Deutschland schon heute das EU-Industrie-Ziel erfüllt (Europäischer Rat 2025). Der Draghi-Report hat eindrücklich die Bedeutung von hochproduktiven Branchen für Wohlstand und Wettbewerbsfähigkeit gezeigt (Draghi 2024).

Vier wesentliche Wirkungspfade gelten für die Industrie in Deutschland und Hessen gleichermaßen (Abbildung 1-1):

- ▶ Hohe Produktivität. Mit ihrer im Vergleich zum Dienstleistungssektor um rund 50 Prozent höheren Produktivität sichert die Industrie den Wohlstand in Deutschland mit attraktiven Löhnen und globaler Wettbewerbsfähigkeit. Selbst in Hessen mit einem überaus starken Dienstleistungsstandort liegt die industrielle Produktivität mit 105.000 Euro je Beschäftigten um rund 15 Prozent über dem Dienstleistungssektor (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2025a).
- ▶ Zentraler Akteur für das deutsche Forschungssystem. Auf die über Dekaden entwickelte industrielle Exzellenz ist ein großer Teil des öffentlichen Forschungssystems ausgerichtet, das noch immer einen weltweit herausragenden Ruf genießt. Industrieunternehmen investieren rund 32 Milliarden Euro jährlich in externe Forschungsvorhaben mit Hochschulen und wissenschaftlichen Institutionen. Die Kooperationen in Forschung und Entwicklung (FuE) werden seit Jahren überdurchschnittlich stark intensiviert. Hessens Forschungssystem nimmt eine führende Rolle in Deutschland ein, wie sowohl in den Expertengesprächen betont wurde als auch verschiedene Indizes wie der Transatlantic Subnational Competitiveness Index (Lazar et al. 2023) zeigen. Insbesondere die TU Darmstadt mit ihrer technischen Ausrichtung und tiefen Einbindung in industrielle Innovationsprozesse ist von zentraler Bedeutung für die Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit.

¹ Die Industrie umfasst im Rahmen dieser Studie das Verarbeitende Gewerbe (Wirtschaftsabschnitt C nach WZ08-Klassifikation).

- ▶ Ausstrahlung über den Industrie-Dienstleistungsverbund. Die enge Verflechtung mit dem Dienstleistungssektor stärkt auch dort Beschäftigung und Wertschöpfung. Rund 10 Prozent der Gesamtwertschöpfung in Deutschland entfallen auf Dienstleistungen, die ohne die Nachfrage deutscher Industrieunternehmen nicht existieren würden. In Hessen hängen 14,7 Milliarden Euro Bruttowertschöpfung des Dienstleistungssektors an der Industrie. Insgesamt jeder fünfte Arbeitsplatz in Hessen – und damit mehr als 720.000 Jobs – werden über den Industrie-Dienstleistungsverbund gesichert. Insgesamt 72,4 Milliarden Euro Wertschöpfung entstehen darüber.
- ▶ Anker für Wohlstand in ländlichen Räumen. Industrielle Hidden Champions sitzen in der Regel in ländlichen Räumen. Die dezentralen Stärken Deutschlands sichern nicht nur flächendeckenden Wohlstand, sondern auch die Gleichwertigkeit der Lebensverhältnisse. Im Gegensatz zu metropolbezogenen Ländern wie Frankreich, Spanien oder dem Vereinigten Königreich fällt die Kaufkraft in ländlichen Räumen in Deutschland etwas höher aus als in urbanen Räumen. Ohne die starke Industrie würden sich ländliche Erosionsprozesse beschleunigen. Rund acht von zehn Industriebeschäftigten in Hessen haben ihren Arbeitsplatz außerhalb der urbanen Zentren in den ländlichen Gebieten. Zum Vergleich: In den ebenfalls produktivitätsstarken Branchen Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) sowie Finanz- und Versicherungsdienstleistungen sind jeweils mehr als 60 Prozent der Arbeitnehmer in urbanen Gebieten beschäftigt (eigene Berechnungen auf Basis von Bundesagentur für Arbeit 2025b). In vielen ländlichen Gebieten sind die großen hessischen Industrieunternehmen wie B. Braun Melsungen, Viessmann, Fritz Winter Eisengießerei, Weiss Technik oder verschiedene Standorte von Continental und der Bosch Gruppe Hauptarbeitgeber der Region.

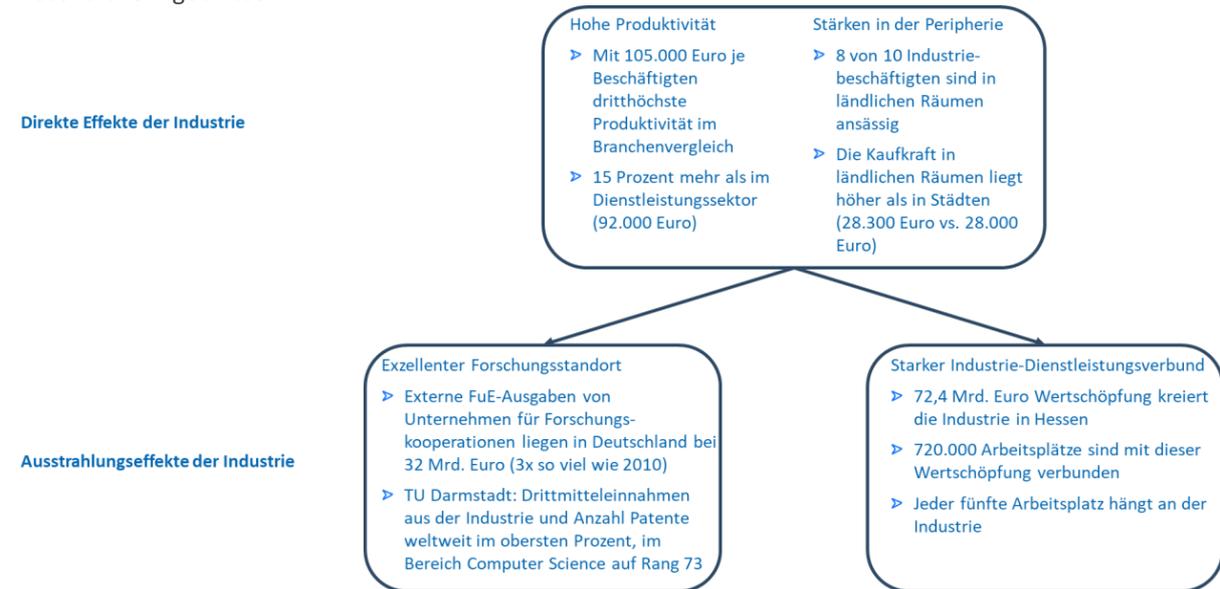
Industrielle Wertschöpfung in Hessen sinkt

In Hessen liegt die industrielle Wertschöpfung allerdings nur noch bei 14,8 Prozent – und sie sinkt seit Jahren im Vergleich zum gesamten Bundesgebiet überdurchschnittlich stark. Auch die Beschäftigung in der Industrie ist seit 2016 um 7 Prozent zurückgegangen (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2025a). Im Rahmen der Studie geführte Experteninterviews bestätigen das Bild: Die Experten sehen eine zunehmende Schwächung des Industriestandorts Hessen. Stärken wie der exzellente Forschungsstandort werden durch Schwächen wie ausufernde bürokratische Prozesse konterkariert.

Hessen als Industriestandort könnte die Bruttowertschöpfung um mehr als 16 Milliarden Euro oder rund 5 Prozent steigern, wenn die Industriequote das deutsche Niveau in Höhe von 19,4 Prozent erreichen würde. Sollte es perspektivisch gelingen, die Industriequote Hessens auf das Niveau Bayerns zu heben, würde sich ein Wertschöpfungspotenzial von bis zu 34 Milliarden Euro ergeben, was einer zusätzlichen Wertschöpfung von rund zehn Prozent entspräche. Deshalb ist eine **Roadmap Industrie Hessen** von entscheidender Bedeutung, die Mechanismen identifiziert, wie die Industrie in Hessen zu ihrer Stärke zurückfinden kann.

Abbildung 1-1: Effekte der Industrie auf Wertschöpfung und Wohlstand in Hessen

Wesentliche Ergebnisse



Quelle: eigene Darstellung

1.2 Deep Dive: Die hohe Bedeutung der M+E- und der Chemie- und Pharmaindustrie in Hessen

Die wichtigsten Stützen des industriellen Innovationsökosystems in Hessen sind die Metall- und Elektroindustrie und die Chemie- und Pharmaindustrie, die beide tief in nationale und internationale Wertschöpfungsketten eingebunden sind und über den Industrie-Dienstleistungsverbund den Standort Hessen stärken.

Die Metall- und Elektroindustrie als Grundlage des Geschäftsmodells Deutschland

Die Metall- und Elektroindustrie (M+E) ist Kern des Geschäftsmodells Deutschland. Die hohe Innovationskraft von Ingenieurleistungen im Maschinenbau, der Automobilindustrie oder der Elektronik sichert die internationale Wettbewerbsfähigkeit und damit die Grundlage für die deutsche Exportstärke. Die enge Verflechtung mit dem Dienstleistungssektor und angrenzenden Industriezweigen schafft Wohlstand und Arbeitsplätze über die M+E-Industrie hinaus. In Hessen trägt die M+E-Industrie mit einem Anteil von 9,2 Prozent an den Beschäftigten und 8,4 Prozent an der Bruttowertschöpfung erheblich zur wirtschaftlichen Stärke des Bundeslands bei. Mit 102.730 Euro pro Erwerbstätigen generiert sie fast 11.000 Euro mehr Wertschöpfung als ein Beschäftigter im hessischen Dienstleistungssektor. Davon profitieren nicht zuletzt die öffentlichen Haushalte, denn im Schnitt hängen an einem M+E-Arbeitsplatz im Bundesdurchschnitt Steuereinnahmen und Sozialversicherungsbeiträge in Höhe von jährlich 98.900 Euro (Gesamtmetall 2025).

Zudem sind viele ländliche Räume besonders in Nord- und Mittelhessen überdurchschnittlich stark geprägt durch die Metall- und Elektroindustrie. Der Lahn-Dill-Kreis sticht mit einem Beschäftigtenanteil von 27,6 Prozent hervor und ist ein traditionelles Zentrum für Metallindustrie und Maschinenbau. Auch die Region um Kassel ist ein bedeutender M+E-Standort, insbesondere durch eine starke

Automobil- und Verteidigungsindustrie. Die dezentrale Stärke und der Wohlstand in den ländlichen Räumen Hessens hängen dementsprechend zu einem Gutteil an den Unternehmen der Metall- und Elektroindustrie. Erodieren deren Grundlagen, verschlechtert sich die Gleichwertigkeit der Lebensverhältnisse.

Eine hohe Bedeutung hat in Hessen die produktionsnahe Automobilwirtschaft, die neben der Herstellung von Kraftfahrzeugen auch Zulieferer aus anderen Wirtschaftszweigen umfasst. Hierauf entfallen rund 77.000 Arbeitsplätze beziehungsweise 2,8 Prozent aller hessischen Beschäftigten. Davon sind rund 13.400 in automobilen Chancenfeldern beschäftigt. Diese Chancenfelder sind die Fahrzeugelektrifizierung, -automatisierung (Stichwort: autonomes Fahren) und -vernetzung. Seit 2020 ist diese Zahl von 8.600 um 58 Prozent angestiegen und damit stärker als in Deutschland (IW Consult 2025b).

Der M+E-Standort und damit vielerorts der Wohlstand stehen in den letzten Jahren jedoch unter Druck. Seit 2016 hat die M+E-Industrie in Hessen sowohl bei den Beschäftigten (–1,7 Prozentpunkte) als auch bei der Bruttowertschöpfung (–2,6 Prozentpunkte) Anteile verloren. Die Zahl der Beschäftigten ist in dem Zeitraum um 16.000 Personen zurückgegangen. Im selben Zeitraum fiel das Produktivitätswachstum der Branche mit 9,3 Prozentpunkten deutlich geringer aus als im Bundesdurchschnitt (19,8 Prozentpunkte) (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2025a).

Hessen profitiert von hoher Produktivität und Innovationskraft der Chemie- und Pharmaindustrie

Neben der M+E-Industrie zählt die Chemie- und Pharmaindustrie zu den bedeutendsten Säulen des hessischen Industriestandorts. Insbesondere die Pharmaindustrie hat in den letzten Jahren bei Beschäftigung und Umsatz an Bedeutung gewonnen. Charakteristisch für die Chemie- und Pharmaindustrie in Hessen sind eine überdurchschnittlich hohe Produktivität, starke Innovations- und Patentaktivitäten sowie die enge Einbindung in internationale Wertschöpfungsketten. Deshalb ist die Branche nicht nur für die regionale Wertschöpfung, sondern auch für die internationale Wettbewerbsfähigkeit Hessens von großer Bedeutung.

Die Pharmaindustrie nimmt in Hessen einen außergewöhnlich hohen Stellenwert ein. Der Anteil an der Bruttowertschöpfung ist mit 2,1 Prozent fast dreimal so hoch wie in Deutschland (0,8 Prozent). Die Produktivität liegt bei rund 247.000 Euro Bruttowertschöpfung je Erwerbstätigen – fast 2,5-mal so hoch wie im hessischen Dienstleistungssektor. Auch die Beschäftigtenanteile liegen deutlich über denen anderer Bundesländer: Der hessische Pharmasektor ist mit einem Anteil von 1,5 Prozent an den Beschäftigten mehr als viermal so groß wie der in Nordrhein-Westfalen (NRW) oder Bayern. Wichtige Standorte wie der Industriepark Höchst in Frankfurt, Darmstadt mit Merck, der Pharmastandort Marburg oder B. Braun in Melsungen zeigen die Breite und internationale Relevanz der Branche.

Die Chemieindustrie ist mit einem Anteil von 1,0 Prozent an den Beschäftigten und 1,4 Prozent an der Bruttowertschöpfung ebenfalls überdurchschnittlich in Hessen vertreten (Anteile in Deutschland: 0,9 Prozent bei den Beschäftigten und 1,3 Prozent an der Wertschöpfung). Sie hat aber in den letzten Jahren an relativer Bedeutung verloren. Energieintensive Branchen wie die Chemieindustrie leiden besonders unter der hohen Kostenlast aufgrund hoher Energiepreise, was sie im internationalen Wettbewerb unter Druck setzt. Gleichzeitig besteht hier die Herausforderung, den tiefgreifenden Transformationsprozess hin zu Dekarbonisierung, Kreislaufwirtschaft und nachhaltigen Produktionsverfahren entschlossen voranzutreiben. Denn die Grundlagen, die Hessen über Jahrzehnte stark gemacht haben – eine hochproduktive Industrie, international wettbewerbsfähige Cluster und eine enge Verzahnung von Forschung und Produktion –, würden empfindlich getroffen, wenn die Chemieindustrie als wichtiger Vorleistungslieferant für viele Industriebranchen weiter erodiert – zumal die Chemieindustrie selbst für beachtliche Innovationsimpulse und Wohlstand sorgt.

Hessen ist im Bereich Chemie und Pharma nicht nur stark aufgestellt, sondern verfügt über ein einzigartiges Profil im deutschen und internationalen Vergleich.

Die Stärken der Metall- und Elektroindustrie sowie der Chemie- und Pharmaindustrie sollten mit den richtigen Maßnahmen gesichert und weiterentwickelt werden – von der Stärkung der Innovationsökosysteme über die Ausbildung hochqualifizierter MINT-Fachkräfte (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) bis hin zu Rahmenbedingungen, die Investitionen in Forschung und klimaneutrale Produktion ermöglichen.

Abbildung 1-2: Kernergebnisse der Analyse

Bestandsaufnahme der Industrie in Hessen	Industrie in Zeiten der Transformation	Industrie als technologischer Wegbereiter
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wirtschaftliche Säule: Jeder fünfte Euro und jeder fünfte Arbeitsplatz in Hessen hängen direkt oder indirekt an der Industrie – insgesamt 72,4 Milliarden Euro Wertschöpfung und rund 720.000 Arbeitsplätze. ▪ Wohlfaktor: Die hohe Produktivität der Industrie sichert den Wohlstand und die dezentrale Stärke des Landes, indem sie Arbeitsplätze mit hohen Löhnen in städtischen und ländlichen Regionen schafft. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Transformation: Die Industrie steckt mitten in der Transformation. Die daraus resultierenden Mehrinvestitionsbedarfe liegen bei bundesweit 1,4 Billionen Euro. ▪ Doppelte Rolle: Megatrends wie Dekarbonisierung und Digitalisierung wirken zum einen besonders stark auf die Industrie. Die Industrie ist zum anderen der zentrale Akteur, um diese Transformationsprozesse zu bewältigen. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Industrielle Forschungsstärke: Hessen hat ein leistungsfähiges Forschungssystem, das eng mit der Industrie verflochten ist und sich durch eine hohe FuE-Intensität, viele Patente und starke MINT-Hochschulen auszeichnet. ▪ Technologische Stärken: Hessens Unternehmen zeigen eine überdurchschnittliche Affinität zu digitalen Schlüsseltechnologien wie KI. Hessen ist führend bei Patenten in der Chemie- und Pharmaindustrie.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Standort unter Druck: Die Industriequote in Hessen ist seit 2016 um 4,2 Prozentpunkte zurückgegangen und damit stärker als bundesweit, wo der Rückgang 3,2 Prozentpunkte beträgt. Experten sehen eine zunehmende Erosion des Standorts. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Unzureichende Rahmenbedingungen: Die befragten Experten bemängeln die erodierende Infrastruktur und hohe Bürokratielast. Die Unternehmen fordern dringend Bürokratieabbau und Kostenentlastung für bessere Rahmenbedingungen. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abnehmende Innovationsdynamik: Das Patentgeschehen ist rückläufig, die Zahl der Gründungen nimmt ab, bei neuen Technologien steckt die Industrie im internationalen Wettbewerb und ein zunehmender MINT-Fachkräftemangel drückt die Innovationskraft weiter.

Quelle: eigene Darstellung

1.3 Hessens Weg in die industrielle Zukunft: Industrie als technologischen Wegbereiter stärken

Exogene Transformationsprozesse setzen die hessische Industrie unter Druck: Sie ist von den vier zentralen Megatrends Digitalisierung, De-Globalisierung, Dekarbonisierung und demografischer Wandel besonders stark betroffen – zugleich ist sie zentral für deren Bewältigung und muss ständig innovieren, um die Transformation positiv zu gestalten. Allein für die Transformation der deutschen Industrie werden bis zum Jahr 2030 Mehrinvestitionen von rund 1,4 Billionen Euro benötigt. Gemessen am hessischen Wertschöpfungsanteil entspricht dies etwa 120 Milliarden Euro, die auf das Bundesland entfallen (BCG et al. 2024). Mehr als zwei Drittel dieser Summe müssen private Unternehmen investieren.

- ▶ Bei der **Digitalisierung** – entscheidend für die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit – droht die Industrie hinter den führenden Nationen China und USA zurückzufallen. Während 2019 sich noch 28 Prozent der Unternehmen Deutschland als führend im Bereich Industrie 4.0 ansahen, sind es 2025 nur noch 12 Prozent. Umgekehrt ist zum einen der Anteil der Unternehmen, die China vorne sehen, von 9 Prozent auf 26 Prozent angestiegen (bitkom 2025b). Zum anderen bilden die hohe Qualität und Quantität der Industriedaten einen Datenschatz, der die Grundlage für industrielle Anwendungen künstlicher Intelligenz (KI) bietet und Deutschland die Vorreiterrolle in diesem Bereich ermöglichen kann. Der Weltmarkt im Bereich Digitalisierung und Automatisierung wird bis 2030 auf rund 1,8 Billionen Euro prognostiziert (BCG et al. 2024).
- ▶ Besonders die energieintensiven Industrien sind von der **Dekarbonisierung** der Wirtschaft herausgefordert, da sie hohe Anteile der Treibhausgasemissionen ausstoßen oder durch den aktuellen Energiemix Emissionen im Energiebereich entstehen. Steigende Energiepreise setzen ihre Wettbewerbsfähigkeit gegenüber internationalen Konkurrenten aus China und den USA zunehmend unter Druck. Im Jahr 2024 lag der Strompreis in Deutschland mit 24,9 Cent pro Kilowattstunde (kWh) mehr als dreimal so hoch wie in den USA und China (Eurostat 2024; IEA 2025). Voraussetzung für eine erfolgreiche Dekarbonisierung ist eine gelingende Energiewende, die wettbewerbsfähige Energiekosten schafft. Eine Vorreiterposition in Technologien wie Wasserstoff, Elektrifizierung von Wärme und industrielle Power-to-Heat-Anlagen eröffnet hohe Wachstumschancen in neuen Märkten. Bis 2030 entsteht in grünen und digitalen Technologien ein Weltmarkt von jährlich mehr als 15 Billionen Euro (BCG et al. 2024).
- ▶ Der **demografische Wandel** führt auf der einen Seite zu zunehmenden Fachkräftengpässen – insbesondere bei den für die Industrie wichtigen MINT-Fachkräften. Schon heute gibt es in Hessen in MINT-Berufen mehr offene Stellen als passend qualifizierte Arbeitskräfte. Rund 24.700 offene Stellen im MINT-Bereich sind in Hessen ausgeschrieben (Stand April 2025), denen nur rund 17.000 Arbeitslose mit passender Qualifikation gegenüberstehen (Anger et al. 2025). Auf der anderen Seite stärkt die Industrie durch einen überdurchschnittlichen Anteil an Ausbildungsberufen das duale Ausbildungssystem in Hessen und sichert damit die Fachkräftegewinnung von morgen. Jeder achte Auszubildende in Hessen arbeitet in einem Industrieunternehmen (HMWVW 2024a).
- ▶ Die **hohe Exportquote** der Industrie sorgt einerseits für besondere Herausforderungen für die Unternehmen durch die Einrichtung von hohen Zöllen und weiteren Handelshemmnissen einiger bedeutender Länder wie den USA oder China. Andererseits stärkt die Industrie die Position Deutschlands auf dem globalen Weltmarkt durch die Exportdominanz in wichtigen Warengruppen. 57 Warengruppen gehören zum deutschen Markenkern. Diese Warengruppen haben einen Industriebezug und Deutschland weist in diesen Gruppen einen Weltmarktanteil von mehr als 30 Prozent auf. Darunter fallen beispielsweise chemische Erzeugnissen sowie Maschinen und Elektrotechnik (Sultan und Matthes 2025).

Technologie und Innovation sind vor diesem Hintergrund die Voraussetzungen, ohne die es in Zukunft nicht mehr geht: Das hessische Innovationsökosystem, also das Zusammenspiel aus Wirtschaft, Wissenschaft, Startups und regionalen Stakeholdern, ist deshalb die Grundlage für Wettbewerbsfähigkeit und Wohlstand. Bundesweit sinkt die Wettbewerbsfähigkeit: Im Global Innovation Index gehört Deutschland nicht mehr zu den 10 besten Ländern, sondern ist von Platz 9 auf Platz 11 gefallen (World Intellectual Property Organization 2025).

Förderliche Rahmenbedingungen für Investitionen und Innovationen

Um eine technologische Vorreiterrolle ausfüllen zu können, muss das Land Hessen den Unternehmen verbesserte Rahmenbedingungen bieten, damit diese verstärkt in Innovationen investieren. Für die

Unternehmen zählen dabei vor allem Bürokratieabbau und die Reduzierung von Arbeits-, Energie- und Steuerkosten. Wichtig ist zudem, dass Investitionen aus dem Sondervermögen Infrastruktur als zusätzliche Impulse genutzt und von Strukturreformen begleitet werden, um die Rahmenbedingungen spürbar zu verbessern.

Neben diesen grundsätzlichen Rahmenbedingungen ruht die technologische Neuaufstellung der Industrie auf drei zentralen Säulen:

- ▶ **Kompetenzen:** Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind der entscheidende Faktor, um neue Technologien zu entwickeln und anzuwenden. Allein in Hessen fehlen schon heute gut 30.000 Fachkräfte – zusätzlich zu den Qualifikationsbedarfen in den Stammbeschäftigten, die die großen Transformationen mit sich bringen, und dem Babyboomer-Knick, der die Fachkräftelücke weiter erhöhen wird (Kofa 2025). Aus diesem Grund steigen die Investitionsvolumina der Unternehmen in Weiterbildung seit Jahren an – zuletzt auf mehr als 46 Milliarden Euro. Allerdings bemängeln viele Unternehmen das mangelnde Interesse der Beschäftigten an Weiterbildungsmaßnahmen (Seyda et al., 2024).
- ▶ **Hightech-Gründungen:** Startups bringen neue Impulse und Dynamik in das Ökosystem. Hessen hat hier eine gute Ausgangssituation: Mit 2,2 Hightech-Gründungen je 10.000 Erwerbsfähige liegt das Land auf Rang 2 der Flächenstaaten in Deutschland (HeyHugo 2025). Nur Bayern ist besser (2,4).
- ▶ **Wissenstransfer zwischen Unternehmen und Hochschulen:** Eine enge Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft beschleunigt Innovationen. Die Expertengespräche im Rahmen dieser Studie zeigen hier noch konkretes Verbesserungspotenzial. Dieses Potenzial ist besonders wichtig zu heben, da Unternehmen mit Innovationskooperationen signifikant erfolgreicher sind als andere (Bertelsmann Stiftung 2023).

Ein starkes Forschungs- und Innovationsökosystem ist die Grundlage für alle drei Säulen. Hessen kann hier auf bestehende Strukturen aufbauen, aber es gibt auch deutliches Aufholpotenzial, das adressiert werden muss.

Stärken, auf die aufgebaut werden kann, finden sich beispielsweise beim Thema Digitalisierung. Die hessische Unternehmenslandschaft gehört mit rund 9,2 Prozent digitalen Vorreiterunternehmen zu den digitalaffinsten in Deutschland – der höchste Wert unter den Flächenbundesländern. In Deutschland liegt der Anteil bei 8,1 Prozent (eigene Berechnungen auf Basis von bedirect 2025). Hessische Unternehmen weisen Stärken bei digitalen Schlüssel- und Industrietechnologien auf. Besonders bei der intensiven Nutzung übergreifender Technologien wie KI, Low-Code/No-Code-Plattformen und Cloud-Computing liegt der Anteil der Unternehmen über dem Bundesdurchschnitt. Neben diesen übergreifenden Schlüsseltechnologien sind die hessischen Unternehmen auch überdurchschnittlich affin bei digitalen Technologien, die direkt mit der Industrie verbunden sind: Dazu zählt die autonome Fertigung, wo 4 Prozent der Unternehmen eine ausgeprägte Beschäftigung mit der Technologie aufweisen, sowie die Echtzeitverarbeitung und intelligente Fabrik bzw. Smart Factory.

Insbesondere im Rhein-Main-Gebiet rund um die Universitäten in Frankfurt und Darmstadt sind viele digitale Unternehmen ansässig. In Technologien wie Industrie 4.0, 3D-Druck und digitale Zwillinge gehört der Anteil der Vorreiterunternehmen in diesen Regionen zu den besten 5 Prozent der Landkreise in Deutschland. Die enge Verflechtung von Industrie und IKT-Branche, die sich in der Analyse der Vorleistungsbeziehung zeigt, drückt sich auch in technologischer Stärke der Unternehmen in Industrietechnologien aus.

1.4 Big Picture: Handlungsfelder für Hessen

Die Industrie ist ein zentraler Faktor für heutige und zukünftige Wertschöpfung und für einen hohen Wohlstand in Hessen. Der exzellente Forschungsstandort, dezentrale Stärken und die Ergreifung von Chancen im Rahmen der Transformation hängen entscheidend von der Leistungsfähigkeit der Industrie ab. Um diese Stärke zu nutzen, muss die Industrie wieder Rückenwind durch das Land Hessen erhalten. Davon würde die gesamte Wirtschaft profitieren.

Die im Rahmen der Studie geführten Expertengespräche illustrieren die Stärken und Schwächen Hessens – und bilden eine Grundlage für die Handlungsempfehlungen, die sich an die Landesregierung richten (Abbildung 1-3).

Abbildung 1-3: Stärken und Schwächen des Standorts Hessen – Expertensicht

Ergebnisse der Experteninterviews

Stärken	Schwächen
<ol style="list-style-type: none"> 1. Etablierte industrielle Netzwerkstrukturen 2. Exzellenter Forschungs- und Innovationsstandort 3. Geografische Lage 4. Hohe Qualifikation der Fachkräfte 5. Duales Ausbildungssystem 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bürokratielasten 2. Langwierige Planungs- und Genehmigungsverfahren 3. Infrastrukturdefizite bei Verkehr und Breitband 4. Fachkräftemangel 5. Hohe Arbeitskosten 6. Unsichere Förderpolitik

Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Experteninterviews

Viele Stellschrauben zur Stärkung der Industrie können in Hessen auf Landes- und Kommunalebene bewegt werden: Die voraussichtlich rund 740 Millionen Euro, die Hessen in den nächsten zwölf Jahren jährlich aus dem Sondervermögen Infrastruktur erhält, sollten unbedingt in die Verbesserung der unternehmerischen Rahmenbedingungen fließen. Dabei sollten die Mittel nach der Höhe ihres wirtschaftlichen Impacts priorisiert vergeben werden.

Geld allein wird aber nicht genügen: Neben gezielten Investitionen in die Infrastruktur und das Innovationsökosystem müssen bürokratische Anforderungen gesenkt und digitalisiert werden. Ein Beispiel, wie dies auf Landesebene umgesetzt werden kann, ist der Entwurf zum kommunalen Regelungsbefreiungsgesetz der baden-württembergischen Landesregierung. Das Gesetz soll Kommunen ein Abweichen von Landesvorschriften ermöglichen, um einzelne Projekte schneller umzusetzen oder erproben zu können. Das Gesetz enthält eine Genehmigungsfiktion. Wenn das zuständige Ministerium nicht innerhalb von drei Monaten nach Eingang eines vollständigen Antrags einer Kommune entscheidet, gilt die Genehmigung als erteilt. Die Beweislast dafür, dass ein Ablehnungsgrund vorliegt, liegt beim Ministerium und nicht bei der antragstellenden Kommune (Landesregierung Baden-Württemberg 2025). Die Hessische Landesregierung hat im Juni 2025 das erste Bürokratieabbaugesetz Hessens auf den Weg gebracht (Hessische Staatskanzlei 2025). Viele Änderungen des Gesetzes beziehen sich aber weniger auf Bürokratiepflichten der Industrie als auf die Erleichterung bei Verwaltungsverfahren mit den Bürgern und Kommunen. Ein relevanter Aspekt für die Industrie ist die Beschleunigung von naturschutzrechtlich relevanten Verfahren.

Für diese Studie haben rund 200 Unternehmen aus der Chemie- und Pharmaindustrie sowie der Metall- und Elektroindustrie in Hessen im Rahmen einer Befragung wichtige Handlungsfelder priorisiert. Zu den wichtigsten Initiativen gehören aus Sicht der Unternehmen die Einführung von Praxis-Checks

und die Beschleunigung von Genehmigungsverfahren sowie der Aufbau von Exzellenz-Zentren an Universitäten zur Förderung von Startups und die Entwicklung von Reallaboren und spezialisierten Innovationsparks.

Zehn Handlungsfelder für die Roadmap Industrie Hessen

Auf Basis der Analyse- und Befragungsergebnisse sowie der Tiefeninterviews mit Branchenexperten aus Wirtschaft und Wissenschaft ergeben sich zehn Handlungsfelder, die zur Kreierung von Wachstumsimpulsen für die Industrie in Hessen entscheidend sind. Übergreifend stehen dabei Bürokratie, Infrastruktur und Innovation besonders im Fokus, weil sie ausgeprägte Ausstrahleffekte auf die Wettbewerbsfähigkeit Hessens haben. Auf Grundlage dieser drei Felder wurde eine Roadmap entwickelt, die zu einer Stärkung der Industrie führen könnte (Abbildung 1-4).

Abbildung 1-4: Handlungsfelder für die Roadmap Industrie Hessen



Quelle: eigene Darstellung

Entlastung bei Bürokratie und Regulierung

Die Landesregierung in Hessen hat sich ausdrücklich dem Bürokratieabbau verschrieben und treibt das Thema sehr aktiv voran. So hat Hessen beispielsweise als einziges Bundesland einen eigenen Entbürokratisierungsminister, der jüngst ein erstes Bürokratieabbaugesetz vorgelegt hat, das erste, wichtige Akzente setzt. Auch der „Bürokratiemelder“ oder das „Sounding Board“ in der Hessischen Landesvertretung in Brüssel sind positive Initiativen, bei der die Wirtschaft ganz konkret Vorschläge zum Bürokratieabbau einbringen kann. Hervorzuheben sind in diesem Bereich auch die „Kommission Innovation am Bau“, die gerade ein erstes Baupaket vorgelegt hat, sowie die „Kommission Innovation im Straßenbau“, die sich jüngst konstituiert hat. Auch wurde im Landwirtschafts- und Umweltministerium mit dem „Forum nachhaltige Standortstärkung“ ein Gremium eingerichtet, in dem Wirtschaft und Verwaltung gemeinsam an der Beschleunigung von Genehmigungsprozessen für Industrieanlagen arbeiten. Hessen gilt mit diesen Formaten als beispielgebend für die Zusammenarbeit von Wirtschaft, Verwaltung und Politik für weniger Bürokratie und schnellere Verfahren. Nun gilt es, diese guten Formate mit Leben zu füllen und den Bürokratieabbau weiter energisch voranzutreiben. Dazu müssen die folgenden Handlungsfelder in Angriff genommen werden:

1. Wirtschaftsfreundlichkeit. Eine effiziente Verwaltung erfordert eine klare, strategische Agenda durch kommunale Entscheidungsträger, die sich an wirtschaftlichen Zielen orientiert und mit konkreten Meilensteinen hinterlegt ist. Dazu gehören etwa die Einhaltung von Fristen bei Genehmigungsverfahren und die Förderung vorzeitiger Maßnahmenbeginn bei Bauvorhaben. Für die Verwaltung sollten neue Anreizmechanismen sowie Schlüsselkennzahlen (Key Performance Indicator – KPI) zur Fortschrittmessung etabliert werden. Auf Basis der KPIs können bei Bedarf auch monetäre Anreizsysteme eingesetzt werden, die gezielt das Erreichen messbarer Ziele honorieren und so ergebnisorientiertes Handeln stärken. Sämtliche Verwaltungsprozesse und digitale Dienste sind konsequent aus der Nutzerperspektive zu gestalten. Zudem sollte Hessen zur Vertrauensförderung einen unterstützenden und pragmatischen Ansatz bei der Vorschrifteneinhaltung verfolgen, insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) und bei geringfügigen Verstößen.

2. Schnellere Genehmigungsverfahren. Angelsächsische Länder beschleunigen Investitionen durch ein subsidiäres Verfahren, bei dem Genehmigungen zügig erfolgen und Stichprobenprüfungen nachträglich durchgeführt werden, wobei die Unternehmen für die Einhaltung der Vorgaben verantwortlich sind. Dieses Vorgehen schafft größere Freiheitsgrade für Unternehmen und setzt Kapazitäten in der Verwaltung frei, die zur Unterstützung bei komplexen Antragsverfahren genutzt werden können. Auch sollten in der Verwaltung größere Ermessensspielräume zugelassen werden, um Flexibilität zu fördern und neue Impulse zu ermöglichen. Zudem sollte das Prinzip „Benehmen statt Einvernehmen“ stärker Anwendung finden. Beispielsweise wurde Artikel 9 des Hessischen Straßengesetzes dahingehend geändert, dass beim Bau von Ortsdurchfahrten nicht mehr das Einvernehmen mit der jeweiligen Kommune hergestellt werden muss für die Frage, wie lang und wie breit die Ortsdurchfahrt durch die Kommune verläuft. Künftig soll es ausreichen, dass die Kommune in das „Benehmen“ gesetzt wird. Das Prinzip bietet erhebliches Potential und sollte in allen Genehmigungsverfahren Anwendung finden, in denen weitere Behörden und Träger öffentlicher Belange zu beteiligen sind.

3. Personalaufwuchs in den Landesverwaltungen stoppen. In Hessen ist die Zahl der Beschäftigten im öffentlichen Dienst von 2015 bis 2024 um 18 Prozent auf rund 338.000 gestiegen – deutlich stärker als im Bundesschnitt. Allein 2023 kamen etwa 9.500 Stellen hinzu. Eine Benchmark-Rechnung weist auf einen Personalüberhang von ca. 6.700 Vollzeitstellen hin (Beznoska 2025). Hessen zählt damit zu den Ländern mit dem größten Einsparpotenzial in Deutschland. Es gilt, den Personalzuwachs insbesondere in Ministerien zu stoppen und in der zentralen Verwaltung Stellen einzusparen, indem effizientere Arbeitsweisen genutzt werden. Neben einer Effizienzsteigerung in der Verwaltung würde der Haushalt entlastet und Spielräume für Maßnahmen geschaffen, die dem Wirtschaftswachstum dienen.

Alle nachfolgenden Empfehlungen – insbesondere infrastruktureller Natur – benötigen nicht nur ausreichend finanzielle Mittel, sondern gehen Hand in Hand mit der Vereinfachung von Bürokratie. Ohne die Beschleunigung von Planungs- und Genehmigungsverfahren und die Vorfahrt von Infrastrukturprojekten ist eine dynamische Ertüchtigung der Infrastruktur nicht denkbar. So sollte zum Beispiel im Hessischen Straßengesetz definiert werden, dass für unwesentliche Änderungen und Erweiterungen von Landesstraßen kein Planfeststellungsverfahren durchgeführt werden muss. Wichtig wäre auch eine Stichtagsregelung, die vorsieht, dass Gesetzesänderungen während des Planfeststellungsverfahrens bei der Entscheidung nicht berücksichtigt werden müssen. Im Umweltrecht sollten Standards und Vorgaben geprüft und angemessen reduziert werden. Regelungen im Hessischen Naturschutzgesetz, die über das Bundesrecht hinausgehen, sollten gestrichen werden.

Erneuerung und Weiterentwicklung der Infrastruktur

4. Ausweisung neuer Industrie- und Gewerbeflächen. Für eine dynamische Wirtschaft im Strukturwandel sind neue Industrie- und Gewerbeflächen für wachsende Unternehmen unerlässlich, doch in

Hessen sind diese kaum verfügbar. Um Wachstumspotenziale auszuschöpfen, indem erfolgreiche Unternehmen in Bestandserweiterungen und Startups und ausländische Unternehmen in den Aufbau neuer Produktionsanlagen investieren, sollten öffentliche Mittel zur Sanierung von Brachflächen genutzt und die Ausweisung neuer Industrieflächen nach dem Vorbild des „Wind-an-Land“-Gesetzes (WindBG) Vorrang erhalten. Die wichtigsten Erleichterungen dieses Gesetzes liegen in der Verfahrensoptimierung und der Einführung klarer Fristen, indem eine Genehmigungsfiktion eingeführt wurde, bestimmte Prüfungen wegfallen, die Genehmigungsprozesse vollständig digitalisiert werden, es eine einheitliche Anlaufstelle gibt („One-Stop-Shop“) und Vereinfachungen im Artenschutzrecht sowie in der Flächenplanung. Die Bundesregierung strebt damit eine mindestens Halbierung der durchschnittlichen Genehmigungsdauer an.

5. Digitale und Energie-Infrastrukturen. Die Transformation der Industrie erfordert erhebliche Investitionen in Höhe von etwa 120 Milliarden Euro in Hessen bis 2030, die von staatlicher als auch privater Seite aufgebracht werden müssen (BCG et al. 2024; eigene Berechnungen). Bedeutsam ist dabei auch der beschleunigte Bau des Wasserstoffkernnetzes und die Forschung zur Senkung der Verfahrenskosten von Carbon Capture and Storage (CCS). Gleichzeitig ist die Digitalisierung mit leistungsfähiger Glasfaserinfrastruktur von zentraler Bedeutung, um die Wettbewerbsfähigkeit zu sichern. Insbesondere Industrieunternehmen in ländlichen Gebieten sind auf eine Gigabitversorgung angewiesen, um Distanznachteile zu überwinden und digitale Tools nutzen zu können.

6. Ertüchtigung klassischer Infrastrukturen. Für Industrieunternehmen sind klassische Infrastrukturen wie Straßen, Schienen und Häfen von großer Bedeutung, um den reibungslosen Transport von Waren und die Mobilität von Fachkräften zu gewährleisten. Daher sollte das Sondervermögen Infrastruktur gezielt eingesetzt werden, um die hessische Infrastruktur wirtschaftsfördernd zu modernisieren. Industrieunternehmen benötigen in besonders starkem Ausmaß leistungsfähige Infrastrukturen, um Güter und Waren zu transportieren, aber auch um digitale Services wie Predictive Maintenance oder digitale Geschäftsmodelle anbieten zu können. Eine Optimierung der Infrastruktur stärkt die Industrie und darüber die ländlichen Räume, in denen sie in weit überwiegendem Maße ansässig ist. Damit könnte auch die Gleichwertigkeit der Lebensverhältnisse besser gewährleistet werden.

Stärkung des industriellen Innovationsökosystems

7. Forschungsexzellenz und Startup-Ausgründungen stärken. Hessen kann auf exzellente Hochschulen zurückgreifen, die im Bezug auf Wissensaustausch und Ausbildung von Experten eine zentrale Bedeutung für innovationsstarke Unternehmen entfalten. Deshalb sollte ein gezielter Mittelaufbau zur Förderung von konkreten, marktlich ausgerichteten Forschungsprojekten stattfinden – aktuell werden dagegen Budgets an den Hochschulen reduziert. Zudem sollten Ausgründungsprogramme aus Universitäten forciert werden ähnlich zum Exzellenz Start-up Center.NRW. Startups treiben den Wandel zu einer digitalen und dekarbonisierten Industrie voran, benötigen jedoch spezialisierte Infrastrukturen wie Pilotflächen, Reinräume und Labore. Hessen kann seine Wirtschaftsstruktur durch die Bereitstellung solcher Angebote modernisieren. Ein Hochschulausgründungsprogramm, das sich an bestehenden technologischen Stärken orientiert, könnte die fehlende Startup-Dynamik adressieren. Um High-tech-Gründungen nachhaltig zu fördern, ist eine tiefere, strukturelle Verankerung von Entrepreneurship in den Universitäten notwendig. Mit der 2025 ausgezeichneten FUTURY – The Future Factory, dem HessenFonds (1 Milliarde Euro) und dem push!-Stipendium hat Hessen starke Instrumente für Ausgründungen geschaffen, die sich positiv auf die Gründungsdynamik auswirken. Eine zentrale, physische und digitale „Startup Box Hessen“ – bildlich gesprochen der Strafraum, in dem alle Akteure auf engstem Raum miteinander interagieren und Neues entwickeln – könnte als sichtbarer Anlaufpunkt bestehende Angebote wie die Futury, hessian.Ai, StartHub Hessen, Distr@I, LOEWE und den HessenFonds bündeln, eine klare Übersicht schaffen und gezielt weitere Mittel insbesondere für Deep-Tech-Scale-ups, die oftmals in Deutschland Finanzierungsprobleme haben, zur Verfügung stellen. Prioritär

bleiben dementsprechend der Aufbau einer Deep-Tech-Infrastruktur (Pilotflächen, Labore/Reinräume), aber auch die Vermittlung von Entrepreneurship in der Lehre. Zudem sollte ein Fokus auf Production Tech – und damit das Fundament moderner Fertigung wie digitale Zwillinge und Robotik – gelegt werden, weil die Kombination aus dem bestehendem exzellenten Engineering-Know-How und Digitalisierungs-Know-How in Hessen besonders vielversprechend ist, um mehr Wertschöpfung und Wettbewerbsfähigkeit zu realisieren.

8. Innovationskooperationen zwischen Industrie und wissenschaftlichen Institutionen stärken. Langfristig finanzierte Programme zur Vermittlung zwischen Wissenschaft und Wirtschaft sind entscheidend, um Innovationskooperationen zu fördern. Viele Akteure haben Schwierigkeiten, passende Kooperationspartner zu finden. Die bisherigen Angebote sind eher unübersichtlich strukturiert und müssen konsolidiert, systematisiert und gebündelt werden. Wissensaustauschmanager sollten hier als zentrale Netzwerkknoten proaktiv Informationen sammeln, um potenziell erfolgreiche Kooperationen gezielt anzubahnen. Dieses Peer-to-Peer-Matching, das durch innovative Datenanalyse-Methoden digitalisiert werden kann, sollte durch eine hessische Innovations- und Kooperationsplattform unterstützt werden. Diese Plattform würde Profildaten von Unternehmen, Startups und Hochschulen sammeln, KI-gestützte Algorithmen für das Matching nutzen und als One-Stop-Shop für alle innovationsbezogenen Anliegen dienen. So können auch interdisziplinäre Potenziale an technologischen Randbereichen aufgedeckt werden, die auf den ersten Blick verborgen bleiben.

9. Aufbau von Pilotflächen zur Erprobung von Schlüsseltechnologien. Pilotanlagen und Infrastrukturen für moderne Labore und Reinräume sind entscheidend, um die Risiken bei der Einführung neuer Technologien zu minimieren und den Übergang von Forschung zur Marktreife zu beschleunigen. Hessen sollte hier eine Vorreiterrolle einnehmen und Flächen für Pilotanlagen bereitstellen sowie proaktiv spezifische Förderungen für industrielle Infrastrukturen ermöglichen, die zu den hessischen Technologieschwerpunkten passen. Solche Maßnahmen sollten durch gezielte Förderaufrufe für Kooperationen zwischen Industrie und Wissenschaft in den Bereichen Digitalisierung und Dekarbonisierung ergänzt werden. Ein Beispiel ist das Gewerbegebiet Fluxum in Gernsheim, auf dem Merck solche Flächen entwickelt, aber auch das Life Science Advanced Research Centre von Merck und das Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung (GSI) sind starke Andockpunkte für Pilotierungen.

10. Aufbau spezialisierter Innovationsparks. Am Beispiel des Heilbronner Innovationsparks künstliche Intelligenz (IPAI) zeigt sich, wie durch freie Flächen, finanzstarke Investoren und gezielte Ansiedlungen von Hochschulen erfolgreiche Ökosysteme geschaffen werden. In Hessen könnten ähnliche Konzepte verfolgt werden, wie etwa ein Innovationspark Mobility and Defense (IPMD) im Raum Kassel, der sich auf Verteidigungsgüter und neue Defensetechnologien sowie Dual-Use-Technologien für Automotive und Defense konzentriert, und ein Innovationspark Pharma und Biomedizin (IPPB) in Südhessen, der von der dortigen Stärke der Chemie- und Pharmaindustrie und der Nähe zu Frankfurt als Finanzzentrum profitiert. Beide Parks würden die Etablierung modernster Produktionsprozesse, die Förderung von Digitalisierung und KI sowie die Schaffung von hochwertigen Arbeitsplätzen vorantreiben. Hessen könnte zur Realisierung solcher Parks Mittel aus dem Sondervermögen Infrastruktur und dem HessenFonds bereitstellen, um zusätzliches privates Kapital von Unternehmen und Stiftungen zu mobilisieren. Die Innovationsparks sollten brownfield-nah an bestehenden Hubs entstehen, ohne dabei Doppelstrukturen auszubauen und die unternehmerischen und staatlichen Forschungseinrichtungen wie die Fraunhofer Gesellschaft, die Initiativen von Merck (Life Science Advanced Research Centre) oder das GSI einbinden. Parallel dazu sollten die Landesregierung mit den Universitäten in den Dialog treten, um zu prüfen, ob ihre Zivilklauseln außer Kraft gesetzt werden können, um die Zusammenarbeit mit der sicherheits- und verteidigungsrelevanten Industrie zu intensivieren. Bayern dient mit seinem Gesetz zur Förderung der Bundeswehr in Bayern, in dem Zivilklauseln von Hochschulen für unzulässig erklärt werden, als beispielgebend (Bayerische Staatsregierung 2024). Zunächst sollte jedoch die Verfassungskonformität geprüft werden.

2 Einleitung – Industrie als Wohlstandsanker

Nach den vergleichsweise stabilen und wachstumsstarken 2010er Jahren steht die deutsche Wirtschaft heute vor erheblichen Herausforderungen. In internationalen Standortvergleichen wie dem IMD World Competitiveness Ranking ist Deutschland in den vergangenen Jahren kontinuierlich zurückgefallen und belegt nur noch Rang 19 (IMD 2025). Ausschlaggebend sind vor allem komplexe Regulierungen, hohe Standortkosten, hohe Lohnstückkosten, langsame Verwaltungsprozesse sowie Defizite bei Infrastruktur und Energieversorgung. Diese Faktoren mindern die Innovationskraft der Unternehmen und verschlechtern die internationalen Wettbewerbschancen.

Die Gesamtsituation wird durch externe Einflüsse zusätzlich verschärft. Der Welthandel wird durch neue Zölle und nicht tarifäre Handelshemmnisse belastet. Geopolitische Risiken haben sich durch den russischen Angriffskrieg auf die Ukraine und den damit verbundenen Ausfall zentraler Energiequellen deutlich erhöht. Die sicherheitspolitische Lage zwingt zu hohen zusätzlichen Investitionen in Verteidigung. Gleichzeitig wirken die Transformationsprozesse der Digitalisierung, Dekarbonisierung und des demografischen Wandels unmittelbar auf die Wirtschaft, insbesondere die Industrie, ein.

Trotz dieser Belastungen bleibt die Industrie von zentraler Bedeutung. Deutschland ist das einzige Land in der EU mit einem seit Jahrzehnten stabil hohen Industrieanteil an der Bruttowertschöpfung und erfüllt damit ein zentrales Ziel der Industriepolitik der EU, dass 20 Prozent der Wertschöpfung durch die Industrie erwirtschaftet wird (Europäischer Rat 2025). Dieses industrielle Fundament beruht auf mehreren Alleinstellungsmerkmalen: dem engen Verbund von Industrie und Dienstleistungen, der starken Einbindung in globale Wertschöpfungsnetze, einem leistungsfähigen Forschungs- und Wissenschaftssystem sowie einer hohen Produktivität.

Auch in Hessen trägt die Industrie entscheidend zur Wertschöpfung bei. Gerade die enge Verzahnung von Industrie und Dienstleistungen sowie die Integration in internationale Wertschöpfungsnetze bilden die Grundlage der Wettbewerbsfähigkeit des Bundeslands. Doch auch in Hessen steht die Industrie unter Druck – einerseits durch nachlassende Standortvoraussetzungen, andererseits durch externe Schocks und globale Transformationsprozesse.

Die vorliegende Studie setzt hier an: Sie analysiert die Rolle der Industrie als Fundament des Wirtschaftsstandorts, betrachtet die spezifischen Stärken und Herausforderungen in Hessen und leitet daraus Handlungsempfehlungen für die Landesregierung in Hessen ab. Dafür stützt sich die Studie auf einen Methodenmix aus ökonomischen Analysen, statistischen Auswertungen, leitfadengestützten Experteninterviews mit Vertretern der hessischen Industrie und Forschung sowie auf eine Unternehmensbefragung von rund 200 Unternehmen der hessischen Chemie- und Pharma- sowie Metall- und Elektroindustrie.

3 Bestandsaufnahme der Industrie in Hessen

At a glance

Die Industrie in Hessen steht zunehmend unter Druck: Seit 2016 ist die Industriequote um mehr als 4 Prozentpunkte zurückgegangen und damit deutlich stärker als im Bundesdurchschnitt. Gleichzeitig bleibt die Industrie ein zentraler Produktivitätstreiber mit einer Wertschöpfung von rund 105.000 Euro pro Erwerbstätigen, die rund 15 Prozent höher als im Dienstleistungssektor ist.

Diese hohe Produktivität sichert bislang nicht nur überdurchschnittliche Arbeitnehmerentgelte, sondern trägt insbesondere in den industriell geprägten ländlichen Räumen entscheidend zur Wohlstandssicherung bei. Rund acht von zehn Industriebeschäftigten haben ihren Arbeitsplatz außerhalb der urbanen Zentren. Zum Vergleich: In den beiden ebenfalls produktivitätsstarken Sektoren IKT und Finanzdienste sind jeweils mehr als 60 Prozent der Arbeitnehmer in urbanen Gebieten beschäftigt.

Insgesamt entstehen durch die hessische Industrie Wertschöpfung in Höhe von rund 72,4 Milliarden Euro sowie etwa 720.000 Arbeitsplätze – direkt, indirekt oder induziert. Damit ist jeder fünfte Euro und Arbeitsplatz in Hessen direkt oder mittelbar mit dem Industriesektor verbunden.

Die M+E-Industrie sowie die Chemie- und Pharmaindustrie bilden im Industriesektor Hessens in diesem Zusammenhang die wichtigsten Stützen. Die hohe Innovationskraft von Ingenieurleistungen im Maschinenbau, der Automobilindustrie oder der Elektronik sichert die internationale Wettbewerbsfähigkeit und damit die Grundlage für die deutsche Exportstärke. Die enge Verflechtung mit dem Dienstleistungssektor und angrenzenden Industriezweigen schafft Wohlstand und Arbeitsplätze über die Branche hinaus.

Charakteristisch für die Chemie- und Pharmaindustrie in Hessen sind eine überdurchschnittlich hohe Produktivität und starke Innovations- und Patentaktivitäten. Insbesondere die Pharmaindustrie hat in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen und gilt als eine der Gewinner des Strukturwandels. Deshalb ist die Branche nicht nur für die regionale Wertschöpfung, sondern auch für die internationale Wettbewerbsfähigkeit Hessens von großer Bedeutung.

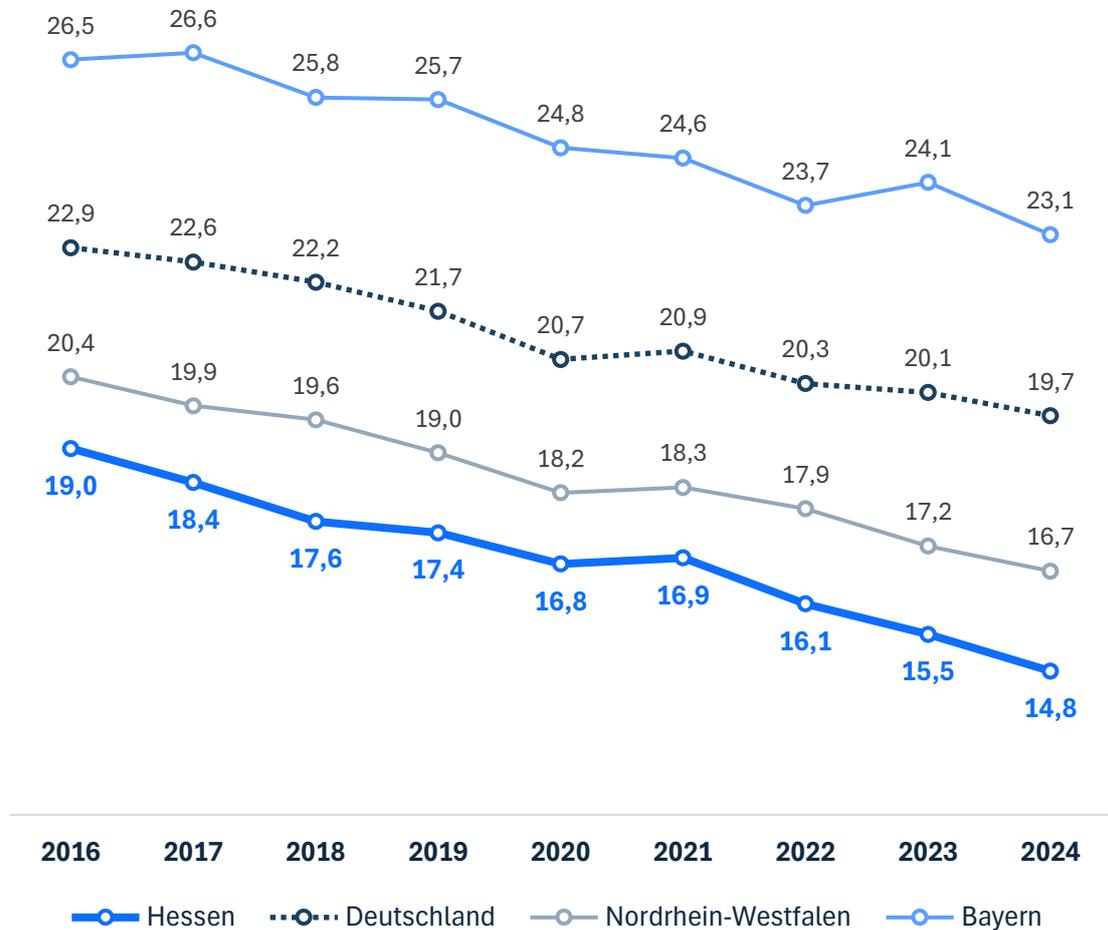
Allerdings lebt der Standort zunehmend von seiner Substanz: Expertinnen und Experten sehen eine Erosion der Standortvoraussetzungen, da selbst die vorhandenen Stärken wie die exzellente Forschungslandschaft durch bürokratische Hemmnisse in ihrer Entfaltung gehemmt werden.

Das wirtschaftliche Erfolgsmodell Deutschlands – und auch Hessens – beruht in hohem Maße auf industrieller Exzellenz. Hohe Produktivität, eine enge Verzahnung von Industrie und Dienstleistungen sowie die Forschungsstärke sichern Wohlstand und bilden die Grundlage internationaler Wettbewerbsfähigkeit. Der Draghi-Report hebt die zentrale Rolle hochproduktiver Branchen für ökonomische Dynamik und Wohlstandssicherung eindrücklich hervor (Draghi 2024).

Auch Hessen profitiert von dieser industriellen Basis: 2024 lag die Industriequote – also der Anteil des Verarbeitenden Gewerbes an der Bruttowertschöpfung – bei 14,8 Prozent, während 15,6 Prozent der Beschäftigten in der Industrie tätig waren (Abbildung 3-1). Damit gehört die Industrie zu den wirtschaftlich bedeutendsten Sektoren des Landes.

Abbildung 3-1: Industriequote

Anteil des Verarbeitenden Gewerbes an der Bruttowertschöpfung, in Prozent



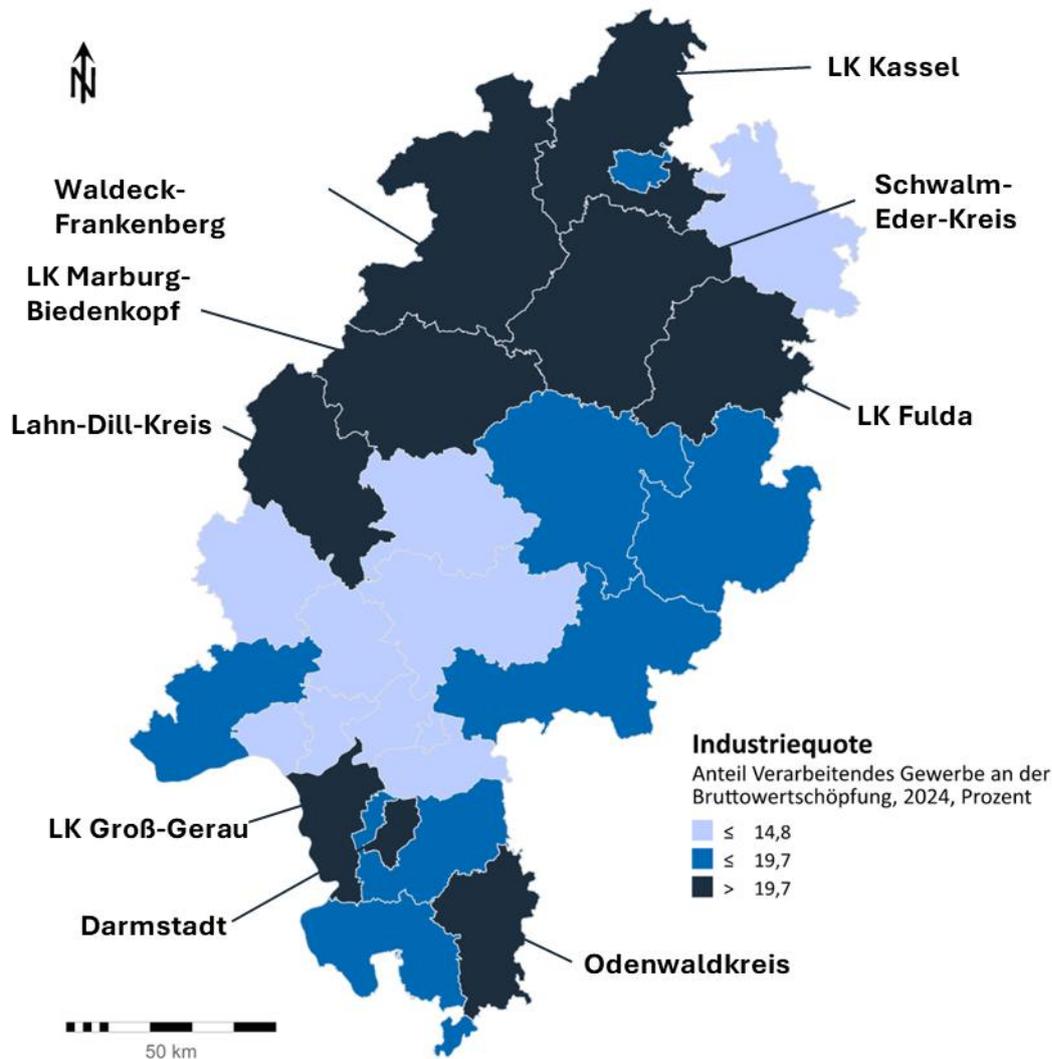
Quelle: Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2025a

Zwar bleibt Hessen damit hinter dem Bundesdurchschnitt sowie hinter ausgewiesenen Industrieregionen wie Bayern und Nordrhein-Westfalen² zurück (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2025a), dennoch ist die Industrie für das Land von zentraler Bedeutung. Betrachtet man die Industriequote in Hessen auf regionaler Ebene (Kreise und kreisfreie Städte), so wird deutlich, dass viele Regionen eine hohe industrielle Prägung aufweisen (Abbildung 3-2). Besonders in Nord- und Mittelhessen ist der industrielle Anteil an der Wertschöpfung hoch. Hier sind große Unternehmen der Metall- und Elektroindustrie, aber auch der Chemie- und Pharmabranche angesiedelt, die häufig die Rolle des größten Arbeitgebers übernehmen und entscheidend zur regionalen Wohlstandssicherung beitragen (siehe Kapitel 3.1 und 3.2).

² Bayern und Nordrhein-Westfalen werden hier als Benchmark herangezogen: Bayern steht exemplarisch für eine starke Prägung durch die Metall- und Elektroindustrie, während Nordrhein-Westfalen vor allem durch die chemische Industrie charakterisiert ist. Hessen weist hingegen eine Doppelstruktur auf, da sowohl die M+E-Industrie als auch die Chemie- und Pharmaindustrie eine zentrale Rolle spielen. Damit eignen sich Bayern und Nordrhein-Westfalen als geeignete Vergleichsmaßstäbe für die hessische Industrie.

Abbildung 3-2: Industriequote auf Kreisebene in Hessen

Anteil des Verarbeitenden Gewerbes an der Bruttowertschöpfung im Jahr 2024, in Prozent



Quelle: Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2025b

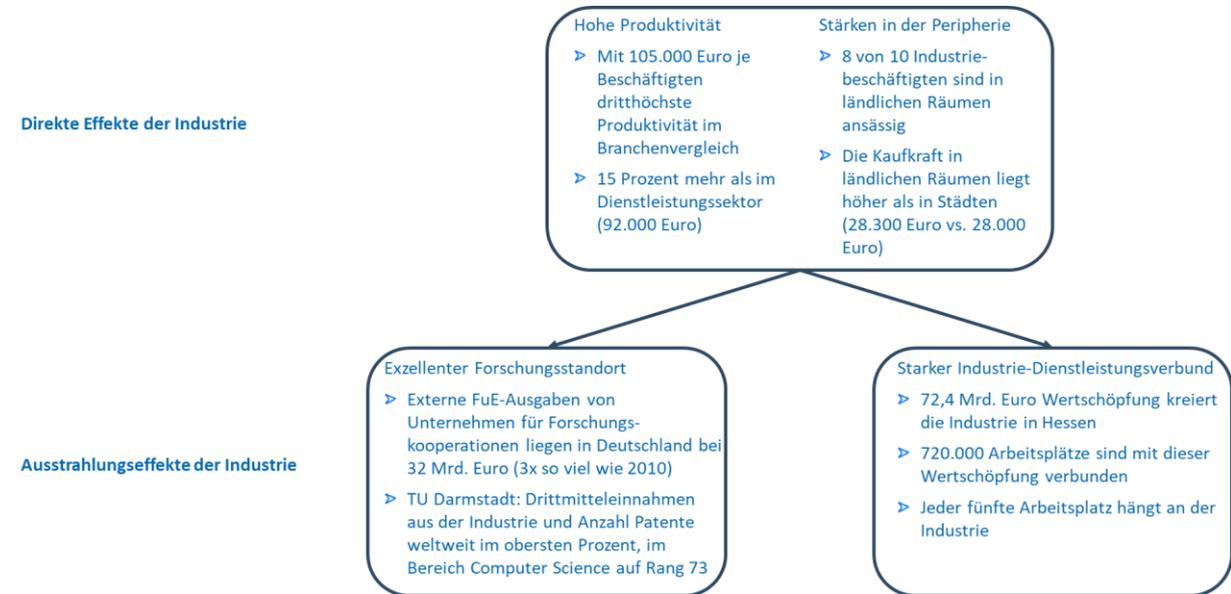
Diese Regionen sind besonders betroffen, wenn die Industrie weiter unter Druck gerät: Der industrielle Anteil an der Bruttowertschöpfung ist in Hessen analog zum bundesweiten Trend in den letzten Jahren rückläufig (vgl. Abbildung 3-1). Während 2016 noch 19,0 Prozent der Wertschöpfung auf die Industrie entfielen, lag der Anteil 2024 nur noch bei 14,8 Prozent. Damit beträgt der Rückgang 4,2 Prozentpunkte – und fällt stärker aus als im Bundesdurchschnitt, wo der Rückgang im selben Zeitraum 3,2 Prozentpunkte betrug. Auch beim Beschäftigtenanteil zeigt sich ein ähnliches Muster: Zwischen 2016 und 2024 sank der Anteil der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in der Industrie in Hessen von 18,1 Prozent auf 15,6 Prozent (–2,5 Prozentpunkte), während der Rückgang bundesweit mit 2,0 Prozentpunkten etwas schwächer ausfiel (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2025a). Auch absolut ist die Bruttowertschöpfung der Industrie in Hessen preisbereinigt seit 2016 zurückgegangen (um rund 9 Prozent) und die Zahl der Erwerbstätigen ist um 7 Prozent geschrumpft (Deutschland: 1 Prozent) (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2025a).

Eine weitere Erosion des Industriestandorts Hessen hätte weitreichende Folgen, die deutlich über die unmittelbare Wertschöpfung hinausgingen. Die Industrie stellt eine der tragenden Säulen für

Wohlstand und Wettbewerbsfähigkeit des Landes dar. Vor diesem Hintergrund werden im Folgenden vier Wirkungspfade betrachtet, die die Industrie in Hessen und in Deutschland auszeichnen und über die Wohlstand und Wachstum gesichert werden (Abbildung 3-3).

Abbildung 3-3: Effekte der Industrie auf Wertschöpfung und Wohlstand in Hessen

Wesentliche Ergebnisse



Quelle: eigene Darstellung

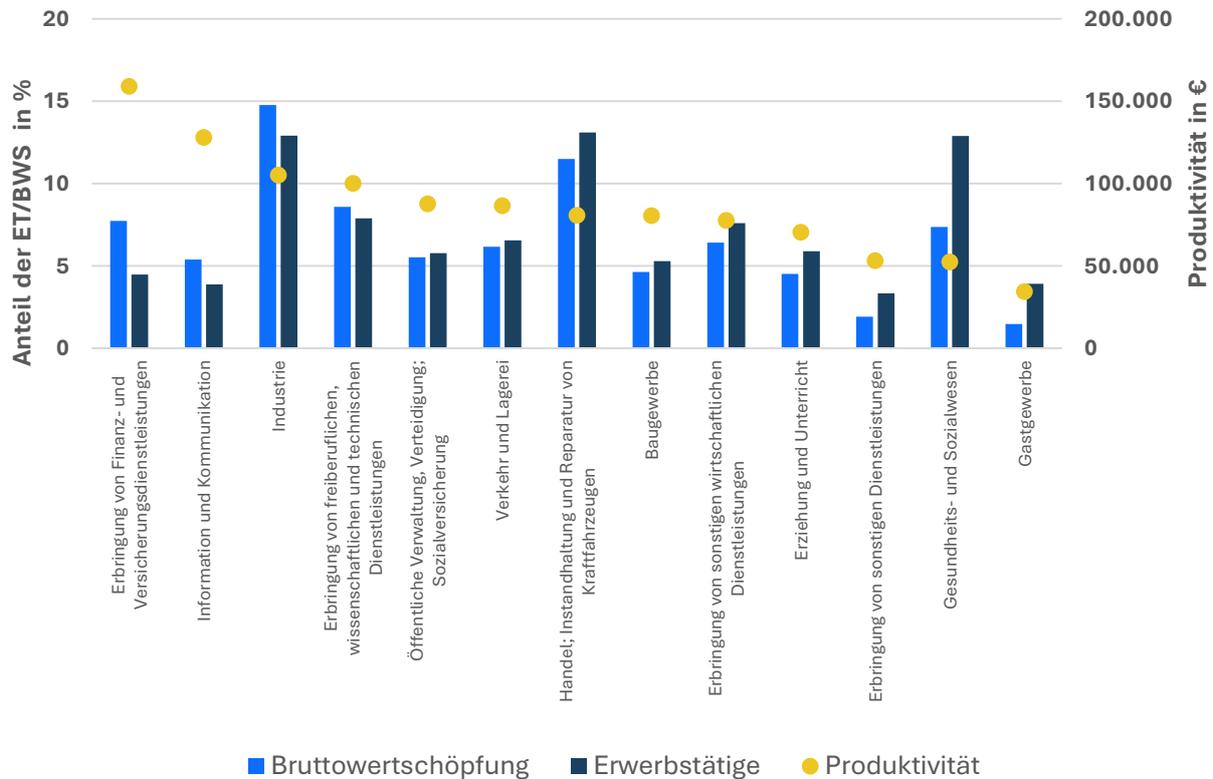
Hohe Produktivität der Industrie sichert Wohlstand

Verglichen mit anderen Branchen leistet die hessische Industrie nicht nur einen überdurchschnittlich hohen Beitrag zur Bruttowertschöpfung und Beschäftigung, sondern fungiert – neben der Finanz- und der IKT-Branche – auch als zentraler Produktivitätstreiber der hessischen Wirtschaft (Abbildung 3-4).

So lag die durchschnittliche Produktivität, das heißt die Bruttowertschöpfung je Beschäftigten, in Hessen im Jahr 2024 bei 92.045 Euro je Erwerbstätigen (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2025a). In der Industrie betrug dieser Wert mit 105.318 Euro je Erwerbstätigen fast 15 Prozent mehr. Beide Werte liegen oberhalb der bundesweiten Vergleichszahlen (84.620 Euro je Erwerbstätigen in der Gesamtwirtschaft; 103.132 Euro je Erwerbstätigen in der Industrie).

Abbildung 3-4: Wertschöpfung, Beschäftigung und Produktivität in Hessen

Anteil der Erwerbstätigen (ET) und Bruttowertschöpfung (BWS) im Jahr 2024, in Prozent; Produktivität in Euro



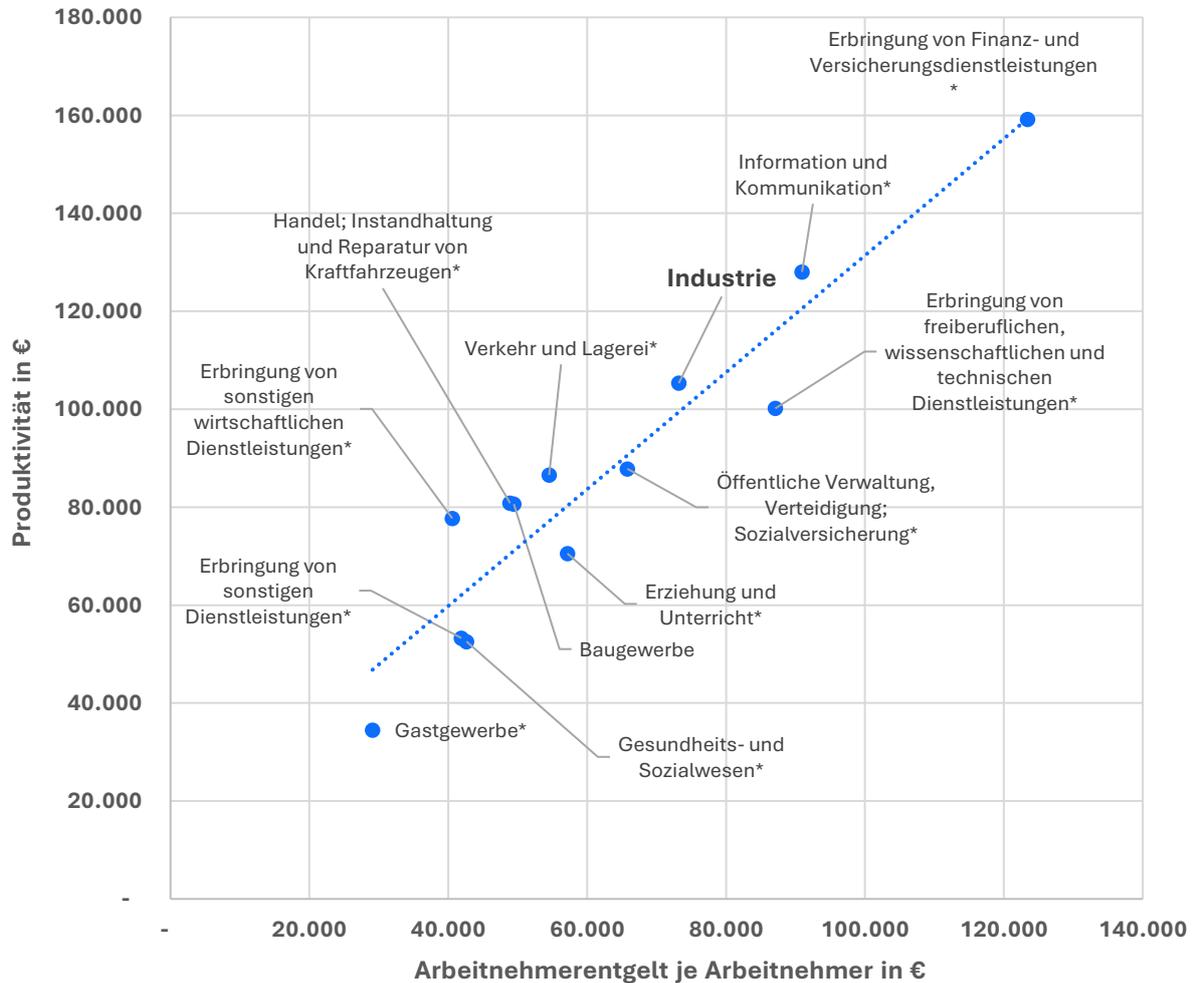
Wirtschaftsabschnitte mit einem Anteil der Bruttowertschöpfung und/oder der Erwerbstätigen von mindestens 2 Prozent.

Quellen: eigene Berechnungen auf Grundlage von Statistisches Bundesamt 2025b; Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2025a; Bundesagentur für Arbeit, 2025a

Die hohe Produktivität spiegelt sich auch in den Arbeitnehmerentgelten wider: Mit 73.194 Euro je Arbeitnehmer gehört die Industrie zu den Wirtschaftsabschnitten mit den attraktivsten Entgelten in Hessen (Abbildung 3-5). Produktivität und Entgelte sind dabei eng miteinander verknüpft – die Korrelation liegt bei 0,96. Anders gesagt: Wo die Produktivität hoch ist, sind auch die Löhne hoch. Von diesen überdurchschnittlichen Entgelten profitieren nicht nur die Beschäftigten selbst, sondern auch die gesamte regionale Wirtschaft, da sie Kaufkraft, Steuereinnahmen und lokale Nachfrage sichern. Nur der Finanz- und der IKT-Sektor sowie die freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen zahlen im Durchschnitt noch höhere Löhne – allerdings bei deutlich geringerer Bedeutung für Wertschöpfung und Beschäftigung im Land (vgl. Abbildung 3-4).

Abbildung 3-5: Produktivität und Arbeitnehmerentgelte in Hessen

Produktivität und Arbeitnehmerentgelt je Arbeitnehmer im Jahr 2024, in Euro



* Arbeitnehmerentgelt für 2023.

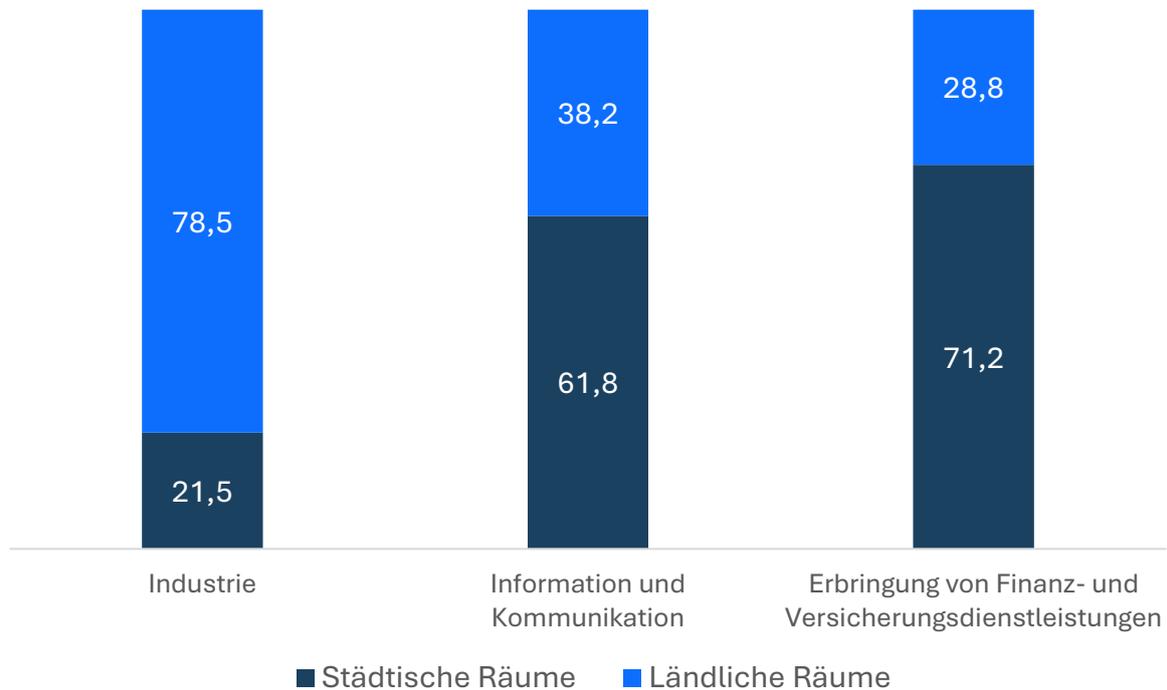
Quellen: eigene Berechnungen auf Grundlage von Statistisches Bundesamt 2025a; 2025b; Bundesagentur für Arbeit 2025a

Industrie sichert die dezentrale Stärke des Landes

Während die Finanzwirtschaft und die IKT-Branche überwiegend in den urbanen Zentren angesiedelt sind, ist die Industrie über das gesamte Land verteilt. Die M+E-Industrie prägt vor allem Mittel- und Nordhessen, während Chemie- und Pharmaunternehmen stark im Süden konzentriert sind. Rund acht von zehn Industriebeschäftigten arbeiten außerhalb der Ballungszentren in den ländlichen Räumen (Abbildung 3-6). Zum Vergleich: In den ebenfalls produktivitätsstarken Branchen IKT und Finanz- und Versicherungsdienstleistungen arbeitet je nur rund ein Drittel der Beschäftigten in ländlichen Räumen (eigene Berechnungen auf Grundlage von (Statistisches Bundesamt 2025b; Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2025a); Bundesagentur für Arbeit, 2025a). Die dezentralen Stärken Hessens und Deutschlands sichern nicht nur flächendeckenden Wohlstand, sondern auch die Gleichwertigkeit der Lebensverhältnisse. Im Gegensatz zu metropolbezogenen Ländern wie Frankreich, Spanien oder dem Vereinigten Königreich fällt die Kaufkraft in ländlichen Räumen in Deutschland etwas höher aus als in urbanen Räumen.

Abbildung 3-6: Beschäftigung nach Branchen in städtischen und ländlichen Räumen

Verteilung der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten am Arbeitsort in den jeweiligen Branchen im Jahr 2024, in Prozent



Quellen: eigene Berechnungen auf Grundlage von Statistisches Bundesamt 2025b; Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2025a; Bundesagentur für Arbeit, 2025a

Ein weiterer Rückgang der Industriebeschäftigung würde vor allem die ländlichen Räume Hessens schwächen. Steigende Arbeitslosigkeit wäre die direkte Folge, da die Industrie vielfach der wichtigste Arbeitgeber außerhalb der großen Städte ist. Besonders betroffen wären Regionen, in denen die industrielle Wertschöpfung überdurchschnittlich stark verankert ist und alternative Beschäftigungsmöglichkeiten im Dienstleistungssektor fehlen.

Darüber hinaus drohen negative Zweit- und Drittrundeneffekte: Eine abnehmende Industriebeschäftigung verringert die Kaufkraft vor Ort, was wiederum Handel, Gastronomie und andere lokal gebundene Dienstleistungen trifft. Auch die kommunalen Finanzen würden unter sinkenden Steuereinnahmen leiden, was öffentliche Investitionen in Infrastruktur, Bildung oder Daseinsvorsorge einschränkt. Damit verstärken sich regionale Disparitäten und die Attraktivität ländlicher Räume als Wohn- und Arbeitsstandorte nimmt ab.

Langfristig könnte dieser Strukturwandel auch die Innovationskraft und die regionale Verankerung von Fachkräften schwächen. Junge, gut ausgebildete Menschen wandern in die Ballungsräume oder in andere Bundesländer ab, während ältere Beschäftigte häufiger von Arbeitslosigkeit oder Frühverrentung betroffen wären. Die Gefahr einer „Abwärtsspirale“ von Beschäftigung, Einkommen und öffentlicher Handlungsfähigkeit würde damit real. Studien zeigen, dass Deindustrialisierung nicht nur ökonomische, sondern auch gesellschaftlich-politische Folgen haben kann – etwa durch die Erosion regionaler Stabilität und das Erstarken politischer Ränder (Bergmann et al. 2025).

Ökonomischer Fußabdruck der Industrie in Hessen

Um die wirtschaftliche Bedeutung der Industrie in Hessen umfassend zu bewerten, reicht es nicht aus, nur die direkte Wertschöpfung und Beschäftigung innerhalb der Industriebranchen zu betrachten. Ebenso relevant sind der indirekte Effekt über Zulieferketten sowie der induzierte Effekt über das Konsumverhalten der Beschäftigten. Diese Zusammenhänge werden mit dem Input-Output-Modell der IW Consult abgebildet (siehe Anhang). Mithilfe dieses Modells lassen sich für das Jahr 2024 folgende wirtschaftliche Effekte der industriellen Wirtschaftszweige berechnen:

- ▶ **Direkter Effekt:** Dieser umfasst die wirtschaftliche Leistung der Industrieunternehmen in Hessen selbst. Dabei werden die Zahl der Beschäftigten und die Bruttowertschöpfung aller in Hessen ansässigen Industrieunternehmen berücksichtigt.
- ▶ **Indirekter Effekt:** Hierbei wird untersucht, welche ökonomischen Impulse bei Zulieferbetrieben durch die Nachfrage der Industrie ausgelöst werden. Dabei spielen nicht nur die unmittelbaren Zulieferer eine Rolle (z. B. Großhandelsdienstleistungen), sondern auch weiter vorgelagerte Stufen, wie etwa Finanzdienstleistungen, die von diesen Zulieferern in Anspruch genommen werden. Da die wirtschaftliche Aktivität der Industrieunternehmen bereits im direkten Effekt enthalten ist, werden im indirekten Effekt ausschließlich die Auswirkungen auf die übrigen Wirtschaftsbereiche berücksichtigt.
- ▶ **Induzierter Effekt:** Dieser beschreibt die wirtschaftlichen Aktivitäten, die aus dem Konsumverhalten der Beschäftigten in der Industrie und ihrer Zulieferbetriebe entstehen. Typische Beispiele hierfür sind Umsätze im Einzelhandel oder in der Gastronomie, die durch die Ausgaben dieser Haushalte angestoßen werden. Um Doppelzählungen zu vermeiden, werden wie bereits beim indirekten Effekt keine induzierten Effekte der Industrie selbst berücksichtigt.

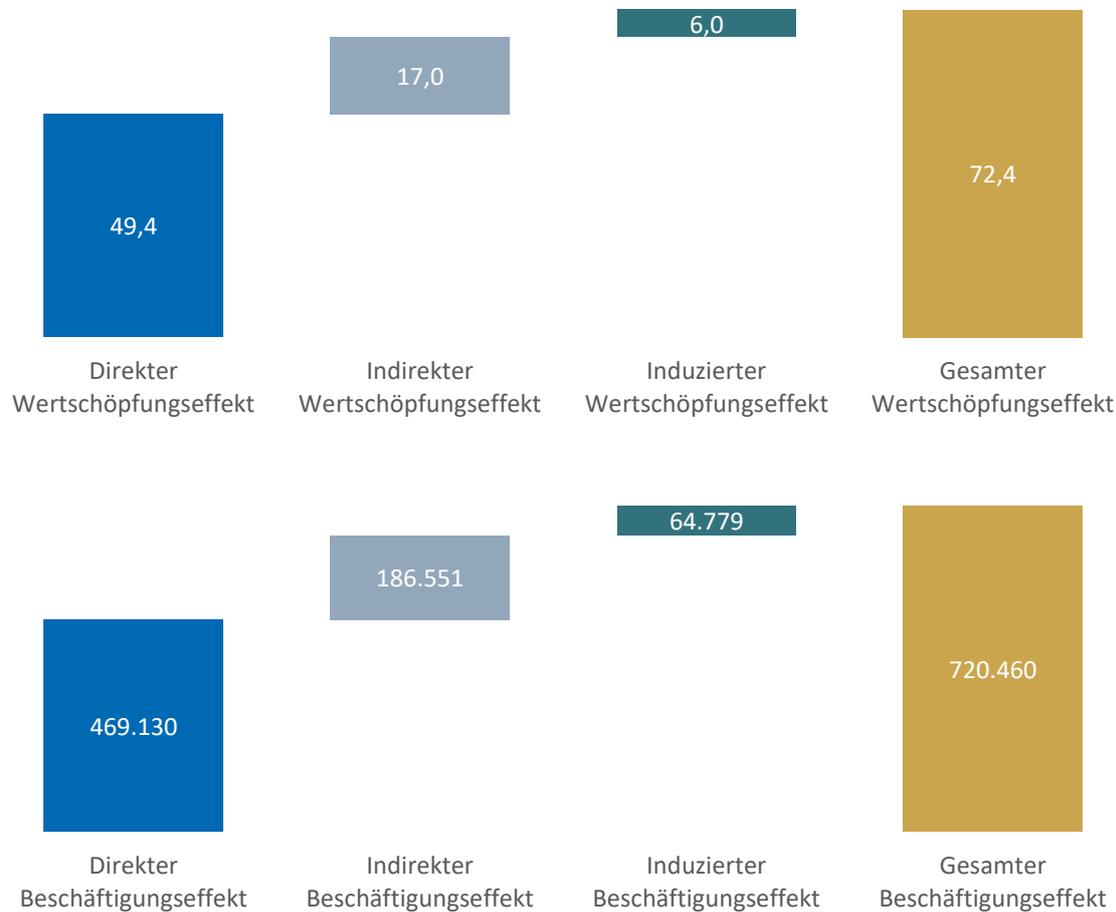
Die Erstellung einer speziell auf Hessen zugeschnittenen Input-Output-Tabelle (IOT) ermöglicht es, diese Effekte landesspezifisch abzubilden und somit ein differenziertes Bild der industriellen Bedeutung für die Region zu zeichnen.

Die wirtschaftliche Bedeutung der Industrie für das Bundesland Hessen zeigt sich anhand ihrer gesamtwirtschaftlichen Effekte (Abbildung 3-7). Im Jahr 2024 belief sich die direkte Bruttowertschöpfung der hessischen Industrie auf 49,4 Milliarden Euro. Rechnet man den indirekten Effekt durch Zulieferer sowie den induzierten Effekt durch den Konsum der Beschäftigten hinzu, ergibt sich für das Bundesland ein Gesamtwert von 72,4 Milliarden Euro.

Im Verhältnis zur gesamten Wirtschaftsleistung Hessens macht der direkte industrielle Beitrag 14,8 Prozent der Bruttowertschöpfung aus. Wird die gesamte Wirkungskette inklusive des indirekten und induzierten Effekts berücksichtigt, steigt der Anteil auf 21,7 Prozent. Das entspricht einem Zuwachs von rund 46,6 Prozent gegenüber dem direkten Effekt und unterstreicht die starke Verflechtung der Industrie mit anderen Wirtschaftsbereichen. Jeder fünfte erwirtschaftete Euro in Hessen hängt damit an der Industrie.

Abbildung 3-7: Ökonomischer Fußabdruck der Industrie in Hessen

Direkter, indirekter und induzierter Wertschöpfungseffekt, in Milliarden Euro; Beschäftigungseffekte, Anzahl; im Jahr 2024



Quellen: eigene Berechnungen auf Grundlage des Input-Output-Modells der IW Consult (siehe Anhang)

Auch mit Blick auf die Beschäftigung zeigt sich die industrielle Relevanz: Direkt sind rund 469.130 Personen in der Industrie tätig. Durch die Nachfrage bei Zulieferern kommen weitere 186.551 Arbeitsplätze in Hessen hinzu, der durch Konsum induzierte Effekt sorgt für zusätzliche 64.779 Beschäftigte. Insgesamt hängen damit etwa 720.460 Arbeitsplätze in Hessen mit der Industrie zusammen.

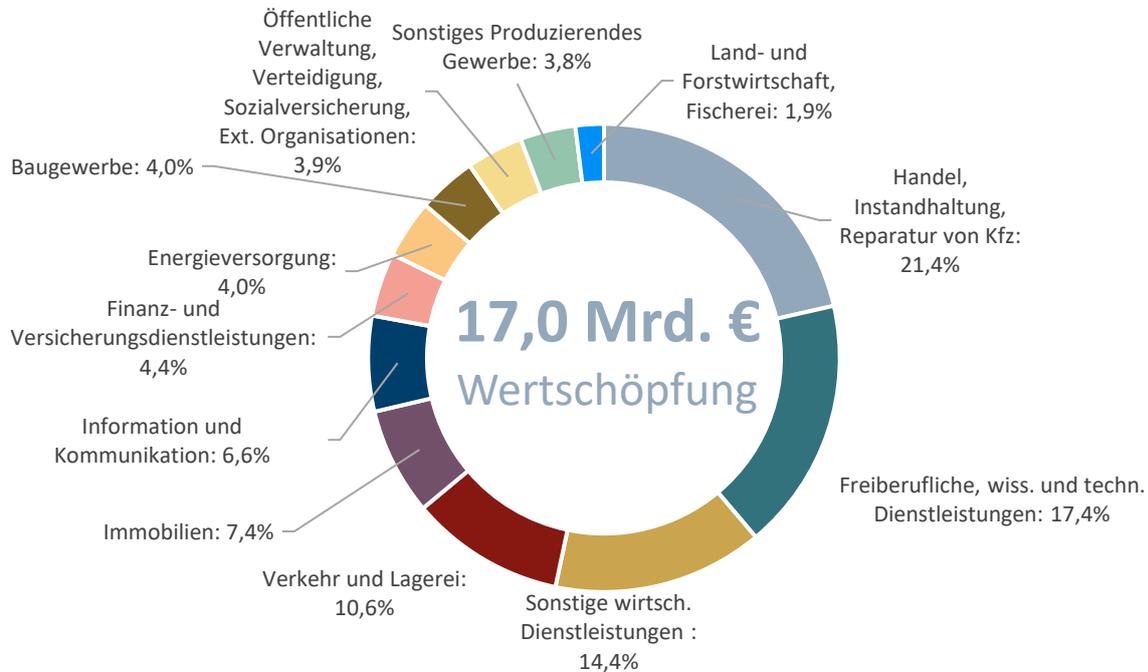
Der direkte industrielle Anteil an der Gesamtbeschäftigung liegt gemessen an den Erwerbstätigen, die für diese Berechnung betrachtet werden, bei 12,9 Prozent und damit etwas unter dem Wertschöpfungsanteil, was die vergleichsweise hohe Produktivität der Industrie zeigt. Berücksichtigt man auch den indirekten und induzierten Beschäftigungseffekt, steigt der Anteil auf 19,9 Prozent. Damit ist knapp jeder fünfte Arbeitsplatz in Hessen direkt oder mittelbar auf die Industrie zurückzuführen.

Ein genauerer Blick auf die Struktur des indirekten Wertschöpfungseffekts zeigt, wie stark die Industrie mit anderen Wirtschaftsbereichen in Hessen verflochten ist (Abbildung 3-8). Insgesamt werden durch die Vorleistungsnachfrage der Industrie in anderen Branchen im Bundesland rund 17 Milliarden Euro an zusätzlicher Bruttowertschöpfung generiert. Besonders hervorzuheben ist dabei die enge Verbindung zwischen Industrie und Dienstleistungssektor: Rund 87 Prozent des indirekten Effekts entfallen

auf Dienstleistungen. Die Industrie erweist sich damit als wichtiger Treiber der Nachfrage im Dienstleistungssektor.

Abbildung 3-8: Struktur des indirekten Wertschöpfungseffekts in Hessen

in Milliarden Euro; Anteile in Prozent, im Jahr 2024



Quellen: eigene Berechnungen auf Grundlage des Input-Output-Modells der IW Consult (siehe Anhang)

Am stärksten profitieren der Handel sowie die Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen (Wirtschaftsabschnitt G), auf die rund 21 Prozent des indirekten Effekts entfallen. Es folgen die freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen (Wirtschaftsabschnitt M) mit einem Anteil von 17 Prozent sowie die sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen (Wirtschaftsabschnitt N) mit 14 Prozent. Auch wissensintensive Dienstleistungen leisten einen beachtlichen Beitrag zum Gesamteffekt, insgesamt entfallen 10 Prozent des indirekten Effekts auf diesen Bereich. Dazu zählen Vorleistungen aus der IKT-Branche sowie Forschungs- und Entwicklungsleistungen³. Diese Zahlen unterstreichen, dass die hessische Industrie nicht nur als bedeutender Auftraggeber auftritt, sondern auch Innovationsimpulse anstößt und das Innovationsökosystem, also das Zusammenspiel aus Wirtschaft, Wissenschaft, Startups und regionalen Stakeholdern, stärkt. Damit trägt sie zur langfristigen wirtschaftlichen Dynamik und Wettbewerbsfähigkeit des Landes bei.

Umgekehrt bedeutet dies, dass eine weitere Erosion der industriellen Wertschöpfung nicht nur Arbeitsplätze gefährdet, sondern auch die Innovations- und Transformationsfähigkeit des Standorts Hessens schwächt. Die Industrie ist ein zentraler Auftraggeber für wissensintensive Dienstleistungen, Forschung und Entwicklung sowie digitale Lösungen. Ohne diese Nachfrage verlöre das hessische Innovationsökosystem an Dynamik (siehe Kapitel 5).

³ Die Zahl bezieht sich auf die Wirtschaftszweige 71 und 72, die unter den Wirtschaftsabschnitt M fallen.

Hessen lebt von der Substanz – die Stärken erodieren

Im Rahmen der Studie wurden leitfadengestützte Experteninterviews mit Unternehmens- und Branchenvertretern sowohl aus der Metall- und Elektroindustrie als auch der Chemie- und Pharmaindustrie sowie der Forschung geführt. Sie wurden zu ihrer Sicht auf den Industriestandort Hessen befragt. Das Bild, das sich aus diesen Interviews ergibt, bestätigt die bisherigen Analysen. Der Standort Hessen hat Stärken, die insbesondere auf der Industrie beruhen. Gleichzeitig lebt das Land von der Substanz – die Stärken erodieren, die Schwächen wachsen.

Hessen verfügt über zentrale Standortvorteile, die eine hohe Attraktivität für Unternehmen und Investoren begründen. Die verlässliche Rechtssicherheit sowie eine gut ausgebaute physische Infrastruktur stellen essenzielle Grundlagen dar, die für Planungssicherheit sorgen. Darüber hinaus wird die geografische Lage Hessens von den Experten als Vorteil hervorgehoben: Die zentrale Position innerhalb Deutschlands und Europas ermöglicht exzellente Anbindungen an nationale und internationale Märkte. Dies macht das Bundesland auch für ausländische Investoren interessant.

Auch die institutionelle Landschaft wird grundsätzlich positiv bewertet. Stabile institutionelle Rahmenbedingungen schaffen Planungssicherheit. Unternehmen berichten von einer guten Zusammenarbeit mit Behörden und Institutionen, wenngleich operative Prozesse noch optimiert werden könnten. Bestehende, aber begrenzte Flächenangebote in Chemie- und Industrieparks schaffen eine weitere wichtige Voraussetzung für industrielle Ansiedlungen und werden als große Stärke gesehen.

Von hoher Relevanz für die langfristige Wettbewerbsfähigkeit sehen die Experten die Bildungs- und Forschungsstrukturen in Hessen. Das duale Ausbildungssystem gilt nach wie vor als eine Stärke, da es die Grundlage für praxisnahe Qualifizierung bietet. Allerdings wird zunehmend darauf hingewiesen, dass die Zahl der Auszubildenden nicht ausreicht, um den Bedarf zu decken. Auf akademischer Ebene zeichnet sich Hessen durch exzellente Hochschulen aus. Besonders das Rhein-Main-Gebiet gilt als bedeutender Forschungs- und Innovationsstandort, in dem auch international wettbewerbsfähige Netzwerke bestehen. Ergänzend hierzu tragen Clusterinitiativen und Netzwerke – wie das New Energy Cluster in Nordhessen oder das Transformationsnetzwerk tregks – dazu bei, Wissenstransfer und Kooperation zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen zu fördern.

Abbildung 3-9: Stärken und Schwächen des Standorts Hessen – Expertensicht

Ergebnisse der Experteninterviews

Stärken	Schwächen
<ol style="list-style-type: none"> 1. Etablierte industrielle Netzwerkstrukturen 2. Exzellenter Forschungs- und Innovationsstandort 3. Geografische Lage 4. Hohe Qualifikation der Fachkräfte 5. Duales Ausbildungssystem 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bürokratielasten 2. Langwierige Planungs- und Genehmigungsverfahren 3. Infrastrukturdefizite bei Verkehr und Breitband 4. Fachkräftemangel 5. Hohe Arbeitskosten 6. Unsichere Förderpolitik

Quelle: eigene Darstellung auf Basis der Experteninterviews

Den Standortstärken stehen gewichtige Herausforderungen gegenüber. Ein wiederkehrender Kritikpunkt betrifft die Planungs- und Genehmigungsverfahren, die von Unternehmen als zu langsam und administrativ überlastet beschrieben werden. Die Behörden werden in operativen Prozessen teilweise nicht als „Ermöglichungsaufsicht“, sondern eher als „Verhinderungsaufsicht“ wahrgenommen. Hinzu

kommen hohe und komplexe bürokratische Anforderungen, die Unternehmen zwingen, zusätzliche Expertise einzukaufen, um regulatorische Auflagen erfüllen zu können.

Zudem wird das infrastrukturelle Fundament in Teilen als gefährdet eingeschätzt. Neben einer zunehmend erodierenden Verkehrsinfrastruktur werden auch Defizite in der Breitbandversorgung kritisiert, die die Digitalisierung und die IT-Sicherheit industrieller Prozesse erschweren. Darüber hinaus gibt es Engpässe bei verfügbaren Industrieflächen. Diese Knappheit wirkt sich besonders negativ auf die Ansiedlung neuer Betriebe oder die Expansion bestehender Unternehmen aus.

Das Kostenumfeld stellt eine weitere strukturelle Schwäche dar. Hohe Energiepreise und Arbeitskosten belasten die Wettbewerbsfähigkeit der hessischen Industrie, insbesondere in energieintensiven Branchen. Parallel dazu sind die Unsicherheiten in der Förderpolitik problematisch: Unternehmen bemängeln die Unzuverlässigkeit der Förderprogramme des Bundes, was eine langfristige Investitionsplanung erschwert. Das zeigt, dass auch üppig ausgestattete Förderprogramme gute Standortbedingungen nicht ersetzen können.

Hinzu kommt eine wachsende Fachkräfteproblematik. Der Mangel an qualifiziertem Personal, insbesondere in den MINT-Berufen, stellt ein zentrales Risiko für die Innovationsfähigkeit dar. Neben der quantitativen Knappheit wird ein Qualitätsrückgang bei Bewerberinnen und Bewerbern festgestellt. Verstärkt wird dies aus Sicht der Experten durch den schlechten Zustand und die unzureichende Ausstattung einzelner Berufsschulen, die für die Sicherung des Fachkräftepotenzials von zentraler Bedeutung sind. Schließlich wird auf eine geringe Technologieoffenheit in der Gesellschaft verwiesen, die sich negativ auf die Akzeptanz neuer Technologien und Transformationsprozesse auswirken kann.

3.1 Deep Dive: M+E-Industrie

In der hessischen Metall- und Elektroindustrie (M+E) sind 9,2 Prozent der Beschäftigten in Hessen beschäftigt (Bundesagentur für Arbeit 2025b), der Anteil an der Bruttowertschöpfung Hessens liegt bei 8,4 Prozent (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2025a). Im bundesweiten Vergleich fällt die Bedeutung der hessischen Branche etwas geringer aus: In Deutschland insgesamt sind 13,0 Prozent der Beschäftigten im M+E-Bereich tätig und der Anteil an der Bruttowertschöpfung liegt bei 13,6 Prozent.

Die Produktivität der M+E-Industrie in Hessen liegt bei 102.730 Euro pro Erwerbstätigen und damit fast 11.000 Euro über dem hessischen Dienstleistungssektor. Auch im Vergleich zur nordrhein-westfälischen M+E-Industrie (88.947 Euro) wird hier eine hohe Produktivität erzielt. Der Bundesdurchschnitt (110.661 Euro) und insbesondere die Produktivität der M+E-Industrie in Bayern (124.833 Euro) werden jedoch nicht erreicht (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2025a).

Die M+E-Industrie ist in Hessen besonders stark im mittel- und nordhessischen Raum vertreten. Abbildung 3-10 zeigt die Anteile der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten der Branche an der Gesamtbeschäftigung. Dunkelblau markiert Kreise mit Anteilen über dem Bundesdurchschnitt, mittelblau solche über dem hessischen Durchschnitt.

Tabelle 3-1: Steckbrief der M+E-Industrie in Hessen

Werte für 2024; in Klammern: Entwicklung seit 2016

M+E-Industrie (WZ24-33 gemäß WZ 2008)	
Anteil an den Beschäftigten	9,2 % (-1,7 Prozentpunkte)
Anzahl an Beschäftigten (Hessen)	254.131 Beschäftigte
Deutschland-Vergleich	13,0 % (- 1,3 Prozentpunkte)
Anteil an der Wertschöpfung	8,4 % (-2,6 Prozentpunkte)
Wertschöpfung in Euro (Hessen)	27,3 Milliarden Euro
Deutschland-Vergleich	13,6 % (-2,1 Prozentpunkte)
Produktivität (Hessen)	102.730 € je ET (+9,3 %)
Deutschland-Vergleich (Entwicklung in jeweiligen Preisen)	110.661 € (+19,8 %)
Key Facts (Hessen)	<ul style="list-style-type: none"> Die Bedeutung der M+E-Industrie in Hessen liegt unter dem Bundesdurchschnitt, sowohl beim Anteil der Beschäftigten als auch bei der Bruttowertschöpfung. Trotz rückläufiger Anteile und moderaterem Produktivitätswachstum erwirtschaftet ein Beschäftigter der M+E-Industrie in Hessen fast 11.000 Euro mehr Wertschöpfung als ein Beschäftigter im Dienstleistungssektor.

Quellen: eigene Schätzung auf Grundlage von Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2025a; Bundesagentur für Arbeit 2025a

Im Landkreis Kassel (Beschäftigtenanteil 24,5 Prozent) und in der Stadt Kassel (14,0 Prozent) wird die M+E-Industrie vor allem durch die Automobil- und Maschinenbaubranche geprägt. In Kassel ist zudem ein wichtiger Standort der deutschen Rüstungsindustrie. Mit 15,9 Prozent der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten ist relativ gesehen auch der Schwalm-Eder-Kreis ein wichtiger M+E-Standort (Bundesagentur für Arbeit 2025b).

Die Automobilwirtschaft hat in Hessen eine hohe Bedeutung. Auf die produktionsnahe Automobilwirtschaft entfallen rund 77.000 Arbeitsplätze in Hessen. Das sind rund 2,8 Prozent aller hessischen Beschäftigten (Deutschland: 3,4 Prozent). Seit 2021 ist der Anteil um 0,3 Prozentpunkte zurückgegangen.

Etwa 22.500 der 77.000 Beschäftigten in der produktionsnahen Automobilwirtschaft stellen Teile und Komponenten des traditionellen Antriebsstrangs her. Das sind 0,8 Prozent aller hessischen Beschäftigten. Diese Beschäftigten sind durch die automobilen Transformation besonders betroffen. Damit ist Hessen relativ gesehen etwas stärker betroffen als im Bundesdurchschnitt von 0,7 Prozent. Umgekehrt sind rund 13.400 der 77.000 Beschäftigten in automobilen Chancenfeldern aktiv. Diese Chancenfelder sind die Fahrzeugelektrifizierung, -automatisierung (Stichwort: autonomes Fahren) und -vernetzung. 13.400 Beschäftigte entsprechen 0,5 Prozent aller Beschäftigten. Der Anteil der Beschäftigten in diesen

Chancenfeldern ist in Hessen seit 2021 um 58 Prozent angestiegen und damit stärker als in Deutschland (IW Consult 2025b).

Die dezentrale Stärke und der Wohlstand in den ländlichen Räumen Hessens hängen zu einem Gutteil an den Unternehmen der Metall- und Elektroindustrie. Erodieren deren Grundlagen, verschlechtert sich die Gleichwertigkeit der Lebensverhältnisse. Dienstleister orientieren sich eher in urbane Räume (vgl. Kapitel 3), weswegen ländliche Räume in hohem Maße unter Deindustrialisierung leiden.

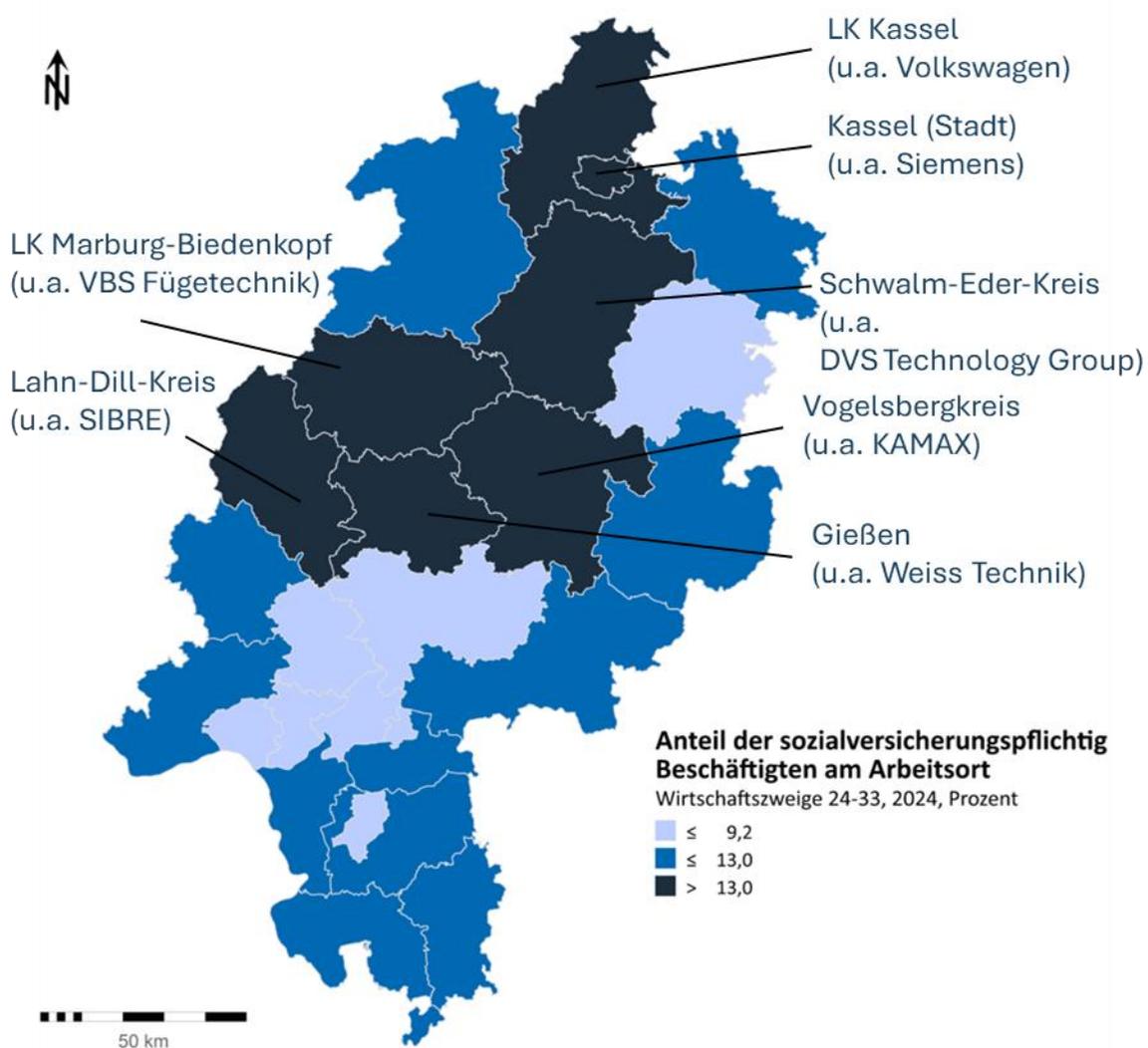
In den letzten Jahren gerät der M+E-Standort in Hessen zunehmend unter Druck: Seit 2016 ist der Anteil der Beschäftigten in der M+E-Industrie in Hessen um 1,8 Prozentpunkte gesunken – stärker als im Bund (– 1,2 Prozentpunkte). Die Zahl der Beschäftigten ist um rund 16.000 Personen gesunken. Der Anteil an der Bruttowertschöpfung verringerte sich im selben Zeitraum um 2,6 Prozentpunkte, im Bundesdurchschnitt lag der Rückgang bei 2,1 Prozentpunkten. Im 1. Quartal 2025 ist zudem der Absatz der hessischen M+E-Industrie das siebte Quartal in Folge im Vergleich zum Vorjahresquartal zurückgegangen (Hessisches Statistisches Landesamt 2025a).

Auch die Entwicklung der Produktivität in der Branche liegt hinter dem Durchschnitt zurück: Seit 2016 ist sie um 9,3 Prozent und damit deutlich weniger stark als im Bundesdurchschnitt (+19,8 Prozent) gestiegen (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2025a).

Die Branchenexperten sehen vor allem eine zunehmende Erosion der Verkehrsinfrastruktur und eine mangelnde Breitbandinfrastruktur, die logistische Prozesse und die Digitalisierung einschränken. Darüber hinaus schränken die hohen Arbeitskosten die Wettbewerbsfähigkeit ein und hohe und komplexe bürokratische Anforderungen führen zum Teil dazu, dass Expertise eingekauft werden muss, um diese zu erfüllen. Die Optimierung dieser Rahmenbedingungen ist Voraussetzung für eine Stärkung des M+E-Standorts Hessen.

Abbildung 3-10: Regionale Schwerpunkte der M+E-Industrie in Hessen

Anteil der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten am Arbeitsort im Jahr 2024, in Prozent



Quelle: eigene Schätzung auf Grundlage von Bundesagentur für Arbeit 2025b

3.2 Deep Dive: Chemie- und Pharmaindustrie

Die Chemie- und Pharmaindustrie hat in Hessen eine überdurchschnittlich große wirtschaftliche Bedeutung und gehört zu den bedeutenden Säulen des hessischen Industriestandorts: Rund 2,4 Prozent der Beschäftigten des Bundeslands arbeiten in diesem Industriezweig, der 3,5 Prozent zur Bruttowertschöpfung beiträgt (Bundesagentur für Arbeit 2025b, Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2025a). Damit liegt Hessen deutlich über dem Bundesdurchschnitt, wo lediglich 1,5 Prozent der Beschäftigten in der Branche tätig sind und 2,1 Prozent der Bruttowertschöpfung erwirtschaftet werden.

Insbesondere die Pharmaindustrie ist Gewinner des Strukturwandels der letzten Jahre. In Hessen nimmt sie einen außergewöhnlichen Stellenwert ein: Mit einem Anteil an der Bruttowertschöpfung

von 2,1 Prozent ist sie fast dreimal so groß wie im Bundesdurchschnitt (0,8 Prozent) (eigene Berechnungen auf Basis von Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2025a).

Charakteristisch für die hessische Pharmaindustrie ist die sehr hohe Produktivität: Die Branche erzielt 247.144 Euro Wertschöpfung pro Erwerbstätigen (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2025a). Das ist ein Spitzenwert in Deutschland und deutlich mehr als der bundesweite Branchendurchschnitt von 207.240 Euro, der auch in NRW in etwa erreicht wird. In Bayern liegt die Produktivität der Pharmaindustrie mit 182.028 Euro pro Erwerbstätigen noch einmal deutlich darunter. Insbesondere ist die Produktivität damit fast 2,5-mal so hoch wie im hessischen Dienstleistungssektor.

Auch die chemische Industrie ist in Hessen überdurchschnittlich stark: 1,4 Prozent der Bruttowertschöpfung werden hier erzielt und 1,0 Prozent der Beschäftigten sind in der chemischen Industrie tätig (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2025a, Bundesagentur für Arbeit 2025b). In Deutschland liegt der Anteil der Branche an der Bruttowertschöpfung bei 1,3 Prozent und an den Beschäftigten bei 0,9 Prozent. Im Vergleich zu Nordrhein-Westfalen als einem bedeutenden Standort dieses Industriezweigs weist Hessen etwas geringere Anteile auf: In Nordrhein-Westfalen sind 1,1 Prozent der Beschäftigten in Chemiebetrieben tätig, die 1,9 Prozent der Bruttowertschöpfung erzielen.

Tabelle 3-2: Steckbrief der Chemie- und Pharmaindustrie in Hessen

Werte für 2024; in Klammern: Entwicklung seit 2016

Chemie- und Pharmaindustrie (WZ20–21 gemäß WZ 2008)	
Anteil an den Beschäftigten	2,4 % (-0,1 Prozentpunkte)
Anzahl an Beschäftigten (Hessen)	64.136 Beschäftigte
Deutschland-Vergleich	1,5 % (+/- 0,0 Prozentpunkte)
Anteil an der Wertschöpfung	3,5 % (-0,9 Prozentpunkte)
Wertschöpfung in Euro (Hessen)	11,8 Milliarden Euro
Deutschland-Vergleich	2,1 % (-0,5 Prozentpunkte)
Produktivität (Hessen)	184.796 € je Erwerbstätigen (+7,3 %)
Deutschland-Vergleich (Entwicklung in jeweiligen Preisen)	157.996 € (+4,6 %)
Key Facts (Hessen)	<ul style="list-style-type: none"> • Der Anteil der Pharmaindustrie an der Bruttowertschöpfung ist fast dreimal so hoch wie im Bundesdurchschnitt und liegt im Vergleich zu NRW und Bayern sogar mehr als viermal so hoch. • Die Pharmaindustrie erwirtschaftet pro Erwerbstätigen fast 40.000 Euro mehr als der Durchschnitt der Branche in Deutschland.

Quellen: eigene Schätzung auf Grundlage von Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2025b; Bundesagentur für Arbeit 2025a

Auch die Chemiebranche weist eine sehr hohe Produktivität auf: Mit 134.491 Euro Wertschöpfung pro Erwerbstätigen ist sie deutlich produktiver als der Dienstleistungssektor und auch als der Durchschnitt der Industrie (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2025a). Sie liegt damit etwa im Bereich des Bundesdurchschnitts (138.698 Euro Wertschöpfung pro Erwerbstätigen) sowie der Werte in NRW (141.933 Euro) und Bayern (140.847 Euro).

Abbildung 3-11 zeigt die Anteile sozialversicherungspflichtig Beschäftigter der Branche an der jeweiligen Gesamtbeschäftigung. Dunkelblau markiert sind Kreise mit Anteilen über dem hessischen Durchschnitt, mittelblau solche über dem Bundesdurchschnitt. Besonders hohe Werte finden sich vor allem im Süden sowie in Mittelhessen. Überdurchschnittliche Beschäftigtenanteile der Chemieindustrie finden sich dabei ausschließlich in Südhessen. Nach Angaben des Hessischen Ministeriums für Wirtschaft, Energie, Verkehr, Wohnen und ländlichen Raum (HMWVW 2024b) entfallen allein auf den Regierungsbezirk Darmstadt 116 Betriebe der Chemieindustrie mit über 30.500 Beschäftigten. In Nordhessen sind es 17 Betriebe mit knapp 5.300 Beschäftigten, während Mittelhessen 19 Betriebe mit rund 1.800 Beschäftigten aufweist. Die Pharmaindustrie weist neben einem Schwerpunkt im Süden auch bedeutende Standorte im Norden auf.

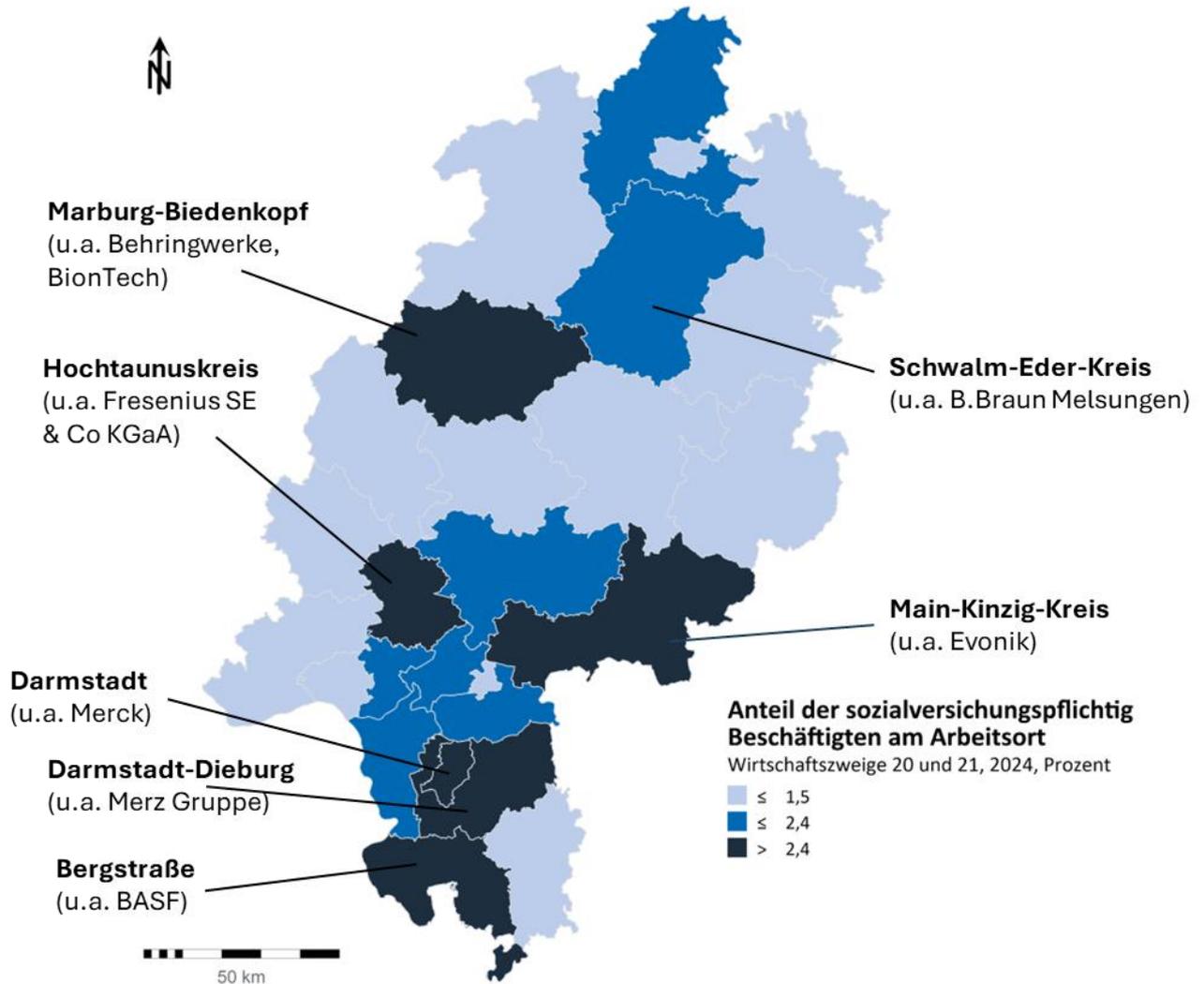
Im Süden Hessens bildet Frankfurt am Main mit dem Industriepark Höchst einen der bedeutendsten Standorte der Chemie- und Pharmabranche. Dort sind zahlreiche internationale Unternehmen und Forschungseinrichtungen angesiedelt, die den Standort zu einem zentralen Knotenpunkt der Branche machen. Auch die Branchenexperten nennen die hessischen Chemieparks als wichtigen Standortfaktor für das Bundesland. In Frankfurt entfallen rund 0,9 Prozent der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten auf die Chemie- und weitere 1,3 Prozent auf die Pharmaindustrie. Ebenfalls von großer Bedeutung sind die Wissenschaftsstadt Darmstadt (2,6 Prozent Chemie, 11,6 Prozent Pharma) und der angrenzende Landkreis Darmstadt-Dieburg (3,6 Prozent Chemie, 0,6 Prozent Pharma). Auch im Landkreis Bergstraße ist ein hoher Anteil der Beschäftigten in der Chemie- (1,8 Prozent) und Pharmaindustrie (2,8 Prozent) tätig (eigene Schätzungen auf Basis von Bundesagentur für Arbeit, 2025b).

Weitere wichtige Chemiestandorte im Süden sind der Main-Kinzig-Kreis (2,7 Prozent, u. a. Evonik in Hanau), die Landeshauptstadt Wiesbaden (1,6 Prozent) sowie der Main-Taunus-Kreis (1,5 Prozent). Einen hohen Anteil an pharmazeutisch Beschäftigten verzeichnet der Hochtaunuskreis (4,0 Prozent). Im Norden zählen vor allem der Landkreis Marburg-Biedenkopf (5,2 Prozent), der Schwalm-Eder-Kreis (2,0 Prozent) und der Landkreis Kassel (1,7 Prozent) zu den bedeutendsten Pharmastandorten.

Auffällig ist die starke Konzentration beider Branchen auf große Unternehmen. In der Chemieindustrie beschäftigen knapp 20 Prozent der hessischen Betriebe jeweils mindestens 250 Personen, wobei mehr als drei Viertel der Beschäftigten in diesen Großbetrieben arbeiten. In der Pharmaindustrie ist diese Konzentration noch ausgeprägter: 16 der insgesamt 33 hessischen pharmazeutischen Betriebe zählen zu den Großunternehmen und vereinen 92,1 Prozent der insgesamt rund 33.000 Beschäftigten auf sich (HMWVW 2024b).

Abbildung 3-11: Regionale Schwerpunkte der Chemie- und Pharmaindustrie in Hessen

Anteil der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten am Arbeitsort im Jahr 2024, in Prozent



Quelle: eigene Schätzung auf Grundlage von Bundesagentur für Arbeit 2025b

Die hessische Chemie- und Pharmaindustrie zeichnet sich neben ihrer überdurchschnittlich hohen Produktivität durch starke Innovations- und Patentaktivitäten aus, die das Innovationsökosystem stärken. Mit 13 Patentanmeldungen je 100.000 Beschäftigte liegt Hessen deutlich über dem Bundesdurchschnitt mit sechs Patentanmeldungen (siehe Kapitel 5.2). Die gut ausgebaute Forschungslandschaft, insbesondere im Rhein-Main-Gebiet, wird von den Branchenexperten in den Tiefeninterviews als wichtiger Standortfaktor hervorgehoben. Diese Nähe zur Wissenschaft mit ihren Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen ist ein Grund dafür, dass es in Hessen eine starke Pharmabranche gibt. Deshalb ist die Branche nicht nur für die regionale Wertschöpfung, sondern auch für die internationale Wettbewerbsfähigkeit Hessens von großer Bedeutung. Dabei heben die Experten als wichtigen Standortvorteil, auch im internationalen Vergleich, die stabilen institutionellen Rahmenbedingungen hervor, genauso wie die gut funktionierende Zusammenarbeit mit den Behörden.

Um den Standort langfristig wettbewerbsfähig zu halten, besteht die Notwendigkeit, dass die energieintensive Chemieindustrie die Herausforderung des tiefgreifenden Transformationsprozesses hin zu

Dekarbonisierung, Kreislaufwirtschaft und nachhaltigen Produktionsverfahren entschlossen annehmen kann.

Es gilt, die außergewöhnliche Stärke der Chemie- und Pharmaindustrie mit den richtigen Maßnahmen zu sichern und weiterzuentwickeln – von der Stärkung der Innovationsökosysteme über die Ausbildung hochqualifizierter MINT-Fachkräfte bis hin zu Rahmenbedingungen, die Investitionen in Forschung und klimaneutrale Produktion ermöglichen. Dazu zählen aus Sicht der Experten insbesondere eine Beschleunigung von Planungs- und Genehmigungsverfahren.

4 Die Bedeutung der Industrie in Zeiten der Transformation

At a glance

Die hessische Industrie befindet sich mitten in einem tiefgreifenden Transformationsprozess, der sich in den kommenden Jahren noch erheblich beschleunigen wird. Besonders die Dekarbonisierung und die Digitalisierung stellen die Unternehmen vor enorme Anpassungsanforderungen. Hinzu kommen der demografische Wandel und die geopolitische Neuordnung, die zusätzliche Unsicherheit und Anpassungsdruck erzeugen.

Dabei nimmt die Industrie eine doppelte Rolle ein: Einerseits ist sie von den Transformationsprozessen selbst in besonderem Maße betroffen – etwa durch steigende Investitionsbedarfe in Digitalisierung und Dekarbonisierung, veränderte Wertschöpfungsketten und den Fachkräftemangel. Andererseits ist sie zugleich zentral für die Bewältigung der Transformation, da gerade industrielle Innovationen, neue Technologien und produktive Kapazitäten den Weg in eine digitale, nachhaltige und wettbewerbsfähige Zukunft ebnen.

Um die industriellen Stärken Hessens erfolgreich in diese neue Zeit zu überführen, kommt den politischen und institutionellen Rahmenbedingungen eine Schlüsselrolle zu. Sie wirken wie der Wind in den Segeln der Industrie: Nur wenn die Landespolitik die richtigen Voraussetzungen schafft, können Unternehmen die Transformation aktiv gestalten.

Aus Sicht der Unternehmen stehen dabei klare Prioritäten im Vordergrund: der Abbau bürokratischer Hürden sowie die Senkung der Kostenbelastungen. Neben einer wettbewerbsfähigen Unternehmensbesteuerung betreffen diese insbesondere die Arbeits- und Energiekosten, die für den Industriestandort von zentraler Bedeutung sind.

Der Industriestandort Hessen ist nicht isoliert zu betrachten, sondern wird stark von externen Faktoren beeinflusst. Die Industrie befindet sich in einem tiefgreifenden Wandlungsprozess, der von globalen Megatrends getrieben wird und die Industrie in den kommenden Jahren massiv verändern wird. Im Kern dieses Wandels stehen vier zentrale Megatrends, die oft als die vier Ds bezeichnet werden: die Digitalisierung, die Dekarbonisierung, der demografische Wandel und die De-Globalisierung.

Inmitten dieser fundamentalen Umbrüche nimmt die Industrie eine doppelte Rolle ein: Sie ist von den Transformationsprozessen nicht nur besonders stark betroffen, sondern spielt auch eine zentrale Rolle bei deren Bewältigung und wird so zum „Transformationsbewältiger“.

Eine Studie des Bundesverbands der Deutschen Industrie (BDI) zeigt, dass – auch bedingt durch diese Transformationsprozesse – rund ein Fünftel der industriellen Wertschöpfung mittelfristig verloren gehen könnte. Insbesondere hohe Energiekosten und die Transformation hin zu neuen Technologien, wie beispielsweise zur E-Mobilität, führen zu einer sinkenden Wettbewerbsfähigkeit und zu Verlagerungen ins Ausland (BCG et al. 2024). Gleichzeitig eröffnen sich neue Wachstumsmärkte, die durch neue Technologien und eine erfolgreiche Transformation erschlossen werden können.

Im Folgenden wird analysiert, wie sich die Industrie in Deutschland und in Hessen bei der Digitalisierung, Dekarbonisierung, dem demografischen Wandel und der De-Globalisierung in dieser doppelten Rolle befindet und bewegt.

4.1 Digitalisierung: Chance der industriellen KI nutzen

Die Digitalisierung von Produkten, Prozessen und Geschäftsmodellen ist für Deutschland als Industrienation unerlässlich, um den Sprung in das neue technologische Zeitalter zu schaffen. Stärker vernetzte Maschinen und intelligente Produkte können nicht nur die Effizienz steigern und Kosten senken, sondern auch den Ressourcenverbrauch optimieren. Dabei ist die Digitalisierung mehr als ein reiner technologischer Wandel: Sie ist ein fundamentaler Treiber für innovative Geschäftsmodelle und das Entstehen neuer Wertschöpfungsketten. Intelligente Produkte und vernetzte Maschinen generieren wertvolle Daten, die es ermöglichen, neue Angebote zu entwickeln und standortübergreifende Produktionsprozesse zu optimieren.

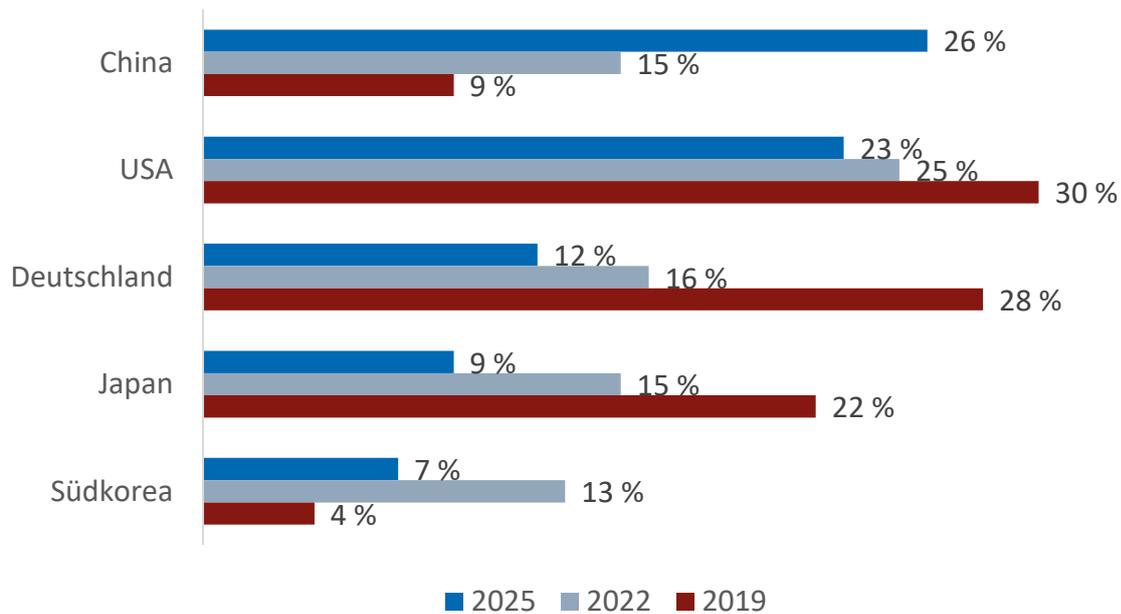
Die Verbindung des exzellenten deutschen Engineering-Know-hows mit digitaler Kompetenz – im Sinne eines Advanced Systems Engineering – ist die Voraussetzung dafür, dass deutsche Industrieunternehmen auch in Zukunft wettbewerbsfähig bleiben. Dies ist dringend geboten, wie die folgenden Zahlen verdeutlichen: In den nächsten zehn Jahren werden schätzungsweise 70 Prozent des Wertschöpfungswachstums auf digitalisierten Geschäftsmodellen basieren (World Economic Forum 2023), der Wert der Datenökonomie in der EU wird auf über 829 Milliarden Euro geschätzt (appliedAI Institute for Europe 2024) und die Produktivitätspotenziale, die durch KI erreicht werden können, liegen bei über 330 Milliarden Euro, davon 56 Milliarden Euro alleine in der Industrie (IW Consult 2023).

Um dieses enorme Potenzial auch auszuschöpfen, muss die Digitalisierung weiter vorangetrieben werden. Aktuell besteht jedoch die Gefahr, dass die deutsche Industrie von führenden Nationen wie China und den USA abgehängt wird. Laut dem Draghi-Report hat Europa in den letzten Jahren durch mangelnde Innovation und eine schleppende Digitalisierung an Wettbewerbsfähigkeit gegenüber diesen Ländern verloren. Dies spiegelt sich auch im globalen IKT-Markt wider: Zwischen 2013 und 2023 sank der Anteil der EU von 22 Prozent auf 18 Prozent, während die USA ihren Anteil auf 38 Prozent steigerten. Auch China verzeichnete ein Wachstum von 10 auf 11 Prozent (Draghi 2024).

Eine Befragung von Bitkom Research (bitkom 2025a) zeigt zudem, dass die deutsche Industrie ihre Führungsrolle im Bereich Industrie 4.0 seit 2019 verloren hat und hinter China und die USA zurückgefallen ist: Während sich 2019 noch 28 Prozent der Unternehmen Deutschland als führend im Bereich Industrie 4.0 ansahen, sind es 2025 nur noch 12 Prozent. Umgekehrt ist der Anteil der Unternehmen, die China vorne sehen, von 9 Prozent auf 26 Prozent angestiegen (Abbildung 4-1). Jedes vierte befragte Unternehmen gibt zudem an, dass Deutschland den Anschluss bereits verpasst hat, während jedes zweite das Land nur als Nachzügler betrachtet.

Dabei erkennen die Industrieunternehmen die Notwendigkeit, in diesem Bereich tätig zu werden. 96 Prozent geben an, dass Industrie 4.0 unverzichtbar ist, um im internationalen Wettbewerb bestehen zu können. 81 Prozent sehen das Thema zudem als Chance für ihr Unternehmen.

Trotz der Herausforderungen bietet die starke industrielle Prägung Deutschlands eine einzigartige Chance, die digitale Transformation erfolgreich zu gestalten. Als weiterhin stark industrialisierte Volkswirtschaft verfügt Deutschland über einen qualitativ und quantitativ hochwertigen Datenschatz. Dieser entsteht durch die Vielzahl digitalisierter Maschinen und Prozesse in den Unternehmen. Dieser Datenschatz bietet die Möglichkeit, Deutschland zum Weltmarktführer für industrielle KI-Anwendungen zu machen. Da die Qualität von KI-Modellen direkt von der Qualität der Trainingsdaten abhängt, ist der umfangreiche Datenbestand der deutschen Industrie eine entscheidende Ressource, um hier zu den Vorreitern zu zählen. Nicht umsonst hat der Draghi-Report generative KI zur Schlüsseltechnologie für die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit Europas erklärt (Draghi 2024).

Abbildung 4-1: Führende Länder im Bereich Industrie 4.0 – Sicht der Unternehmen

Quelle: bitkom 2025a

Während die Techkonzerne sich primär auf konsumorientierte KI-Lösungen konzentrieren, gibt es derzeit nur wenige spezialisierte Lösungen für die Industrie. Gelingt es der Industrie, Hardware- und Software-Kompetenz zu vereinen, kann damit diese Nische besetzt werden und die Grundlage für die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands geschaffen werden. Der Weltmarkt im Bereich Digitalisierung und Automatisierung wird bis 2030 auf rund 1,8 Billionen Euro prognostiziert (BCG et al. 2024).

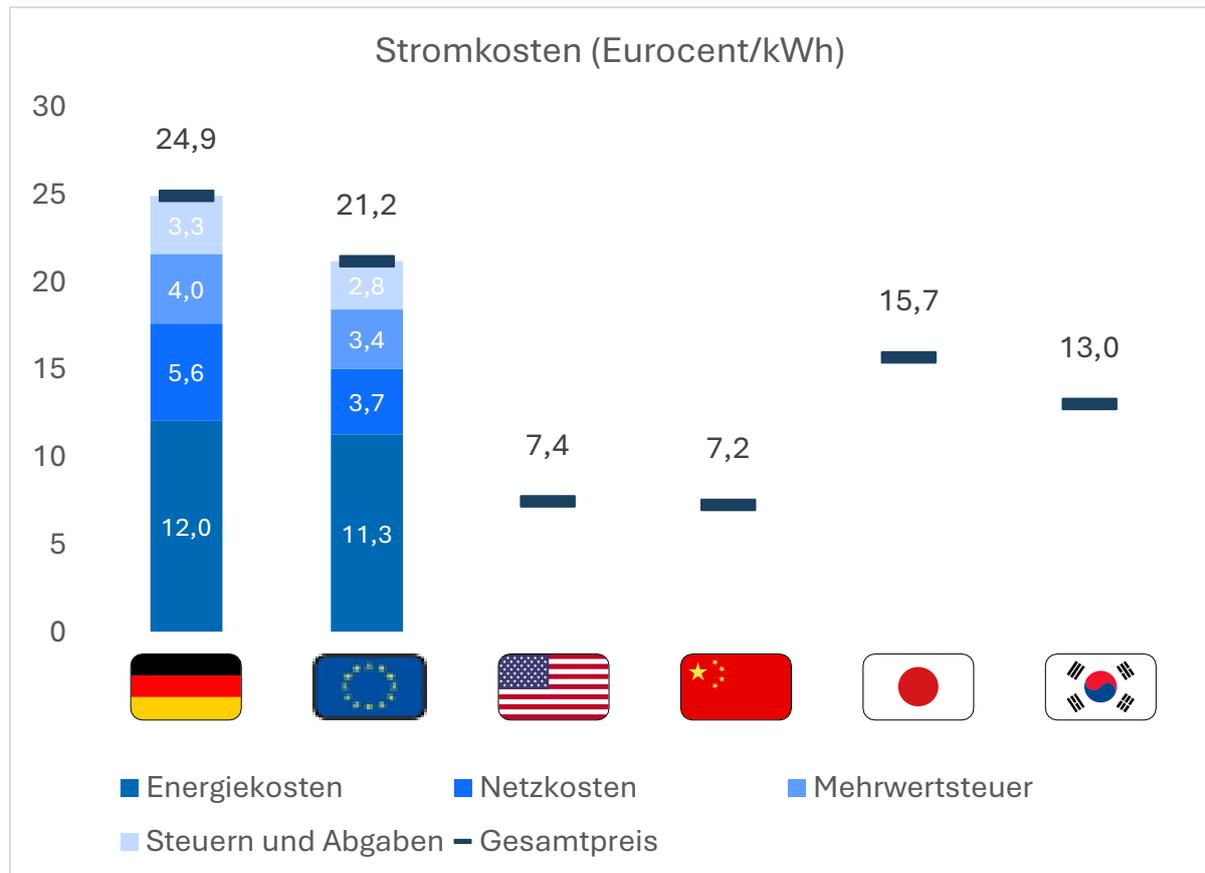
Erste Schritte auf dem Weg, dieses Potenzial zu erschließen, finden bereits statt: Von den rund 690 KI-Startups in Deutschland sind mehr als 60 auf die Industrie spezialisiert, weitere rund 40 zudem auf den Bereich Transport und Mobilität (appliedAI Institute for Europe 2024).

4.2 Dekarbonisierung: Erschließung neuer Wachstumsmärkte

Die Europäische Union hat sich zum Ziel gesetzt, bis zur Mitte des Jahrhunderts Produktion und Konsum klimaneutral zu gestalten. Dabei sollen Emissionen klimaschädlicher Gase drastisch gesenkt und natürliche sowie technische CO₂-Senken (z. B. Wälder, Moore, Carbon Capture, Utilization and Storage) genutzt werden. Das deutsche Klimaschutzgesetz sieht hierfür das zu ehrgeizige Zieljahr 2045 vor. Die Industrie ist ein zentraler Akteur auf diesem Weg und hat in der Vergangenheit bereits erhebliche Anstrengungen unternommen, um ihre Treibhausgasemissionen zu reduzieren und ihre Ressourceneffizienz zu erhöhen.

Abbildung 4-2: Stromkosten im internationalen Vergleich

Eurocent/kWh im Jahr 2024



Quellen: Eurostat 2024; IEA 2025

Trotz dieser Fortschritte entfallen weiterhin rund 16 Prozent der Treibhausgasemissionen in Deutschland auf die Industrie (Umweltbundesamt (UBA) 2025). Insbesondere die energieintensive Industrie steht vor gewaltigen Herausforderungen. Steigende Energiepreise und der kontinuierlich zunehmende CO₂-Preis im Rahmen des EU-Emissionshandels setzen ihre Wettbewerbsfähigkeit gegenüber internationalen Konkurrenten aus China und den USA zunehmend unter Druck. Diese Faktoren führen zu einem wachsenden Kostennachteil, wodurch notwendige Investitionen in neue Produktionsverfahren erschwert werden (BCG et al. 2024). Im Jahr 2024 lag der Strompreis in Deutschland mit 24,9 Cent pro Kilowattstunde (kWh) mehr als dreimal so hoch wie in den USA und China (Abbildung 4-2, Eurostat (2024); IEA (2025)). Auch im Vergleich zum EU-Durchschnitt ist der Strompreis in Deutschland überdurchschnittlich hoch. Insbesondere der Anteil des Strompreises, der auf die Netzkosten entfällt, ist mit 5,6 Cent in Deutschland deutlich höher als im EU-Durchschnitt mit 3,7 Cent pro kWh (Eurostat 2024).

Zusätzlich erfahren Schlüsselbranchen wie die Automobilindustrie und Unternehmen im fossilen Anlagenbau einen besonders hohen Transformationsdruck. Im Jahr 2023 entfielen noch über 80 Prozent des Umsatzes der deutschen Automobilindustrie auf Pkws und Lkws mit Verbrennungsmotoren. Auch im Maschinen- und Anlagenbau werden aktuell noch 22 Prozent der Wertschöpfung in grundsätzlich fossilen Technologien wie Motoren oder Brennern erwirtschaftet. Diese Abhängigkeiten erfordern tiefgreifende technologische Veränderungen, die in den nächsten Jahren massiv vorangetrieben werden müssen (BCG et al. 2024).

Obwohl die Industrie von der Dekarbonisierung stark betroffen ist, ist sie zugleich ein integraler Teil der Lösung. Sie entwickelt die Technologien, die für globalen Klimaschutz notwendig sind, darunter neue Antriebe, Wasserstofftechnologien sowie Systeme zur Erzeugung und Speicherung erneuerbarer Energien.

Der globale Markt für grüne und digitale Technologien wird bis 2030 voraussichtlich mehr als 15 Billionen Euro pro Jahr umfassen, und bietet damit enorme Wachstumschancen. Besonders vielversprechende Felder für die deutsche Industrie sind:

- ▶ die automobilen Antriebswende, die allein einen globalen Markt von 2,4 Billionen Euro bis 2030 schaffen wird;
- ▶ Windenergie, Netztechnik und Wasserstofftechnologien, deren Weltmarkt bis 2030 auf über 850 Milliarden Euro geschätzt wird;
- ▶ neue Innovationsbereiche in der Pharmaindustrie wie mRNA-, Zell- und Gentherapien, die neue Wachstumsmärkte von bis zu 400 Milliarden Euro bis 2030 eröffnen (BCG et al. 2024).

Das Land Hessen kann von diesen Entwicklungen profitieren: Die geplanten Investitionen in die Elektromobilität durch VW in das Werk Baunatal in Kassel zeigen, dass in Hessen der Weg in Richtung automobiler Antriebswende gegangen wird. Davon profitieren auch die Zulieferunternehmen in der Region. Beim Mercedes-Werk in Kassel werden ebenfalls Teile für elektrisch angetriebene Nutzfahrzeuge produziert.

Die Industrie in Hessen kann durch die starke Forschungslandschaft bereits auf Grundlagen aufbauen, um innovative Produkte und Prozesse zu entwickeln. Im Industriepark Höchst werden beispielsweise verschiedene Pilotprojekte im Bereich Wasserstoff angestoßen und durchgeführt. Zudem sind mit dem Startup Archigas auch neue Unternehmen aus Hessen in dem Bereich aktiv. Archigas ist spezialisiert auf Mikrosensorik (MEMS) und Gasanalyse, die besonders im Bereich der Wasserstofftechnologie zum Einsatz kommen. Die hohe Dichte an forschungsstarken Pharmaunternehmen mit Firmen wie Sanofi oder Merck bringen das Land Hessen bereits heute an die Spitzenposition bei den Chemie- und Pharmapatenten in Deutschland (siehe Kapitel 5.2).

Durch die Kombination aus etablierten Standorten und agilen Neugründungen im Zusammenhang mit der starken Forschungslandschaft kann Hessen die Transformation hin zur Dekarbonisierung vorantreiben. Die Innovationen aus der Industrie sind entscheidend, damit dieser Transformationsprozess gelingt und die neuen Wachstumsmärkte erschlossen werden können.

4.3 Demografischer Wandel: Duale Ausbildung stärken

Der demografische Wandel und der daraus resultierende Fachkräftemangel machen sich in industriellen Berufen besonders stark bemerkbar. Insgesamt fehlten in Hessen im Jahresdurchschnitt 2024/2025 30.280 qualifizierte Arbeitskräfte. Für mehr als jede dritte offene Stelle gab es keine passend qualifizierten Arbeitslosen. Besonders groß ist die Lücke unter anderem im Bereich der Bauelektrik, Maschinenbau- und Betriebstechnik sowie Mechatronik (Kofa 2025). Dieser Fachkräftemangel wird sich voraussichtlich weiter verschärfen. Bis 2030 wird die Fachkräftelücke auf rund 240.000 Personen ansteigen.

Bei der Fachkräfteversorgung gibt es ein Stadt-Land-Gefälle in der Intensität. In ländlichen Räumen, wo häufig auch die Industrieunternehmen ansässig sind, ist der Fachkräftemangel größer als in den städtischen Kreisen. Die Arbeitsagenturbezirke Marburg und Korbach haben mit 64,8 Prozent bzw.

56,1 Prozent den höchsten Anteil an offenen Stellen ohne passend qualifizierten Arbeitslosen. Demgegenüber liegt dieser Wert in Offenbach bei 31,2 Prozent. Zum einen ist es dadurch für die Industrieunternehmen in den ländlichen Räumen schwieriger, Fachkräfte für ihr Unternehmen zu gewinnen. Zum anderen leidet darunter auch die Daseinsinfrastruktur durch fehlende Fachkräfte in der Kinderbetreuung oder der Altenpflege, die ebenfalls zu den Berufen mit der größten Fachkräftelücke zählen.

Eine besondere Bedeutung haben die Beschäftigten mit MINT-Qualifikation für die Industrie in Deutschland und in Hessen. 57 Prozent der Beschäftigten in der hessischen M+E-Industrie sind in einem MINT-Beruf tätig. Insbesondere zur Bewältigung der Transformationsprozesse der Digitalisierung und Dekarbonisierung sind MINT-Fachkräfte für die Unternehmen essenziell (Anger et al. 2025). Insbesondere bei der digitalen Transformation sehen die Unternehmen den Mangel an Fachkräften am häufigsten als großes Hemmnis, wie das IW-Zukunftspanel zeigt – 44 Prozent der Unternehmen geben dies als größtes Hemmnis an (Demary et al. 2024). Für die Entwicklung klimafreundlicher Technologien und Produkte erwartet jedes dritte Unternehmen einen ansteigenden Bedarf an IT-Fachkräften und jedes vierte an Ingenieurinnen und Ingenieuren (Anger et al. 2025).

Im Bereich der MINT-Fachkräfte gibt es eine deutliche Fachkräftelücke. Rund 24.700 offene Stellen im MINT-Bereich sind in Hessen ausgeschrieben (Stand April 2025), denen nur rund 17.000 Arbeitslose gegenüberstehen. Damit gibt es bereits heute mehr als 1,4 offene Stellen je gemeldeten Arbeitslosen mit der passenden Qualifikation. Insbesondere MINT-Fachkräfte mit einer abgeschlossenen Berufsausbildung fehlen am häufigsten. Hier gibt es mehr als 13.300 offene Stellen, rund jede zweite davon kann nicht durch einen passend qualifizierten Arbeitslosen besetzt werden. Die fehlenden MINT-Fachkräfte stellen die Unternehmen vor große Herausforderungen bei der Bewältigung der Digitalisierung und Dekarbonisierung (Anger et al. 2025).

Zur Bewältigung dieser Fachkräftelücke trägt die Industrie ihren Anteil bei. Sie weist in vielen Berufen einen überdurchschnittlichen Anteil an Auszubildenden auf und stärkt damit das duale Ausbildungssystem in Deutschland. Rund 15 Prozent der Ausbildungsstellen in Hessen werden in der Industrie geschaffen – damit ist der Anteil in etwa genauso hoch wie der Anteil an der Gesamtbeschäftigung. Im Dienstleistungssektor ist der Anteil an den Auszubildenden um 4 Prozentpunkte niedriger als der an der Gesamtbeschäftigung (HMWVW 2024a). Auch der Anteil der Betriebe, die ausbilden, ist in der Industrie überdurchschnittlich: In der Chemie- und Pharmaindustrie bildet mehr als jeder vierte Betrieb aus und im Maschinen- und Automobilbau sogar rund jeder dritte, im Metall- und Elektrogewerbe sind es rund 30 Prozent (Bundesinstitut für Berufsbildung (bibb) 2024).

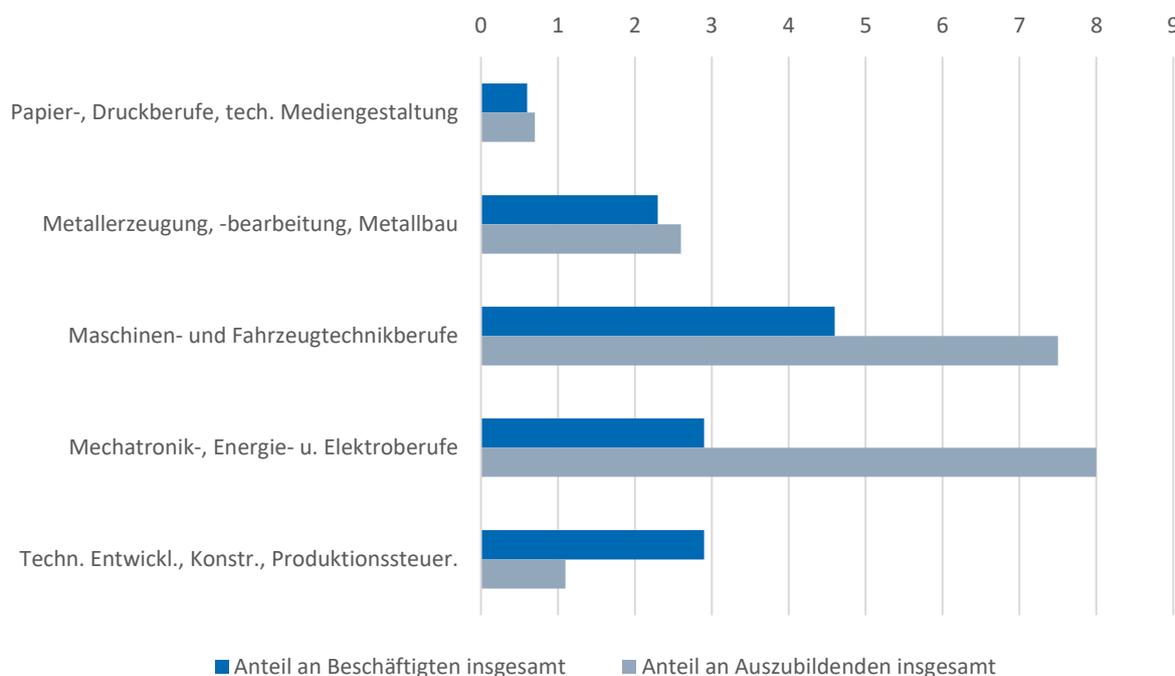
Besonders in den oben ausgewiesenen Berufen mit großer Fachkräftelücke, wie Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufen und Mechatronik-, Energie- und Elektroberufen, übersteigt der Anteil der Auszubildenden den Anteil an der Beschäftigung deutlich. Beispielsweise sind in den Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufen 4,5 Prozent aller Beschäftigten und 7,4 Prozent aller Auszubildenden tätig (Abbildung 4-3).

Damit sorgen die Unternehmen selbst für die Sicherung des Fachkräftenachwuchses. Aber das fällt ihnen zunehmend schwerer. Eine Befragung von HESSENMETALL zeigt, dass rund die Hälfte der befragten Unternehmen nicht alle Ausbildungsstellen besetzen konnten. Hauptgründe sind die unzureichende schulische Vorbereitung sowie mangelnde Grundkompetenzen (Hessenmetall 2025). Eine Verbesserung des Bildungssystems ist also auch vor dem Hintergrund der zukünftigen Fachkräftesicherung von hoher Bedeutung. Zudem ist eine duale Ausbildung der beste Schutz vor Arbeitslosigkeit. Zwischen 2019 und 2024 ist die Arbeitslosigkeit bei Fachkräften mit Berufsausbildung um rund 4 Prozent gesunken, während sie bei Hochqualifizierten um fast 50 Prozent angestiegen ist. Auch die Gehälter haben sich zuletzt besser entwickelt als bei Hochqualifizierten (Burstedde et al. 2025).

Die Experten, mit denen im Rahmen dieser Studie Gespräche geführt wurden, betonen, dass die guten Fachkräfte eine Stärke der deutschen und hessischen Industrie sind, die auf das duale Ausbildungssystem zurückzuführen ist. Um diese Stärke zu erhalten, ist es von hoher Bedeutung, die Industrie als wichtige Ausbildungsbranche zu erhalten und mit den richtigen Rahmenbedingungen in Form eines gut ausgestatteten Bildungssystems zu unterstützen.

Abbildung 4-3: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte und Auszubildende in Hessen

Anteile ausgewählter Berufe, in Prozent



Quelle: HMWVW 2024a

4.4 De-Globalisierung: Exportstärke der Industrie bewahren

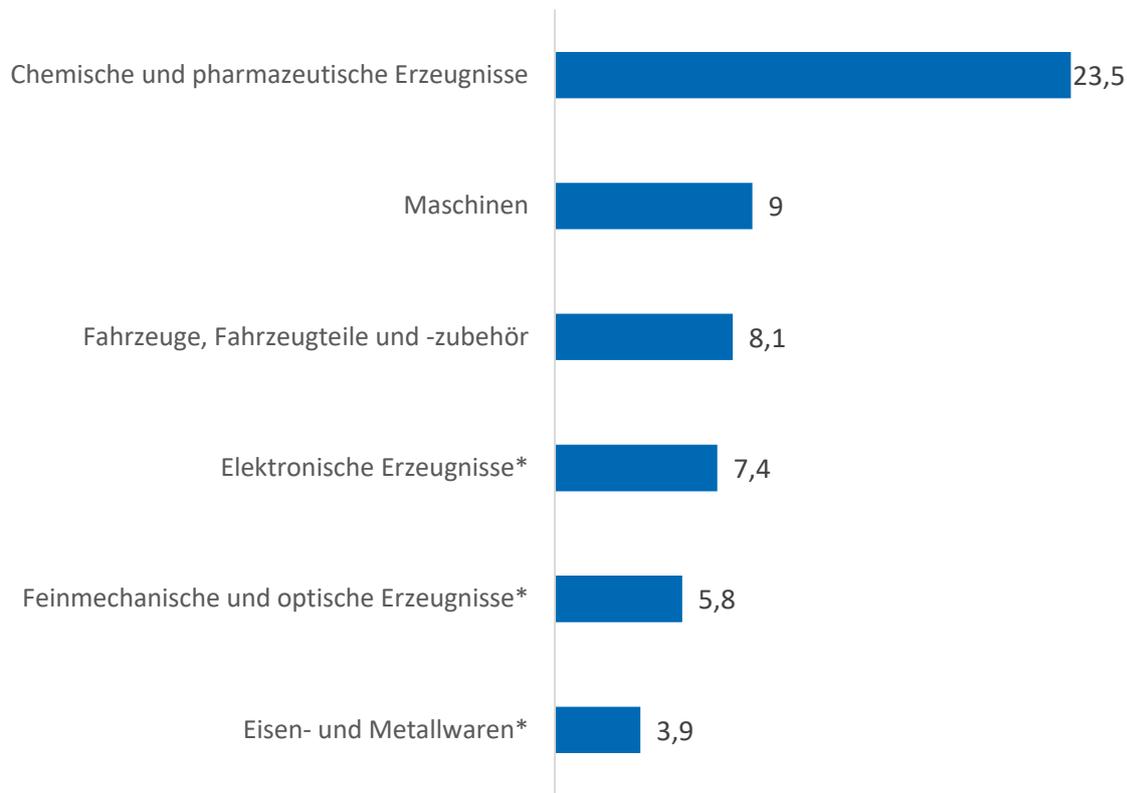
Zu den wichtigsten hessischen Handelswaren gehörten im Jahr 2024 mit hohem Abstand chemische und pharmazeutische Erzeugnisse mit einem Warenwert von 23,5 Milliarden Euro (Abbildung 4-4). Das entsprach einem Anteil von rund 30 Prozent am gesamten exportierten Warenwert Hessens, der sich auf 79,6 Milliarden Euro belief. Dahinter folgten Maschinen mit einem Warenwert von 9,0 Milliarden Euro und Fahrzeuge, Fahrzeugteile und -zubehör mit einem Warenwert von 8,1 Milliarden Euro (Hessisches Statistisches Landesamt 2025b).

Der Auslandsanteil am Gesamtumsatz der hessischen Industrie lag 2023 bei 54 Prozent. In den Wirtschaftszweigen „Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen“ und „Herstellung von chemischen und pharmazeutischen Erzeugnissen“ wurden von den Unternehmen 2 von 3 Euro im Ausland umgesetzt (Hessisches Statistisches Landesamt 2024).

In diesem Zusammenhang ist die nach wie vor vorhandene technologische und innovative Vorreiterstellung der deutschen Industrie in vielen Bereichen ein starkes Asset, das die internationale Position Deutschlands bei Verhandlungen verbessert.

Abbildung 4-4: Die wichtigsten hessischen Handelswaren

Exportierter Warenwert im Jahr 2024, in Milliarden Euro



* = Daten für 2023.

Quelle: Hessisches Statistisches Landesamt 2025b

Eine Analyse von Sultan und Matthes (2025) zeigt, dass der deutsche Markenkern aus 57 Warengruppen besteht, in denen Deutschland anhaltende Exportdominanz, Industriebezug und einen Exportüberschuss vorweist. Hier dominieren Maschinen und Elektrotechnik (20 Warengruppen), chemische und ähnliche Erzeugnisse (11) sowie unedle Metalle und Waren daraus (7). Besonders hohe Weltexportanteile von teils über 90 Prozent finden sich zum Beispiel bei bestimmten Düngemitteln und Schmerzmitteln (Opioiden) sowie bei einigen weiteren chemischen Produkten. Auch im Bereich Maschinen/Elektrotechnik gibt es eine Reihe von Warengruppen mit Weltexportanteilen von über 50 Prozent, wie etwa bestimmte Mikroskope, Erntemaschinen und Regeltechnik-Instrumente. Sultan/Matthes (2025) zeigen, dass die USA der wichtigste Abnehmer dieser Waren sind – teilweise werden 30 Prozent der Waren aus diesen 57 Warengruppen in die USA exportiert.

Diese ausgeprägte Exportstärke der Industrie – im Zusammenspiel mit der Europäischen Union – verleiht Deutschland eine substantielle geopolitische Verhandlungsposition. Sie bildet die Basis für außenwirtschaftliche Resilienz, ermöglicht strategische Allianzen und stärkt die Rolle Europas in einer multipolaren Weltwirtschaft.

Hessens geografische Lage lässt dem Bundesland dabei eine besondere Rolle zukommen. Die Branchenexperten betonen die Bedeutung der zentralen Position innerhalb Deutschlands und Europas. Diese ermöglicht eine exzellente Anbindung an nationale und internationale Märkte und macht

darüber das Bundesland auch für ausländische Investoren interessant. Die Standortattraktivität des Bundeslands wird durch den Frankfurter Flughafen, den größten Flughafen Deutschlands und eine bedeutende internationale Drehscheibe, erhöht. Laut dem Megahub-Ranking von Official Aviation Guide (OAG) ist der Flughafen Frankfurt auf Platz 6 der am besten vernetzten Flughäfen der Welt (OAG Aviation Worldwide Limited 2023). Das Ranking misst die Effizienz von Flughäfen als Verbindungspunkt – sowohl regional als auch international.

Die Industrie leidet jedoch zunehmend unter den wachsenden Handelsbarrieren in Form von Zöllen und nicht tarifären Handelshemmnissen. So sind die USA mit einem Anteil von 11,7 Prozent am Warenwert einer der wichtigsten Handelspartner für hessische Unternehmen.

Im Jahr 2024 führte Hessen Fahrzeuge, Fahrzeugteile und -zubehör im Wert von 389,9 Millionen Euro dorthin aus. Das entspricht einem Anteil von 4,8 Prozent an allen hessischen Fahrzeugexporten. Zudem exportierten hessische Unternehmen im vergangenen Jahr Eisen- und Metallwaren im Wert von 435,2 Millionen Euro in die USA – was einem Anteil von 11,1 Prozent am Gesamtexport dieser Waren aus Hessen entspricht (Hessisches Statistisches Landesamt 2025b). Die Zölle auf exportierte Fahrzeuge treffen die Industrie damit genauso wie die Zölle auf Aluminium und Stahl.

Über die Jahre 2025 bis 2028 werden die Zölle Kosten in Höhe von durchschnittlich 16 Milliarden Euro pro Jahr für die deutsche Volkswirtschaft verursachen (Kolev-Schaefer 2025). Darunter fallen auch Kosten durch indirekte Effekte in Form von Waren, die beispielsweise nach Kanada, Mexiko oder China exportiert werden und dann nach Weiterverarbeitung in die USA exportiert werden. In einer Befragung von 1.500 Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes in Deutschland gaben 60 Prozent an, von der Zollpolitik Trumps negativ betroffen zu sein (Baur et al. 2025). Insbesondere Unternehmen aus dem Maschinenbau und der Metallerzeugung und -bearbeitung sehen eine negative Betroffenheit. Eine Analyse von Matthes und Sultan (2025) zeigt, dass sich die Exportleistung Deutschlands seit 2019 verschlechtert hat. Hauptursache ist noch vor dem zunehmenden Protektionismus die Verschlechterung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit.

Eine wettbewerbsfähige und technologisch führende Industrie ist nicht nur ökonomisch relevant, sondern auch ein zentraler Baustein für die politische Handlungsfähigkeit Deutschlands und Europas in Zeiten zunehmender geoökonomischer Veränderungen. Damit die Industrie diese Position behalten kann, müssen die Standortqualität und die Wettbewerbsfähigkeit der Rahmenbedingungen wieder besser werden.

4.5 Rahmenbedingungen verbessern

Die Industrie kann zur treibenden Kraft für klimaneutrale Produktion, digitale Geschäftsmodelle und neue Wertschöpfungsketten werden. Ihre Stärken – Innovationskraft, hoher Datenbestand, exportorientierte Märkte und eine starke Ausbildungskultur – sind ideale Voraussetzungen, um nicht nur die Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten, sondern sie auszubauen.

Wer heute investiert, kann in Zukunft mit hocheffizienten Prozessen, resilienten Lieferketten und innovativen Produkten weltweit punkten. Damit diese Potenziale wirksam werden, müssen die Standortbedingungen so gestaltet werden, dass Investitionen attraktiv bleiben. Der Investitionsbedarf ist enorm: Allein für die Transformation der deutschen Industrie werden Mehrinvestitionen von rund 1,4 Billionen Euro benötigt. Gemessen am hessischen Wertschöpfungsanteil entspricht dies etwa 120 Milliarden Euro, die auf das Bundesland entfallen (BCG et al. 2024). Mehr als zwei Drittel dieser Summe müssen aus privaten Mitteln kommen.

Bleiben Investitionen aus, drohen gravierende Folgen: Unternehmen verlieren an Wettbewerbsfähigkeit, Investitionen wandern in Länder mit besseren Standortbedingungen ab und die industrielle Basis bröckelt. Das würde nicht nur den Kern der hessischen Wirtschaft schwächen, sondern auch Arbeitsplätze, Kaufkraft und Innovationskraft gefährden. Aktuelle Entwicklungen zeigen, wie real diese Gefahr ist: Laut einer Befragung im IW-Zukunftspanel hat zuletzt jedes vierte Unternehmen in Deutschland auf Investitionen verzichtet – also weder in den Erhalt bestehender Maschinen noch in neue Anlagen investiert. Ein solcher Stillstand ist in Zeiten tiefgreifender Transformation besonders gefährlich (Neligan et al. 2025). Wenn dieser Trend anhält, droht Hessen den Anschluss in zentralen Zukunftsfeldern zu verlieren.

Damit die Unternehmen in Deutschland wieder verstärkt investieren, müssen sich die Standortfaktoren verbessern. Drei Stellschrauben sind aus Sicht der Unternehmen entscheidend:

- ▶ **Bürokratie abbauen und Genehmigungsverfahren beschleunigen.** Für die Unternehmen hat eine umfassende Deregulierung höchste Priorität. Rund 60 Prozent der Unternehmen sehen in der Bürokratie die größte Belastung und fordern schnellere und einfachere Verfahren (Neligan et al. 2025). Ohne eine Bürokratie-Abbau-Offensive droht, dass Investitionen nicht oder nur mit erheblicher Verzögerung umgesetzt werden.
- ▶ **Kostenwettbewerbsfähigkeit wiederherstellen.** Die Unternehmen brauchen eine Senkung der Kosten, um im internationalen Wettbewerb bestehen zu können. 46 Prozent der Unternehmen sehen die Senkung der Lohnnebenkosten als eine der drei wichtigsten Maßnahmen der Bundesregierung. Weitere zentrale Punkte sind eine wettbewerbsfähige Unternehmensbesteuerung (40 Prozent) sowie sinkende Energiekosten (37 Prozent) (Bardt et al. 2025) (Abbildung 4-5). Der Bedarf ist groß: Die deutsche Industrie hat im Durchschnitt pro produzierte Einheit 22 Prozent höhere Kosten als die ausländische Konkurrenz (Schröder 2025).
- ▶ **Infrastrukturen modernisieren und ausbauen.** Industrieunternehmen sind in besonderem Maß auf leistungsfähige Transport-, Energie- und Digitalinfrastrukturen angewiesen. Hier bietet das beschlossene Sondervermögen Infrastruktur eine historische Chance: In den nächsten zwölf Jahren fließen rund 7,4 Milliarden Euro nach Hessen. Doch nur im Zusammenspiel mit Strukturreformen kann das Sondervermögen zielführend eingesetzt werden. Wichtig ist, dass es zu keinem Verschiebeparkplatz kommt, bei dem die Mittel aus dem Sondervermögen genutzt werden, um Spielräume in den Haushalten von Land und Kommunen zu schaffen. Die Zusätzlichkeit ist entscheidend, damit durch das Sondervermögen die erhofften infrastrukturellen Verbesserungen erreicht werden und daraus eine Verbesserung der Standortqualität resultiert.

Die hessische Industrie ist bereit, die Transformation aktiv zu gestalten – doch sie braucht Rückenwind in Form von verlässlichen, investitionsfreundlichen Rahmenbedingungen. Dann kann sie Treiber, Problemlöser und Gestalter einer klimaneutralen, digitalen und wettbewerbsfähigen Zukunft sein.

Abbildung 4-5: Rahmenbedingungen für Investitionen und Innovation

Antworten auf die Frage: „Was sollte die neue Bundesregierung tun, um bessere Rahmenbedingungen für Unternehmen in Deutschland zu schaffen?“; N = 1.072; Anteil der Top-3-Prioritäten



Quelle: Bardt et al. 2025

5 Zukunft gestalten: Industrie als technologischen Wegbereiter stärken

At a glance

Für die erfolgreiche technologische Neuaufstellung der Industrie sind drei Säulen entscheidend: Ein hohes Humankapital der Beschäftigten, eine lebendige Gründungskultur insbesondere im Hightech-Bereich sowie ein funktionierender Wissenstransfer zwischen Unternehmen und Hochschulen. Damit diese Säulen tragen können, bedarf es eines starken Forschungs- und Innovationsökosystems, also des Zusammenspiels aus Wirtschaft, Wissenschaft, Startups und regionalen Stakeholdern, das die vorhandenen Potenziale bündelt und für die Industrie nutzbar macht.

Das hessische Forschungssystem ist sowohl national als auch international gut aufgestellt und leistungsfähig. Insbesondere technisch orientierte Hochschulen wie die TU Darmstadt profitieren von einer engen Verzahnung mit der Industrie. Dies zeigt sich auch in den Drittmitteln: 89 Prozent der externen FuE-Aufwendungen stammen von Industrieunternehmen. Damit wird deutlich, dass die industrielle Basis in Hessen der wichtigste Partner für Forschung und Entwicklung ist.

Auch im Bereich der Innovation ist die Industrie die treibende Kraft. Rund 80 Prozent aller Patente mit Erfindersitz in Hessen werden von Industrieunternehmen angemeldet – besonders stark durch die Chemie- und Pharmaindustrie. Allerdings ist das Patentgeschehen, wie auch im Bundesdurchschnitt, seit Jahren rückläufig. Eine regionale Konzentration zeigt sich in Südhessen rund um das Rhein-Main-Gebiet, das durch seine hohe Forschungsdichte und institutionelle Stärke zum Zentrum von Hightech-Gründungen und Patentanmeldungen geworden ist. Eine weitere Stärke der Industrie ist das Industrieparkkonzept, das die Kooperation von Unternehmen, Startups und Forschung fördert.

Die hessische Industrie weist besondere Stärken bei digitalen Schlüssel- und Industrietechnologien auf. Im Vergleich zum Bundesdurchschnitt zeigen die Unternehmen eine überdurchschnittliche Affinität zu übergreifenden Technologien wie künstlicher Intelligenz, Low-Code/No-Code-Plattformen und Cloud-Computing. Auch in Bereichen wie autonome Fertigung, Echtzeitverarbeitung und intelligente Fabriken verfügt Hessen über eine hohe technologische Kompetenz.

Die Innovationskraft der Industrie ist der Schlüssel, um die großen Transformationen – von der Klimaneutralität bis zur Digitalisierung – nicht nur zu bewältigen, sondern aktiv zu gestalten. Ohne technologische Führungsrolle droht Hessen in zentralen Zukunftsfeldern den Anschluss zu verlieren und in wachsende Abhängigkeiten von anderen Technologiestandorten zu geraten. Mit einer starken Innovationsbasis hingegen kann Hessen neue Wertschöpfung erschließen, Exportchancen nutzen und hochwertige Beschäftigung sichern.

Neben den stabilen und optimierten Rahmenbedingungen (vgl. Kapitel 4) braucht es insbesondere ein leistungsfähiges Innovationsökosystem. Ein Innovationsökosystem ist das Zusammenspiel von Unternehmen, Forschungseinrichtungen, Politik, Kapitalgebern und weiteren Akteuren, die durch ihre Vernetzung und Kooperation die Entstehung, Diffusion und Nutzung von Innovationen fördern. Die Innovationskraft Deutschlands sinkt: Im Global Innovation Index gehört das Land nicht mehr zu den zehn besten, sondern ist von Platz 9 auf Platz 11 gefallen (World Intellectual Property Organization 2025). Der Index vergleicht 139 Volkswirtschaften auf Basis von 78 Indikatoren, die mit Innovations-Input und -Output in Zusammenhang stehen. Dazu zählen Indikatoren aus den Bereichen Humankapital (zum Beispiel Ausgaben für Bildung), Infrastruktur (zum Beispiel Glasfasernutzung von Unternehmen) und

Marktentwicklung (zum Beispiel Venture Capital für Startups). Zudem umfassen die Indikatoren die Bereiche Unternehmensentwicklung (zum Beispiel die Anzahl an Forschungsk Kooperationen von Unternehmen und Hochschulen), Wissens- und Technologieoutput (zum Beispiel die Anzahl an Patenten) und Kreativoutputs (zum Beispiel immaterielle Vermögenswerte). Deutschland hat im letzten Jahr unter den führenden Nationen am stärksten abgebaut. Sein Index-Score ist von 58,1 auf 55,5 Punkte gefallen und damit stärker als bei allen Ländern aus den Top 10 des Rankings (Tabelle 5-1).

Tabelle 5-1: Globaler Innovationsindex 2025

Rang und Index-Score der besten 11 Volkswirtschaften

Rang	Volkswirtschaft	Score 2025	Score 2024	Veränderung ggü. Vorjahr	Rangänderung ggü. Vorjahr
1	Schweiz	66,0	67,5	- 1,5	-
2	Schweden	62,6	64,5	- 1,9	-
3	USA	61,7	62,4	- 0,7	-
4	Südkorea	60,0	60,9	- 0,9	+2
5	Singapur	59,9	61,2	- 1,3	-1
6	Vereinigtes Königreich	59,1	61,0	- 1,9	-1
7	Finnland	57,7	59,4	- 1,7	-
8	Niederlande	57,0	58,8	- 1,8	-
9	Dänemark	56,9	57,1	- 0,2	+1
10	China	56,6	56,3	+ 0,3	+1
11	Deutschland	55,5	58,1	- 2,6	-2

Quelle: World Intellectual Property Organization 2025

Um die Innovationskraft und die technologische Stärke der Industrie in Hessen zu erhalten und auszubauen, sind drei Säulen entscheidend:

- ▶ **Hohes Humankapital:** Die Beschäftigten sind der entscheidende Faktor, um neue Technologien nicht nur zu entwickeln, sondern auch in der Praxis anzuwenden. Die Unternehmen in Deutschland investieren zunehmend in Weiterbildungsmaßnahmen. Im Jahr 2022 haben die Unternehmen mehr als 46 Milliarden Euro in die betriebliche Weiterbildung investiert. Problematisch aus Sicht der Unternehmen ist jedoch die mangelnde Weiterbildungsbereitschaft der Beschäftigten – rund die Hälfte der Unternehmen sieht dies als Hemmnis für stärkere Weiterbildungsaktivitäten (Seyda et al. 2024).⁴
- ▶ **Hightech-Gründungen:** Startups bringen Dynamik und disruptive Ideen in das industrielle Ökosystem. Sie sind häufig der Ursprung neuer Geschäftsmodelle und Technologien.
- ▶ **Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft:** Eine enge Verzahnung von Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen beschleunigt die Entwicklung marktreifer Innovationen.

Ein starkes Forschungs- und Innovationsökosystem bildet die Grundlage für alle drei Säulen. Hessen verfügt hier über exzellente Ausgangsbedingungen – von starken Hochschulen über international vernetzte Unternehmen bis hin zu innovativen Mittelständlern. Gleichzeitig besteht Aufholbedarf bei der Skalierung von Hightech-Gründungen, beim Transfer von Forschungsergebnissen in die Anwendung und bei der Bündelung der Kräfte in Schlüsseltechnologien wie künstliche Intelligenz, Batterietechnologien oder Wasserstoff. Im Folgenden werden die Stärken und Schwächen der hessischen Forschungs- und Innovationslandschaft analysiert und in den Zusammenhang mit der industriellen Basis gebracht.

5.1 Die hessische Forschungslandschaft

Die Forschungslandschaft stellt einen zentralen Standortfaktor für die industrielle Wertschöpfung in Hochlohnökonomien dar. Viele Unternehmen haben am Standort Hessen ihren Entwicklungssitz, an dem neue Produkte entwickelt werden. Neben gut ausgebildeten Fachkräften ist eine gut ausgebaute Forschungsinfrastruktur entscheidend, um diese Standorte zu stärken.

Die hessische Hochschullandschaft ist durch eine überdurchschnittliche Dichte und Qualität gekennzeichnet. Mit 34 Hochschulen, entsprechend etwa sieben Hochschulen pro eine Million Einwohner, liegt Hessen über dem Bundesdurchschnitt (6 Hochschulen pro eine Million Einwohner). Regionen mit hoher Hochschuldichte sind insbesondere das Rhein-Main-Gebiet (Frankfurt, Darmstadt, Offenbach), Mittelhessen (Gießen, Marburg) sowie Nordhessen (Kassel). Internationale Indizes unterstreichen die Leistungsfähigkeit: Im Transatlantic Subnational Innovation Competitiveness Index belegt Hessen in der Dimension „Wissen“ deutschlandweit Rang 2 (hinter Berlin-Brandenburg) und liegt international vor Staaten wie Italien und Österreich. Dieser Indikator berücksichtigt unter anderem den Anteil hochqualifizierter Beschäftigter und die Stärke wissensintensiver Dienstleistungen (Lazar et al. 2023).

⁴ HESSENMETALL plant derzeit die Beauftragung eines Gutachtens, das sich mit den zukünftigen Weiterbildungs- und Kompetenzbedarfen in der Industrie befasst.

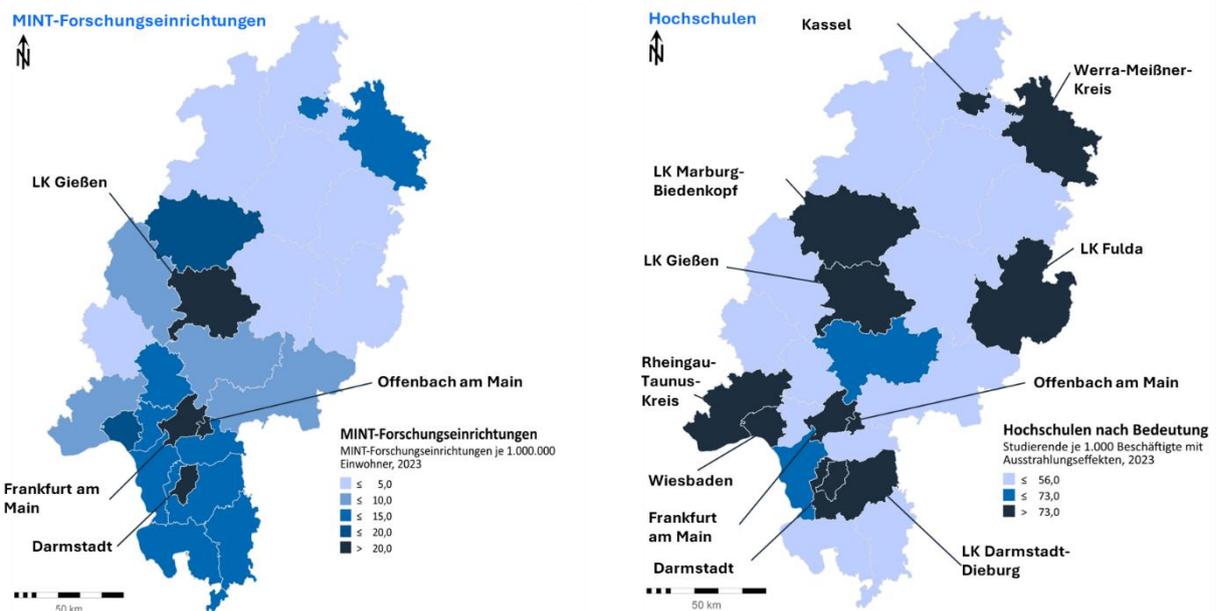
Auch im Hochschulranking zeigen sich Spitzenpositionen: Die Technische Universität Darmstadt erzielt im THE Industry Ranking 99,9 von 100 Punkten und gehört damit zu den besten 1 Prozent weltweit (Times Higher Education 2025). Dieser Wert reflektiert die Höhe industrieller Drittmittel sowie die Patentaktivität. Die Goethe-Universität Frankfurt zählt im Shanghai-Ranking zu den zehn besten deutschen Hochschulen, insbesondere im Hinblick auf Forschungsoutput, Qualität und internationale Kooperation (ShanghaiRanking Consultancy 2025).

Ein zentrales Element der hessischen Forschungsstärke sind die aktuell sechs Exzellenzcluster im Rahmen der Exzellenzstrategie, von denen fünf neu hinzugewonnen wurden. Die thematische Ausrichtung ist stark industrienah: Batterieforschung adressiert zentrale Fragestellungen der Automobil- und Energiewirtschaft; künstliche Intelligenz bildet eine Schlüsseltechnologie für datenbasierte Produktionsprozesse; die Cluster im Bereich Mikrobiologie sowie Herz-Lungen-Forschung sind eng mit der Chemie- und Pharmaindustrie sowie der Medizintechnik verknüpft. Diese Schwerpunkte zeigen die Anschlussfähigkeit der akademischen Forschung an industrielle Innovationspfade.

Die Kooperationsdichte innerhalb der Cluster belegt zudem, dass die Universitäten eng zusammenarbeiten. Die drei Exzellenzcluster der Justus-Liebig-Universität Gießen sind beispielsweise jeweils in Kooperation mit anderen Hochschulen, wie der Philipps-Universität Marburg oder der TU Darmstadt. Dies heben auch die Experten aus der Forschung im Rahmen der Experteninterviews als eine große Stärke des Standorts hervor.

Abbildung 5-1: Die Forschungslandschaft in Hessen

MINT-Forschungseinrichtungen und Hochschulen mit Ausstrahlungseffekten



Quelle: GERiT-Datenbank 2025

Kooperationen zwischen wissenschaftlichen Einrichtungen ermöglichen wie auch in der Wirtschaft die Verbindung von unterschiedlichen Stärken und Schwerpunkten. Sie erleichtern den Hochschulen eine Spezialisierung. Auch die befragten Experten betonen, dass nicht jede Universität alles anbieten muss, sondern eine Spezialisierung zur Spitzenforschung beitragen kann. Auch die Goethe-Universität Frankfurt und die TU Darmstadt gehen hier weiter voran. Mit der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz

haben sie seit 2015 eine strategische Partnerschaft, die sowohl gemeinsame Forschungsvorhaben als auch Studiengänge und kooperativ genutzte Infrastruktur beinhaltet.

Eingeschränkt wird dies zum Teil durch unterschiedliche Ländergesetzgebung und daraus resultierenden bürokratischen Hürden. Positiv hervorzuheben ist, dass die Länder Hessen und Rheinland-Pfalz diese durch eine gemeinsame Vereinbarung in einigen Bereichen abbauen wollen (HMWK 2025b), um so die Zusammenarbeit zu erleichtern. Auch darüber hinausgehend sollte Zusammenarbeit über Ländergrenzen hinweg, beispielsweise mit der Universität Heidelberg, nicht durch bürokratische Anforderungen gehemmt werden, um den Forschungsstandort noch attraktiver zu gestalten.

Neben den Hochschulen prägen außeruniversitäre Forschungseinrichtungen das hessische Innovationsökosystem. Mit 16,4 MINT-orientierten Forschungseinrichtungen je eine Million Einwohner liegt Hessen leicht über dem Bundesdurchschnitt (15,3). Bedeutende Akteure sind fünf Fraunhofer-Institute, darunter das Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik (Kassel) sowie das Fraunhofer-Institut für Translationale Medizin und Pharmakologie (Frankfurt). Ergänzt wird dies durch acht Institute der Max-Planck-Gesellschaft, wie das Max-Planck-Institut für Biophysik in Frankfurt. Die regionale Konzentration außeruniversitärer Forschung in Südhessen sowie in den Clustern um Gießen und Marburg unterstreicht die enge Verbindung von wissenschaftlicher Exzellenz und industrieller Nachfrage (Abbildung 5-1).

Die industrielle Basis bildet das Rückgrat der Forschungs- und Entwicklungslandschaft (FuE) in Deutschland und in Hessen. Dies zeigt sich nicht nur in den Forschungsschwerpunkten der Exzellenzcluster, der hohen Zahl an MINT-Forschungsinstituten oder der internationalen Sichtbarkeit Technischer Universitäten wie der TU Darmstadt, TU München oder RWTH Aachen, sondern auch in der Finanzierung der Forschung. Die Privatwirtschaft finanziert etwa zwei Drittel der jährlichen FuE-Ausgaben in Deutschland (BMBF 2024). Auf nationaler Ebene entfallen 79,5 Prozent der internen FuE-Aufwendungen auf die Industrie. Diese Ausgaben umfassen Forschungsaktivitäten mit eigenem wissenschaftlich-technischem Personal, sowohl für unternehmensinterne Zwecke als auch für Auftragsforschung. Noch deutlicher wird die industrielle Prägung bei den externen FuE-Aufwendungen – also bei Forschungsleistungen, die Unternehmen von externen Akteuren wie Hochschulen oder außeruniversitären Instituten beziehen. Hier liegt der industrielle Anteil bei rund 90 Prozent, was einem Volumen von über 28 Milliarden Euro entspricht (Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e.V. 2025) (Abbildung 5-2).

Die Dynamik in diesem Bereich ist bemerkenswert: Seit 2007 sind die externen FuE-Aufwendungen der Industrie um mehr als 205 Prozent gestiegen, während die internen Aufwendungen im selben Zeitraum lediglich um 110 Prozent zunahm. Diese Entwicklung verweist auf den wachsenden Bedarf an spezialisiertem Wissen. Unternehmen reagieren damit auf die steigende Komplexität technologischer Entwicklungen sowie die Notwendigkeit, Innovationszyklen zu verkürzen. Befragungen des Stifterverbands bestätigen diese Motive: Für 75 Prozent der Unternehmen ist die Erschließung spezifischer Expertise das zentrale Ziel externer FuE, 60 Prozent nennen die Beschleunigung von Innovationsprozessen als entscheidend (Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e.V. 2025). Zudem ermöglicht es die Kooperationen von Wissenschaft und Wirtschaft, Forschungsergebnisse leichter in innovative Produkte und Dienstleistungen zu transferieren.

Mehr als 40 Prozent der externen FuE-Aufwendungen entfallen auf die Automobilindustrie, gefolgt von der pharmazeutischen Industrie, die in Hessen traditionell stark verankert ist. Rund 12 Prozent der externen FuE-Aufwendungen stammen aus dieser Branche. Diese Konzentration verdeutlicht die enge Verzahnung von industriellen Leitbranchen mit dem Forschungsökosystem Hessens und unterstreicht die strategische Bedeutung regionaler Industriecluster für die Innovationsleistung. Die Forschung in der deutschen Wirtschaft konzentriert sich besonders auf Branchen der hochwertigen Technologien aus der Chemie- und Pharmaindustrie und der M+E-Industrie (BMBF 2024).

Die Rolle der Industrie manifestiert sich auch in den Drittmittelstrukturen der Hochschulen. Die Fachrichtungen, die die meisten nicht öffentlichen Drittmittel erhalten, sind stark industriell geprägt: Von den Drittmitteln aus dem nicht öffentlichen Bereich profitierten im Jahr 2022, dem aktuellen Rand der Statistik, in Hessen vor allem die Bereiche Mathematik und Naturwissenschaften (117,72 Millionen Euro oder 27 Prozent), Humanmedizin und Gesundheitswesen (101,29 Millionen Euro oder 23 Prozent) sowie Ingenieurwissenschaften (79,96 Millionen Euro oder 18 Prozent) (HSL 2024).

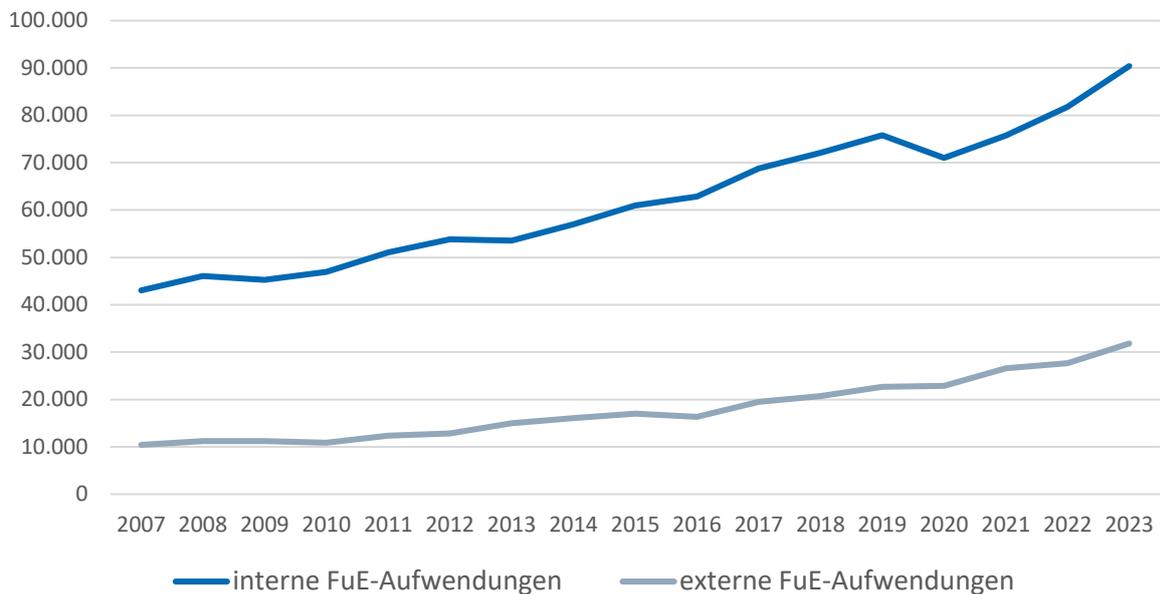
Auch auf Ebene der Institutionen zeigt sich, dass Technische Universitäten im Durchschnitt etwa 15 Prozent ihrer Drittmittel aus der Wirtschaft generieren, nicht technische Universitäten lediglich 9 Prozent. Spitzenreiter ist die TU München mit rund 24 Prozent. Die TU Darmstadt liegt mit einem Anteil von 12 Prozent unter dem Durchschnitt der Technischen Universitäten (Statistisches Bundesamt 2025a), was auf ein noch vorhandenes Kooperationspotenzial verweist. Angesichts der hohen Dynamik in Forschung und Technologieentwicklung kann eine Stärkung der industriellen Basis dazu beitragen, diese Potenziale zu heben und die Wettbewerbsfähigkeit des Wissenschaftsstandorts nachhaltig zu sichern.

Aber auch darüber hinaus muss die Finanzierung der Hochschulen auf einem sicheren Fundament stehen. In Deutschland kommen rund 75 Prozent der Finanzmittel der Hochschulen von den Ländern (Hochschulrektorenkonferenz (HRK) 2025). Für den Wissenschaftsstandort Hessen ist es dementsprechend ein negatives Signal, dass die Verhandlungen zum Hochschulpakt 2026 bis 2031 zunächst Kürzungen der öffentlichen Mittel, die die Hochschulen vom Land erhalten, vorsieht. Eine gemeinsame Erklärung der 14 beteiligten Hochschulen sieht darin eine Gefährdung der Grundsicherung und Entwicklungsfähigkeit der Hochschulen (HMWK 2025a).

Eine verlässliche und auskömmliche Finanzierung ist die Grundvoraussetzung für die Leistungsfähigkeit des Wissenschaftssystems. Kürzungen gefährden nicht nur den laufenden Betrieb, sondern auch die Fähigkeit der Hochschulen, neue Forschungsschwerpunkte zu entwickeln, Talente zu gewinnen und Wissen in die Wirtschaft zu transferieren. Gerade in einer Phase tiefgreifender technologischer und ökologischer Transformation muss Hessen sicherstellen, dass die Hochschulen langfristig über stabile und planbare Ressourcen verfügen – denn nur so können sie ihre Rolle als Innovationsmotor und Partner von Wirtschaft und Industrie nachhaltig wahrnehmen.

Abbildung 5-2: Entwicklung der Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen der Unternehmen

in Millionen Euro in Deutschland



Quelle: Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e.V. 2025

5.2 Das hessische Innovationsökosystem

Die hohe Forschungsdichte Hessens bildet eine zentrale Grundlage für die Innovationsfähigkeit des Landes. Doch Forschung allein genügt nicht, um aus Wissen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Fortschritt zu generieren. Damit Wissenskreisläufe effizient und effektiv wirken, bedarf es dynamischer Innovationsökosysteme, in denen Akteure aus Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und Finanzwesen eng vernetzt zusammenarbeiten.

Innovationsökosysteme lassen sich, basierend auf dem Stakeholder-Modell des Massachusetts Institute of Technology (MIT), als Zusammenspiel von Hochschulen, Regierungen, etablierten Unternehmen, Startups und Risikokapitalgebern verstehen. Jeder dieser Akteure erfüllt eine spezifische Rolle bei der Generierung und Umsetzung neuer Ideen – von der Grundlagenforschung über die Entwicklung bis hin zur Markteinführung. Entscheidend ist dabei nicht nur die Präsenz dieser Akteure, sondern ihre Fähigkeit, in offenen Strukturen zusammenzuwirken. Nur durch den Austausch von Know-how und den Zugang zu Finanzierungsquellen kann aus einer technologischen Entwicklung eine marktfähige Innovation entstehen (Chesbrough 2003).

Für Hessen bedeutet dies: Um die industrielle Transformation aktiv mitzugestalten, müssen bestehende Wissens- und Wertschöpfungsketten konsequent durch Kooperationen erweitert werden. Dies erfordert ein innovationsfreundliches Umfeld, in dem Trends frühzeitig identifiziert und in branchenübergreifenden Netzwerken aufgegriffen werden (Utikal und Hendrys 2021). Multidisziplinäre Zusammenarbeit bildet dabei das Rückgrat dieser Ökosysteme, denn bahnbrechende Innovationen entstehen in der Regel nicht innerhalb disziplinärer Grenzen, sondern an deren Schnittstellen.

Innovationsökosystem in Hessen: Die Industrie prägt das Innovationsgeschehen

Die Innovationsfähigkeit Hessens ist im nationalen und internationalen Vergleich überdurchschnittlich ausgeprägt, auch wenn sich in jüngster Zeit deutliche Herausforderungen abzeichnen. Im Transatlantic Subnational Innovation Competitiveness Index belegt Hessen im bundesweiten Vergleich den dritten Rang hinter Baden-Württemberg und Bayern. Mit 61,4 Indexpunkten liegt das Land allerdings deutlich hinter Baden-Württemberg (90,9 Punkte) zurück. Der Index berücksichtigt zentrale Treiber des Innovationsgeschehens wie Forschungs- und Entwicklungsausgaben, den Anteil der Beschäftigten in FuE sowie das Patentgeschehen als messbaren Innovationsoutput (Lazar et al. 2023).

Die enge Verknüpfung von Industrie und Innovationsleistung zeigt sich besonders deutlich beim Patentgeschehen. Rund 80 Prozent aller Patente in Hessen werden durch die Industrie angemeldet – ein Anteil, der dem Bundesdurchschnitt entspricht und die zentrale Rolle der Industrie als Innovationsmotor unterstreicht. Branchenspezifisch wird die führende Bedeutung der Chemie- und Pharmaindustrie für Hessen sichtbar: Rund 15 Prozent aller hessischen Patente stammen aus dieser Branche, fast dreimal so viele wie im Bundesdurchschnitt. Auch die Automobilindustrie bleibt mit knapp einem Viertel aller Anmeldungen ein wichtiger Treiber, wenngleich der Anteil im Vergleich zu Bayern oder zum Bundesdurchschnitt niedriger ausfällt. Eine weitere tragende Rolle beim Innovationsoutput spielen die Elektroindustrie (15 Prozent) und der Maschinenbau (12 Prozent).

Doch auch beim Innovationsoutput zeigt sich, welche Auswirkungen es hat, dass der Industriestandort in Hessen unter Druck steht. Mit 104 Patentanmeldungen je 100.000 Beschäftigte liegt das Land deutlich unter dem Bundesdurchschnitt (rund 130) und weit hinter Bayern (213). Auch zeigt sich hier ein negativer Trend: Seit 2010 ist die Zahl der hessischen Patentanmeldungen um knapp 30 Prozent zurückgegangen – ein stärkerer Rückgang als im Bundesschnitt (–25 Prozent). Dieser Abwärtstrend betrifft nahezu alle Leitindustrien. In der Metall- und Elektroindustrie gingen die Anmeldungen seit 2010 um 21 Prozent zurück, in der Chemie- und Pharmaindustrie sogar um fast 50 Prozent. Trotz dieses Rückgangs bleibt die Innovationsintensität der Chemie- und Pharmaindustrie in Hessen mit 13 Patenten je 100.000 Beschäftigte mehr als doppelt so hoch wie im Bundesdurchschnitt (6 Patente).

Die regionale Betrachtung zeigt, dass insbesondere Hochschulstandorte mit industrieller Prägung ein überdurchschnittliches Innovationsgeschehen aufweisen. Dies gilt etwa für Südhessen rund um die TU Darmstadt, für Nordhessen mit der Universität Kassel sowie für den Lahn-Dill-Kreis mit seiner starken pharmazeutischen Ausrichtung (Abbildung 5-3). Diese räumlichen Schwerpunkte verdeutlichen die enge Verbindung von wissenschaftlicher Exzellenz, industrieller Kompetenz und innovativer Wertschöpfung. Um das Innovationsökosystem zu stärken, gilt es, die Kooperationen von Industrie und Hochschulen weiter auszubauen und zu fördern.

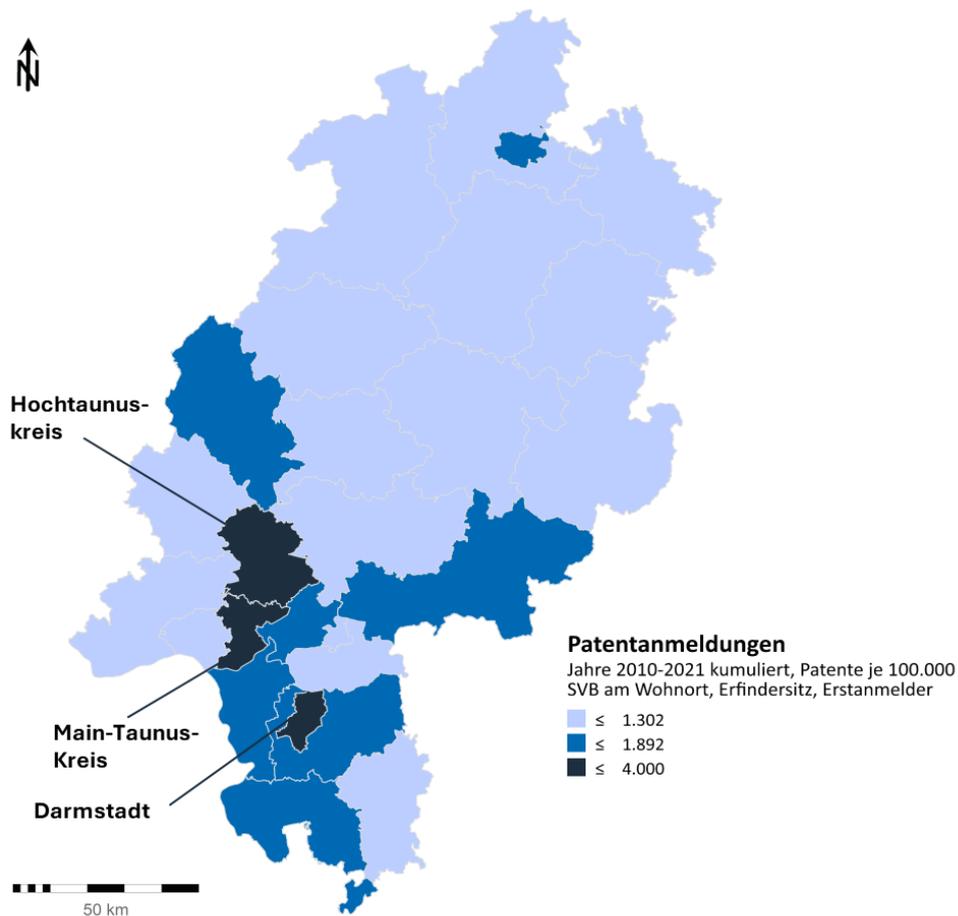
Für die Zukunftsfähigkeit des Standorts ist es entscheidend, den Wissenstransfer zwischen Hochschulen und Industrie weiter auszubauen und innovationsfreundliche Rahmenbedingungen zu schaffen, damit die industrielle Stärke in neue Technologien, Verfahren und Geschäftsmodelle übersetzt werden kann.

Die Experten aus den Interviews weisen darauf hin, dass die Zusammenarbeit zwischen großen Industrieunternehmen und Forschungseinrichtungen bereits gut funktioniert. Insbesondere Projekte mit direktem Anwendungsbezug werden gemeinsam umgesetzt, wobei die Verzahnung von wissenschaftlichem Know-how und unternehmerischer Umsetzung vielfach sehr gut gelingt. Gleichzeitig wird jedoch betont, dass der Austausch mit dem Mittelstand oftmals schwieriger verläuft. Forschung und mittelständische Unternehmen sprechen „unterschiedliche Sprachen“. Ein Problem ist, dass es in den Hochschulen oftmals keine Kontinuität bei den Ansprechpersonen gibt, da solche Stellen häufig nur befristet gefördert werden. Dementsprechend sind die handelnden Personen nach Ablauf der Förderung nicht

mehr in der Position tätig. Dadurch ist es schwierig, das notwendige Vertrauensverhältnis mit den mittelständischen Unternehmen aufzubauen. Dies erschwert den Transfer von Wissen in marktfähige Innovationen. Ein Beispiel für eine Hochschule mit starker Ausrichtung auf angewandte Forschung und Mittelstandseinbindung ist die Technische Hochschule Mittelhessen.

Abbildung 5-3: Regionale Verteilung der Patentanmeldungen in Hessen

Patentanmeldung nach Erfindersitz



Quelle: IW-Patentdatenbank (o.J.)

Gerade in einem Land, in dem der Mittelstand eine tragende Rolle in der Wirtschaftsstruktur spielt – 98 Prozent der Industrieunternehmen in Hessen haben weniger als 250 Beschäftigte –, zeigt sich darin ein zentraler Ansatzpunkt: Das hessische Innovationsökosystem muss nicht nur die bereits gut funktionierenden Industrie-Hochschul-Kooperationen weiter vertiefen, sondern auch neue Brücken in Richtung Mittelstand schlagen. Gelingt dies, kann Hessen die Potenziale seiner industriellen Basis noch besser ausschöpfen und die Innovationskraft des Standorts langfristig sichern.

Das LOEWE Forschungsförderungsprogramm des Landes Hessen zielt unter anderem darauf ab: Die Verbindung von Spitzenforschung mit Unternehmen. Insbesondere die Förderlinie 3 soll die Forschungs- und Entwicklungskooperationen von kleinen und mittleren Unternehmen mit Hochschulen stärken. Positiv hervorzuheben ist die Kontinuität des Programms, das bereits seit 2008 existiert. Auch die Förderung sehr innovativer, aber gleichzeitig riskanter Forschungsideen ist positiv hervorzuheben, da diese bei Erfolg besonders großes Wachstumspotenzial versprechen.

Gründungsgeschehen in Hessen

Das Patentgeschehen macht deutlich, dass die hessische Industrie nach wie vor ein zentraler Innovationsstreiber ist. Gleichzeitig zeigt der Rückgang bei den Anmeldungen, dass der Standort unter Druck steht. Um die Innovationskraft und damit die Wettbewerbsfähigkeit des Standorts langfristig zu sichern, braucht es daher zusätzliche Impulse. Diese können insbesondere aus dem Gründungsgeschehen kommen, das durch Flexibilität, neue Geschäftsmodelle und hohe Risikobereitschaft zur Erneuerung des Innovationsökosystems beiträgt.

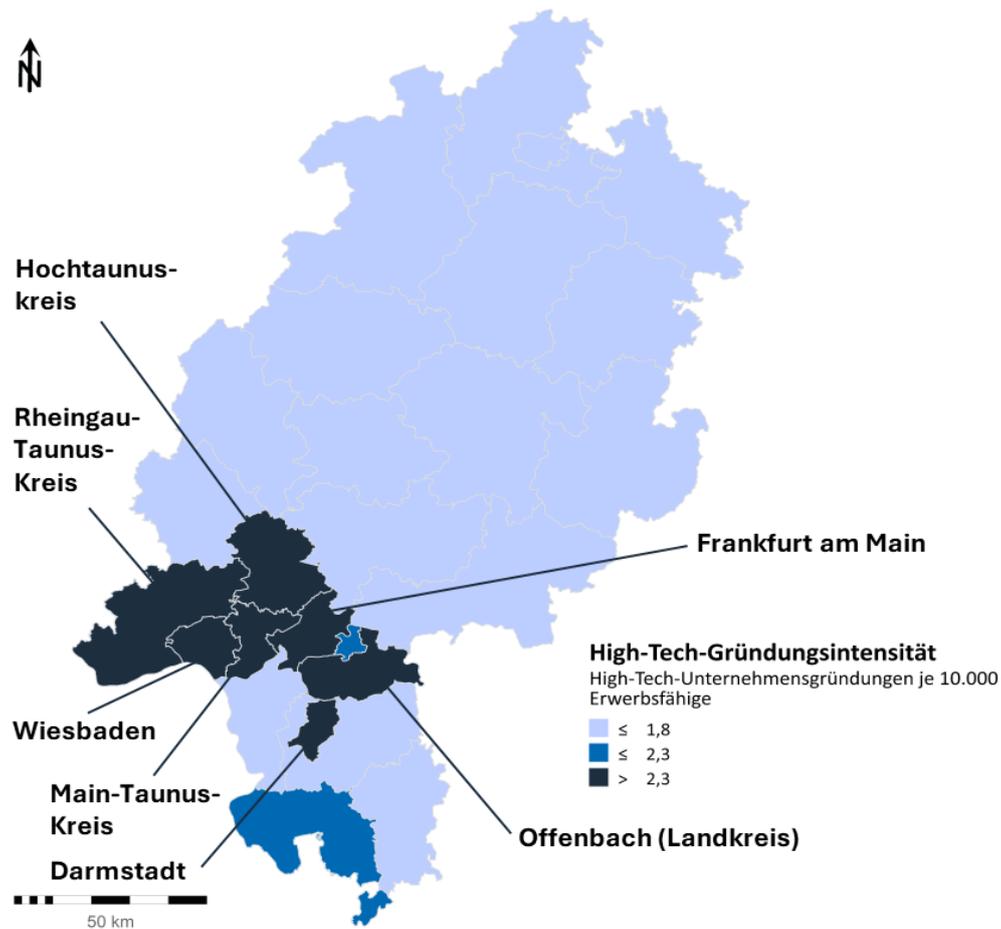
Startups und junge Technologieunternehmen übernehmen in Innovationsökosystemen eine besondere Rolle: Sie sind Treiber disruptiver Entwicklungen, schließen technologische Lücken, die in etablierten Unternehmen oft nur schwer adressiert werden können, und wirken als Katalysatoren für die Erschließung neuer Märkte. Ihre Fähigkeit, schnell auf technologische Trends und gesellschaftliche Herausforderungen zu reagieren, macht sie zu einem wichtigen Ergänzungsfaktor der industriellen Forschungs- und Innovationslandschaft.

Mit 35 Gründungen je 10.000 Erwerbsfähige liegt Hessen leicht über dem Bundesdurchschnitt von 31 Gründungen. Damit positioniert sich das Land auch im Vergleich zu Bayern und Nordrhein-Westfalen (jeweils rund 31 Gründungen) etwas stärker. Die regionale Verteilung zeigt jedoch deutliche Unterschiede: Das Gründungsgeschehen konzentriert sich stark auf den Süden Hessens mit seinen zahlreichen Hochschulen und Forschungsinstituten. Besonders hervorzuheben ist Frankfurt: Mit rund 54 Gründungen je 10.000 Erwerbsfähige liegt die Mainmetropole bundesweit auf Platz 4 unter den 400 Kreisen und kreisfreien Städten. Auch die angrenzenden Landkreise Main-Taunus (49) und Hochtaunus (43) verzeichnen eine hohe Gründungsdichte, was die Strahlkraft des Rhein-Main-Gebiets als Gründungs- und Innovationszentrum zeigt.

Besondere Relevanz für das Innovationsökosystem haben Gründungen im Hightech-Bereich und mit Digitalisierungsfokus. Hessen liegt mit 2,8 digitalen Startups je 10.000 Erwerbsfähige und 2,2 Hightech-Gründungen jeweils leicht über dem Bundesdurchschnitt (HeyHugo 2025). Darmstadt gehört hier mit 8,4 digitalen Startup-Gründungen und 4,1 High-Tech-Startup-Gründungen je 10.000 Erwerbsfähige jeweils zu den Top 10 Landkreisen und kreisfreien Städten in Deutschland.

Die Zahlen zeigen aber auch, dass Hessen im Bereich Entrepreneurship an Hochschulen bislang nicht zu den Spitzenstandorten zählt. Keine hessische Hochschule findet sich unter den zehn gründungsstärksten Hochschulen Deutschlands (BDS 2024). Die geführten Experteninterviews bestätigen diesen Befund: Hochschulen sind vielfach noch zu wenig auf Entrepreneurship ausgerichtet, erreichen zu wenige Studierende mit diesem Thema und setzen insgesamt einen zu geringen Fokus auf Gründungen. Damit bleibt ein wesentliches Potenzial für die Stärkung des Gründungsgeschehens bislang ungenutzt.

Abbildung 5-4: Regionale Hightech-Gründungsintensität in Hessen



Quelle: HeyHugo 2025

Startups im industriellen Wertschöpfungsnetzwerk

Ein wesentlicher Teil des deutschen Gründungsgeschehens entfällt auf die Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT): Rund 28 Prozent der Startups, die am Deutschen Startup-Monitor teilgenommen haben, ordnen sich diesem Sektor zu (BDS 2024). Obwohl der IKT-Sektor in Hessen einen überdurchschnittlichen Anteil an der Wertschöpfung aufweist, liegen die hiesigen Startups dieser Branche unter dem Bundesdurchschnitt. Startups im Bereich der Industriegüter sind hingegen überproportional vertreten. Dies verdeutlicht die Bedeutung industrieller Gründungen für die Erneuerung der Unternehmenslandschaft und des Innovationsgeschehens in Hessen (pwc 2023).

Charakteristisch für die Startup-Landschaft ist dabei, dass einige dieser Unternehmen nicht rein digitale Geschäftsmodelle verfolgen, sondern eng mit dem Industriesektor vernetzt sind. Sie agieren im B2B-Bereich (Business-to-Business) und adressieren konkrete industrielle Anwendungsfelder. Beispielsweise sind von den rund 690 KI-Startups in Deutschland mehr als 60 auf industrielle Anwendungen spezialisiert (appliedAI Institute for Europe 2024). Ein Beispiel aus Hessen ist das Darmstädter Unternehmen etalytics: Mit seiner etaONE-Plattform unterstützt es Industrieunternehmen dabei, Energiesysteme zu analysieren und zu optimieren. Durch den Einsatz von KI gelingt es, Energiebedarf, CO₂-Emissionen und Kosten signifikant zu senken. Solche Gründungen veranschaulichen, wie junge

Unternehmen auf der einen Seite als Katalysatoren für die Transformation industrieller Prozesse wirken können, auf der anderen Seite aber auch, wie die Industrie das Gründungsgeschehen stärkt.

Wichtig für die digitale Transformation der Industrie sind auch Aktivitäten im Bereich Cyber Security: Darmstadt ist hierfür ein wichtiges Zentrum bspw. mit ATHENE, dem nationalen Forschungszentrum für angewandte Cybersicherheit. Verschiedene Prognosen gehen von einem Marktvolumen in 2035 von rund 500 Milliarden Dollar aus (vgl. Roots Analysis (2024), Business Research Insights (2024), Market Research Future (2025)). Das hohe Marktvolumen ergibt sich aus großen Marktfeldern, die in den nächsten Jahren stark wachsen werden. Dazu gehören die Kombination aus Engineering-Know-How und digitalem Know-How bspw. im Bereich des autonomen Fahrens, die Bereiche der Verteidigungsindustrie sowie Quantencomputing.

Die Startup-Aktivitäten in der Luft- und Raumfahrt sind ebenfalls von großer Bedeutung für die Weiterentwicklung der Industrie. Im Auftrag der europäischen Raumfahrtagentur (ESA) und mit Unterstützung des Landes Hessen betreibt CESAH ein Startup Förderprogramm, das ESA Business Incubation Centre (BIC) Hessen. Damit existiert eine spezialisierte Incubator-Struktur für Raumfahrt- und satellitennavigationsbezogene Technologien, die technologische und sicherheitsrelevante Potenziale fördert und als gutes Beispiel für technologieorientierte Startup-Infrastruktur dient und ebenfalls Anknüpfungspunkte an den Verteidigungsbereich bietet, der vor allem in Nord- und Mittelhessen stark ausgeprägt ist.

Auch die Gründerinnen und Gründer selbst sehen Industriebranchen als wichtige Zukunftsmärkte an. Als besonders wichtige Zukunftsbranchen geben sie das Gesundheitswesen (44 Prozent), Bildung (39 Prozent), den Energiesektor (37 Prozent), die Industrie (34 Prozent) sowie Mobilität und Logistik (31 Prozent) an (BDS 2024). Diese Fokussierung zeigt, dass Startups in zentralen industriellen Transformationsfeldern agieren. Um solche Gründungen in Hessen zu erhalten und zu fördern, ist ein starker Industriesektor die Basis. Denn nur so können Startups Kooperationsmöglichkeiten angeboten werden. Auch der industrielle Datenschatz ist eine wichtige Ressource, die das Gründungsgeschehen im Bereich KI fördern kann (vgl. Kapitel 4.1).

Innovationsparks zur Stärkung des Wissenstransfers zwischen Industrie, Hochschulen und Startups

Die dargestellten Strukturen machen deutlich: Ohne die industrielle Nachfrage und Finanzierung würde die Forschungs- und Entwicklungslandschaft Hessens in ihrer heutigen Form nicht bestehen. Die Industrie fungiert als zentraler Ermöglicher von wissenschaftlicher Exzellenz und Gründungsgeschehen und ist selbst auch Forschungs- und Innovationstreiber.

Ein wesentlicher Treiber für Innovation, vor allem im industriellen Kontext, ist kollaborative Forschung und Entwicklung. Diese gewinnt besonders an Wert, wenn gemeinsame Projekte auf verwandter Vielfalt aufbauen. Die Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen in verwandten Bereichen erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass neue Technologien und Innovationen entstehen, die für alle Beteiligten relevant und nützlich sind. Die gezielte Förderung solcher kollaborativen Projekte kann somit die Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit von Regionen und Unternehmen erheblich steigern. Untersuchungen bestätigen, dass Regionen, die auf eine ausgewogene Mischung aus Spezialisierung und verwandter Vielfalt setzen, besser in der Lage sind, technologische Durchbrüche zu erzielen und langfristiges Wachstum zu sichern (Broekel et al. 2017).

Diese Kooperationen müssen in Hessen weiter gestärkt werden, um leistungsfähige Innovationsökosysteme aufzubauen. Eine effektive Organisationsform hierfür stellen Innovationsparks dar. Sie nutzen die industrielle Basis vor Ort, bieten räumliche Nähe, geteilte Infrastruktur und Plattformen für den Austausch zwischen Startups, Industrieunternehmen und Forschungseinrichtungen.

Ein positives Beispiel ist der Industriepark Höchst in Frankfurt am Main. Hier profitieren Startups und Forschungseinrichtungen von der Nähe zu etablierten Chemie- und Pharmaunternehmen. Seit 2018 betreibt Infraser ein Ideation Lab, in dem Kleingruppen an konkreten Entwicklungsprojekten arbeiten. Die enge Anbindung an die Industrie vor Ort ermöglicht es, Forschungsergebnisse direkt in industrielle Anwendungen zu überführen und praxisnahe Innovationen zu entwickeln.

Ein weiteres positives Beispiel für ein solches Ökosystem entsteht mit dem Merck Fluxum Campus in Gernsheim. Die 26 Hektar große Fläche, die Merck selbst nicht mehr für eigene Produktionszwecke benötigt, wird für Startups, Unternehmen und Forschungsakteure aus Greentech, Chemie, Biotechnologie sowie Material- und Ingenieurwissenschaften geöffnet. Ergänzt wird dies durch den Green-tech-Accelerator ryan, der Labore, Werkstätten und Büros bereitstellt und zusätzliche Services wie Infrastruktur und Genehmigungsunterstützung anbietet. An der Betreibergesellschaft des Accelerators sind unter anderem die Goethe-Universität Frankfurt und die TU Darmstadt beteiligt. So entsteht direkte Nähe zur hessischen Spitzenforschung. Die Nähe zu etablierten Industrieunternehmen ermöglicht es Startups, technologische Lösungen unmittelbar in industrielle Prozesse zu integrieren.

Wie der Aufbau eines solchen Innovations-Hubs gelingen kann, zeigt aktuell der Innovationspark IPAI in Heilbronn. Das Innovation and Production AI Institute (IPAI) verfolgt das Ziel, ein leistungsfähiges KI-Innovationsökosystem zu etablieren, das Unternehmen, Startups, Forschungseinrichtungen, Fachkräfte, Talente und Investoren sowohl national als auch international anzieht. Die Standortauswahl erfolgte im Rahmen eines Wettbewerbs, in dem sich Akteure mit einem inhaltlichen Konzept und einem tragfähigen Finanzierungskonzept bewerben konnten. Über 70 Unternehmen und Institutionen bringen bereits ihr Wissen in das Netzwerk ein. Dabei sind große Industrieunternehmen wie Porsche, Würth oder Audi genauso Teil des Netzwerks wie das KI-Startup AlephAlpha. Die TU München plant, einen Satelliten auf dem entstehenden Campus anzusiedeln. Auch internationale Akteure wie die Universität Oxford oder die ETH Zürich sind Teil des Ökosystems.

Aus Sicht der Experten können solche themenspezifischen Hubs und Innovationszentren, die Startups, Forschung und Industrie zusammenbringen, den Standort Hessen nachhaltig stärken. Dabei sollte auf die jeweilige regionale Stärke aufgebaut werden. Im Norden zählt dazu die Automobilindustrie und die Defense-Industrie, in Südhessen insbesondere die starke Chemie- und Pharmaindustrie, wie die Analyse in Kapitel 3 gezeigt hat. Im Folgenden wird das Technologieportfolio in Hessen analysiert, um weitere Stärken zu identifizieren, die für den Aufbau eines Themenhubs relevant sein können.

5.3 Das hessische Technologieportfolio

Technologien spielen eine entscheidende Rolle für Innovationen im Kontext der verwandten Vielfalt. Das Konzept der verwandten Vielfalt bezieht sich auf die Existenz unterschiedlicher, aber verwandter Industrien innerhalb einer Region, die ähnliche Kenntnisse, Fähigkeiten und Technologien nutzen. Diese Vielfalt fördert Wissens-Spillover und ermöglicht es Unternehmen, von bestehenden Technologien zu lernen und diese anzupassen, was wiederum zu erhöhter Innovationsfähigkeit führt. Studien zeigen, dass Regionen mit hoher verwandter Vielfalt tendenziell eine höhere Innovationsrate aufweisen, da die Nähe der Industrien die Zusammenarbeit und den Austausch von Wissen und Technologien erleichtert. Eine geringere verwandte Vielfalt, also die Koexistenz von Industrien ohne gemeinsame Wissens- oder Technologiebasis, kann hingegen die Produktivität hemmen (Aarstad et al. 2016).

Das hessische Technologieportfolio wird über zwei Wege analysiert:

- ▶ **Patentdatenanalyse:** Die Patentdatenanalyse ermöglicht den Vergleich zwischen Hessen und Deutschland, um relative Stärken in verschiedenen technologischen Bereichen zu identifizieren. Datengrundlage bildet die IW-Patentdatenbank, die alle Patente und Schutzrechte in Deutschland umfasst. Eine wichtige Limitation der Patentdatenanalyse ist, dass sich nicht alle Technologien durch Patente darstellen lassen. Nicht jede technologiebasierte Innovation zieht Patente nach sich. Außerdem gibt es Technologien, die eine Querschnittsfunktion haben und damit breit über viele verschiedene Unterklassen in der Patentklassifizierung streuen. Solche Technologien sind in der Patentdatenanalyse nicht gut abbildbar.
- ▶ **Ermittlung von Technologieaffinität mittels Webcrawling (Methodik des Wirtschaft 4.0-Index):** Um die Technologieaffinität von Unternehmen in Hessen zu ermitteln, wurde mittels Webcrawling ermittelt, ob bestimmte Begriffe, die einer Technologie zugeordnet werden, auf der Unternehmenswebsite zu finden sind – im Fall eines Treffers wird ein Unternehmen als technologieaffin für eine Technologie gezählt. Mithilfe dieser Analyse können Standortvorteile Hessens für Technologien beurteilt werden, die sich in den Patentdaten nur schwer abbilden lassen. Die Analyse erfasst Unternehmen, die die Technologien als Kernelement des Geschäftsmodells haben, oder Unternehmen, die an der Entwicklung von Technologien arbeiten.

Unternehmen in Hessen entwickeln intensiv digitale Produkte, Prozesse oder Geschäftsmodelle

Im bundesweiten Vergleich schneidet Hessen beim Einsatz moderner digitaler Technologien sehr gut ab. Mit einem Anteil von rund 9 Prozent digitalaffiner Unternehmen auf Basis des Wirtschaft 4.0-Index liegt das Land an der Spitze aller Flächenländer. Lediglich die Stadtstaaten Berlin und Hamburg erreichen noch höhere Werte. Damit gehört Hessen zu den führenden Regionen in Deutschland, wenn es um die Nutzung digitaler Technologien geht.

Die Bedeutung der Digitalisierung wird dabei statistisch sichtbar: Branchen mit einem hohen Digitalisierungsgrad weisen tendenziell auch eine überdurchschnittliche Produktivität auf. Der Korrelationskoeffizient liegt bei 0,74 – ein deutlicher Hinweis darauf, dass digitale Technologien als Treiber für Wettbewerbsfähigkeit wirken (Berechnungen auf Basis des Wirtschaft 4.0-Index; Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2025a).

Besonders die hessische Industrie trägt zu dieser Position bei. Rund 8 Prozent der Industrieunternehmen im Land gelten als digitalaffin. Innerhalb der Industrie nimmt die Chemie- und Pharmaindustrie eine Vorreiterrolle ein: 17 Prozent der Unternehmen sind hier digitalaffin. Auch die M+E-Industrie liegt mit 11 Prozent über dem Durchschnitt der hessischen Industrie und aller Unternehmen insgesamt. Beide Branchen sind somit nicht nur zentrale industrielle Säulen Hessens, sondern auch Träger des digitalen Strukturwandels.

Ein Blick auf die eingesetzten Technologien zeigt, dass Hessen vor allem bei übergreifenden Schlüsseltechnologien gut aufgestellt ist. So liegen hessische Unternehmen bei der Affinität zu künstlicher Intelligenz, Low-Code/No-Code-Plattformen und Cloud-Computing über dem Bundesdurchschnitt – häufig sogar vor Bayern und Nordrhein-Westfalen.

Rund 9 Prozent der hessischen Unternehmen weisen eine Affinität zu KI auf. KI ist eine Querschnittstechnologie, die vergleichbar mit Innovationen wie Computer oder Internet tief in sämtliche Branchen vordringen wird. Die breite industrielle Datenbasis in Hessen eröffnet besondere Chancen für Anwendungen der industriellen KI – sei es in der Prozessoptimierung, der Produktentwicklung oder bei neuen Geschäftsmodellen. KI ermöglicht es, große Datenmengen effizient zu analysieren, Routinetätigkeiten zu automatisieren und den Beschäftigten Freiräume für kreative und wertschöpfende Aufgaben zu

verschaffen (IW Consult 2023). Im industriellen Bereich gehören beispielsweise die beiden KI-Startups HCP Sense und etalytics, beide mit Sitz in Darmstadt, zu den affinen Unternehmen in diesem Bereich.

Im Bereich Low-Code/No-Code zeigen sich 5 Prozent der hessischen Unternehmen besonders affin. Diese Technologien vereinfachen Softwareentwicklung durch visuelle Umgebungen und Drag-and-Drop-Funktionen und gewinnen stark an Bedeutung: Bis 2026 sollen drei Viertel aller neuen Anwendungen mit Low-Code entstehen (Gartner Research 2022). Ein Beispielunternehmen ist dataiku in Frankfurt, das No-Code-Ansätze für KI- und Analytics-Lösungen nutzt.

Cloud-Computing hat sich als Standard etabliert – 2024 nutzten es 51 Prozent der deutschen Unternehmen (IW Consult 2024a). Es beschleunigt Innovation, ermöglicht neue Geschäftsmodelle und ist Grundlage für den Einsatz von KI. Besonders für Unternehmen in ländlichen Räumen eröffnet die Cloud Zugang zu digitalen Tools und gleicht Standortnachteile aus (IW Consult 2023).

Viele digitale Schlüsseltechnologien haben industrielle Anwendungen. Cloud und KI verbinden etwa Hardware und Software im Sinne des Advanced Systems Engineering und ermöglichen neue Produkte, Dienstleistungen oder effizientere Fertigungsprozesse (Albers et al. 2022). Das kann neue Produkte und Leistungen beinhalten, die Unternehmen vermarkten, oder auch die Vereinfachung industrieller Fertigungsprozesse.

Darüber hinaus zeigen hessische Unternehmen überdurchschnittliche Affinität zu industrienahen Technologien wie autonomer Fertigung (4 Prozent), Echtzeitverarbeitung (3 Prozent) und Smart Factory (2 Prozent). Letztere gilt als cyber-physisches System, das mit KI und maschinellem Lernen Daten analysiert, Prozesse automatisiert und kontinuierlich dazulernt (SAP 2025).

Die regionale Betrachtung verdeutlicht technologische Schwerpunkte. Die einzelnen Landkreise und kreisfreien Städte in Hessen verfügen über spezifische Cluster, die jeweils unterschiedliche Ausprägungen digitaler Technologien hervorbringen und zugleich eng mit der industriellen Basis verknüpft sind. Abbildung 5-5 zeigt die Technologien, in denen die hessischen Landkreise und kreisfreien Städte zu den 5 Prozent der deutschen Regionen mit dem höchsten Anteil technologieaffiner Unternehmen gehören.

Frankfurt hat bundesweit die meisten digitalaffinen Unternehmen, insbesondere aus den Bereichen Cloud-Computing, KI und Predictive Analytics. Diese Technologien finden gerade in der Industrie wichtige Anwendungen, etwa in der vorausschauenden Wartung von Maschinen. So unterstützt das Unternehmen statworx namhafte Industrieunternehmen wie Merck, Stada und verschiedene Automobilhersteller dabei, Ausfallzeiten durch KI-gestützte Anomalieerkennung zu reduzieren. Dies ist ein Beispiel, wie digitale Kompetenzen unmittelbar zur Effizienzsteigerung industrieller Produktionsprozesse beitragen.

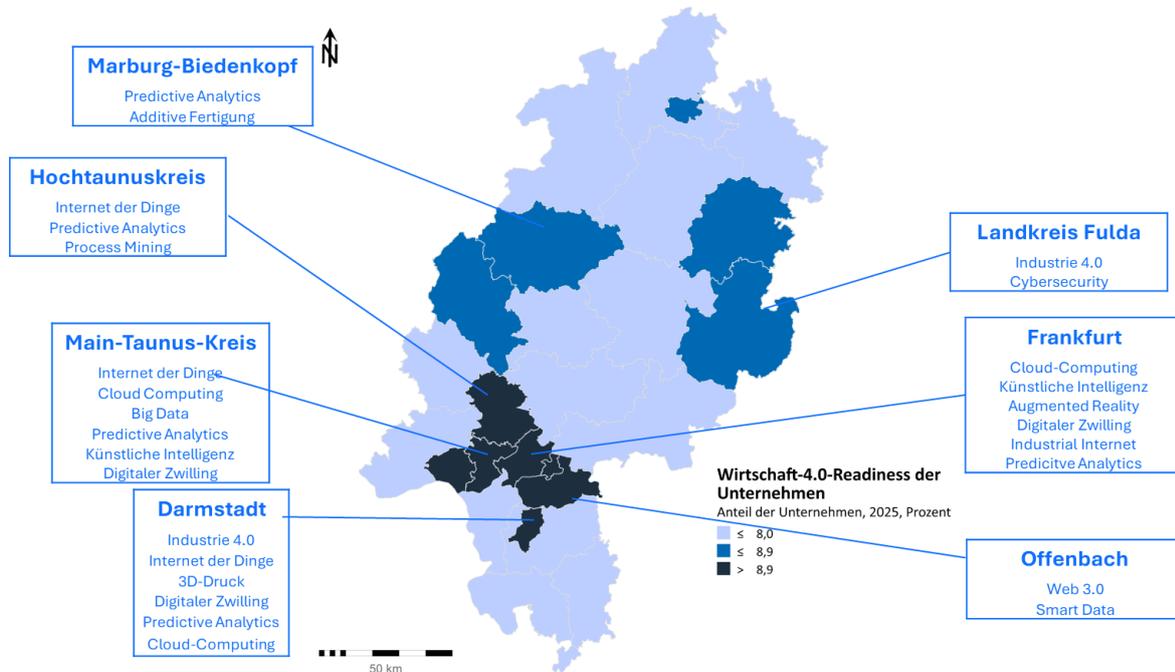
Auch Darmstadt hat sich als Technologie-Hotspot etabliert. Mit Schwerpunkten auf Industrie 4.0, 3D-Druck und digitalen Zwillingen sind dort besonders industrienaher Felder stark vertreten. In Darmstadt befindet sich das Mittelstand-Digital Zentrum, das Unternehmen bei Digitalisierungsvorhaben unterstützt. Zu den digitalaffinen Unternehmen in Darmstadt zählt beispielsweise die Firma Hottinger Brüel & Kjaer, die im Bereich der Messtechnik tätig ist. Ihre Sensorlösungen ermöglichen die Aufrüstung bestehender Maschinenparks und deren Integration in cyber-physische Systeme – ein zentraler Schritt auf dem Weg zur Industrie 4.0.

Im benachbarten Landkreis Offenbach zeigt sich eine überdurchschnittliche Stärke im Bereich Web 3.0 und Smart Data. Diese Technologien werden zunehmend auch in industriellen Prozessen genutzt. Ein Beispiel ist das Unternehmen Kudernak aus der Kunststofftechnik, das Dichtungssysteme für die

Lebensmittel-, Chemie- und Pharmaindustrie produziert. Mit Machine-Learning-Methoden analysiert das Unternehmen Produktionsdaten, um eine autonome Überwachung von Fertigungsprozessen zu realisieren (Mittelstand-Digital Zentrum Darmstadt 2024).

Abbildung 5-5: Verortung der Digitaltechnologiecluster der Wirtschaft in Hessen

Technologien, in denen die Kreise gemessen am Anteil technologieaffiner Unternehmen zu den Top-5-Prozent in Deutschland gehören



Quelle: eigene Darstellung

Auch in Mittelhessen bestehen regionale Stärken. Der Landkreis Marburg-Biedenkopf verfügt über eine starke Position im Bereich der additiven Fertigung. An der Philipps-Universität Marburg wird unter anderem zum 3D-Druck in der Medizin, etwa für Zahnprothetik, geforscht – ein Feld, das den Technologietransfer zwischen Wissenschaft, Gesundheitswirtschaft und industrieller Produktion fördert.

Im Landkreis Fulda wiederum ist der Automobilzulieferer EDAG ein Treiber digitaler Anwendungen in der Industrie. Das Unternehmen entwickelt Plattformen für das industrielle Metaverse und digitale Zwillinge, die datenbasierte Entscheidungsfindung und KI-unterstütztes Projektmanagement ermöglichen. In Kooperation mit NVIDIA wird modernste Chipstechnologie genutzt, um Produktionsprozesse in der Industrie 4.0 voranzubringen (EDAG 2025).

Die Karte zeigt, dass die regionale Vielfalt Hessens eine besondere Stärke darstellt. Während Rhein-Main durch Schlüsseltechnologien wie KI, Cloud-Computing oder Predictive Analytics geprägt ist, sticht Mittelhessen mit industrienahen Digitalanwendungen hervor. Die industrielle Basis ist dabei der gemeinsame Nenner: Sie sorgt dafür, dass digitale Technologien nicht abstrakt bleiben, sondern in konkrete industrielle Wertschöpfung übersetzt werden. Der Industrie-Dienstleistungsverbund stärkt so die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie durch die Unterstützung der technologischen Neuaufstellung.

Gleichzeitig müssen die Digitalisierung und technologische Neuaufstellung der Industrie weiter vorangetrieben werden. Dafür müssen die richtigen Rahmenbedingungen geschaffen werden. Insbesondere im Bereich der Datennutzung, entscheidend für den effektiven Einsatz von KI, sehen die Unternehmen rechtliche Unsicherheiten, die die weitere Nutzung hemmen (DIHK 2025). Aber auch technische Hemmnisse wie fehlende Standards verhindern bislang eine tiefgreifendere Datennutzung. Hier gilt es, die Zusammenarbeit zwischen Industrie und Dienstleistungssektor weiter zu forcieren und einen Wissenstransfer zu ermöglichen (vgl. Kapitel 5.2). Zudem betonen die befragten Experten, dass der Netzausbau vorangetrieben werden sollte, um die infrastrukturellen Rahmenbedingungen für die weitere Digitalisierung zu schaffen.

6 Szenarien-Analyse: Entwicklungsperspektiven für den Standort Hessen

At a glance

Eine Stärkung der industriellen Basis hätte erhebliche ökonomische Effekte für Hessen. Paneldatenanalysen zu allen Bundesländern zeigen, dass eine steigende Industriequote mit zeitlichem Verzug zu einem signifikanten Anstieg der Bruttowertschöpfung führt. Eine Erhöhung um 1 Prozentpunkt bewirkt nach einem Jahr eine Steigerung der Bruttowertschöpfung um rund 1 Prozent, nach zwei Jahren sogar um 1,3 Prozent. Dabei wirkt die Industrie nicht nur durch ihre direkte Wertschöpfung, sondern entfaltet durch Spillover-Effekte auf verbundene Branchen einen gesamtwirtschaftlichen Produktivitätsschub. Eine Stärkung des Industriestandorts würde die Bruttowertschöpfung Hessens geschätzt um bis zu 16 Milliarden Euro oder 5 Prozent steigern und rund 2,8 Milliarden Euro an zusätzlichen Steuereinnahmen generieren. Dafür müsste die Industriequote das deutsche Niveau in Höhe von 19,4 Prozent erreichen. Sollte es perspektivisch gelingen, die Industriequote Hessens auf das Niveau Bayerns zu heben, würde sich ein Wertschöpfungspotenzial von bis zu 34 Milliarden Euro ergeben, was einer zusätzlichen Wertschöpfung von rund zehn Prozent entspräche.

Die bisherigen Analysen zeigen, dass die Industrie ein zentraler Wachstumsmotor für Hessen ist. Ein stärkerer industrieller Kern steigert nicht nur die direkte Bruttowertschöpfung, sondern entfaltet über Zulieferketten, industriennahe Dienstleistungen sowie technologische Spillover zusätzliche Produktivitätseffekte, stärkt die ländlichen Räume und den exzellenten Forschungsstandort. Damit hängt die Wettbewerbsfähigkeit des gesamten Wirtschaftsstandorts Hessen wesentlich von einer starken Industrie ab.

Im Folgenden wird mithilfe eines ökonometrischen Modells analysiert, welche wirtschaftlichen Implikationen auf die Bruttowertschöpfung eine Steigerung der Industriequote Hessens haben würde. Auf Basis von Paneldaten für alle 16 Bundesländer über einen Zeitraum von sechs Jahren wird geschätzt, welche Auswirkung ein höherer Anteil industrieller Beschäftigung auf die Bruttowertschöpfung des Landes hat.⁵ Die Ergebnisse der Schätzungen des Effekts einer Erhöhung der Industriequote werden in Abbildung 6-1 gezeigt. Dargestellt sind sowohl die unmittelbaren Auswirkungen im selben Jahr als auch die zeitverzögerten Effekte nach einem (t-1) bzw. zwei (t-2) Jahren.

Methodisch ist dabei entscheidend, wie die Erhöhung der Industriequote im Modell zu interpretieren ist. Grundlage der Schätzung ist eine hypothetische Verschiebung von Beschäftigung in Richtung des produktiveren Industriesektors, während die Gesamtbeschäftigung konstant bleibt. Der berechnete Effekt entspricht somit dem Produktivitätsgewinn, der entsteht, wenn – unter sonst gleichen Bedingungen – ein größerer Teil der Erwerbstätigen im Industriesektor tätig ist. Nicht unterstellt wird hingegen, dass die Industriebeschäftigung überproportional wächst und die Gesamtbeschäftigung dadurch zunimmt. Die Schätzungen messen den relativen Struktur- und Produktivitätseffekt, nicht aber einen beschäftigungspolitischen Expansionseffekt.

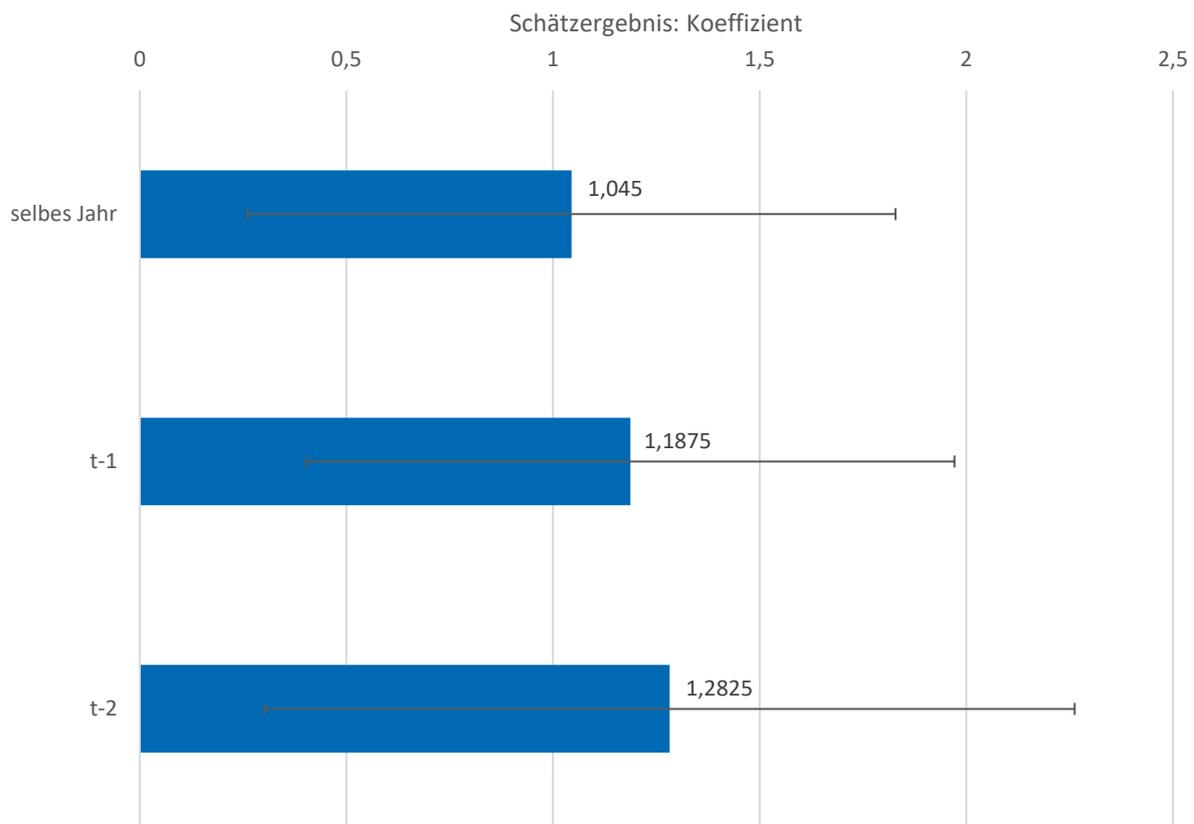
⁵ Weitere Erläuterungen zur Methodik finden sich im methodischen Anhang.

Die Analyse zeigt, dass eine höhere Industriequote mit zeitlichem Verzug zu signifikant steigender Wertschöpfung führt. Im selben Jahr sind die Effekte statistisch noch nicht sichtbar, da Strukturveränderungen eine gewisse Anpassungszeit erfordern, bis sie sich in Produktivitätsfortschritten und höherer Wertschöpfung niederschlagen. Bereits nach einem Jahr zeigt sich jedoch ein deutlicher Effekt: Ein Anstieg der Industriequote um 1 Prozentpunkt führt zu einer Steigerung der Bruttowertschöpfung (BWS) um rund 1 Prozent. Nach zwei Jahren verstärkt sich dieser Effekt auf etwa 1,3 Prozent. Diese Ergebnisse unterstreichen die ökonomische Logik, dass die Stärkung der Industrie nicht nur kurzfristig wirkt, sondern nachhaltige Dynamiken auslöst, die über Jahre hinweg positive Effekte entfalten.

Abbildung 6-1: Effekte einer steigenden Industriequote auf die Bruttowertschöpfung

Die Abbildung zeigt die Ergebnisse der Schätzung von „Two-Way Fixed Effects“-Modellen (TWFE). Die Ergebnisvariable ist die Bruttowertschöpfung (BWS) pro Kopf. Die unabhängigen Variablen sind die Industriequote gemessen an den Beschäftigten im selben Jahr (oberster Balken), im vorangegangenen Jahr (mittlerer Balken) sowie zwei Jahre zuvor (unterster Balken). Die Ergebnisse entstammen separaten Schätzungen für die verschiedenen Zeitpunkte der Industriequote. Alle Schätzungen kontrollieren neben Kreis- und Jahres-Fixed-Effects für Gründungen, Hightech-Gründungen und die Arbeitslosenquote. Die dargestellten Intervalle (graue Linien) sind 95%-Konfidenzintervalle. Umfasst ein Intervall nicht die 0%-Linie, handelt es sich um einen statistisch signifikanten Effekt.

Lesebeispiel: Eine Steigerung der Industriequote um 1 Prozentpunkt führt im selben Jahr zu einer Steigerung der Bruttowertschöpfung um 1,04 Prozent.



Quelle: eigene Schätzungen auf Grundlage von Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2025a

Zur Verdeutlichung des Potenzials für Hessen wurden drei Szenarien berechnet (Abbildung 6-2). Im ersten Szenario wird angenommen, dass Hessen seine Industriequote auf das Niveau von Nordrhein-

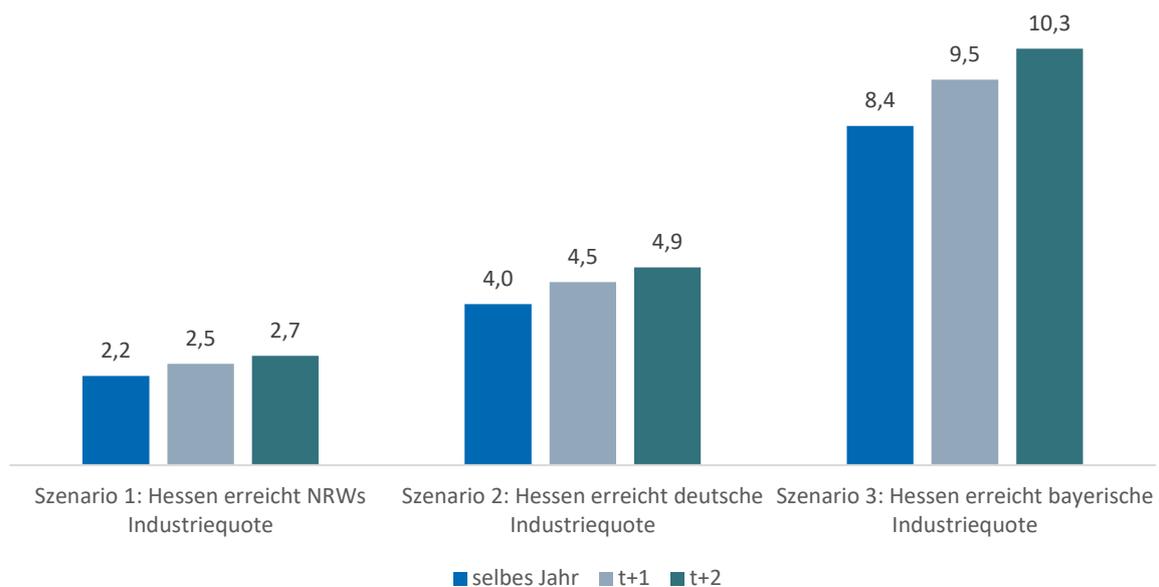
Westfalen anhebt. Dies entspräche einem Anstieg um 2,1 Prozentpunkte. Nach zwei Jahren würde dies einen Zuwachs der Bruttowertschöpfung um 2,7 Prozent bedeuten, was rund 9 Milliarden Euro zusätzlicher Wertschöpfung entspricht.

Im zweiten Szenario wird ein stärkerer Ausbau unterstellt: Hessen erreicht die Industriequote Deutschlands, die 3,8 Prozentpunkte über dem aktuellen Niveau liegt. In diesem Fall könnte die hessische Bruttowertschöpfung nach zwei Jahren um rund 5 Prozent zulegen, was einem absoluten Wert von mehr als 16 Milliarden Euro entspricht.

Im dritten Szenario wird das Bundesland Bayern als Benchmark verwendet: Erreicht Hessen perspektivisch die Industriequote Bayerns, die 8,0 Prozentpunkte über dem aktuellen Niveau liegt, könnte die hessische Bruttowertschöpfung nach zwei Jahren um mehr als 10 Prozent zulegen, was einem absoluten Wert von rund 34 Milliarden Euro entspricht.

Abbildung 6-2: Szenarioschätzung: Effekt einer steigenden Industriequote

Die Grafik zeigt den geschätzten prozentualen Anstieg der Bruttowertschöpfung in Hessen unter der Annahme, dass der Anteil der Beschäftigten in der Industrie das Niveau Nordrhein-Westfalens (Szenario 1), Deutschlands (Szenario 2) oder Bayerns (Szenario 3) erreicht.



Quelle: eigene Schätzung auf Grundlage von Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2025a

Die ökonomischen Effekte einer höheren Industriequote spiegeln sich zudem unmittelbar in den öffentlichen Finanzen wider. Im Fall des zweiten Szenarios, wo Hessen die Industriequote Deutschlands erreicht, würde die zusätzliche Wertschöpfung von 16 Milliarden Euro rund 2,8 Milliarden Euro an zusätzlichen Steuereinnahmen generieren. Zum Vergleich: Das gesamte Steueraufkommen Hessens lag zuletzt bei rund 60,8 Milliarden Euro. Die zusätzlichen Einnahmen würden sich auf verschiedene Steuerarten verteilen: Rund 1 Milliarde Euro entfielen auf die Umsatzsteuer, 1 Milliarde Euro auf die Lohnsteuer und rund 310 Millionen Euro auf die Gewerbesteuer.

Die Szenarien verdeutlichen eindrucksvoll, dass eine Stärkung der industriellen Basis in Hessen weitreichende wirtschaftliche und fiskalische Wirkungen entfalten würde. Gelingt es, die bestehenden

Stärken des Industriestandorts mit verlässlichen, innovationsfreundlichen Rahmenbedingungen und einem leistungsfähigen Forschungs- und Innovationsökosystem zu verbinden, kann Hessens Industrie wieder an Stärke gewinnen. Die Berechnungen machen deutlich, dass eine Roadmap Industrie für Hessen Wachstum und Wohlstand in Hessen erhöhen kann.

7 Roadmap Industrie: Ableitungen und Handlungsempfehlungen

Nach einer sehr erfolgreichen Phase im Zeitraum von 2011 bis 2018 tritt das Wirtschaftswachstum in Deutschland seit 2018 auf der Stelle. Krisen wie die Coronapandemie, der Ukraine-Krieg, die damit einhergehenden wirtschaftlichen Verwerfungen mit Blick auf die Stabilität internationaler Lieferketten und inflationärer Tendenzen sowie protektionistische Maßnahmen in jüngster Zeit bilden ein ungünstiges internationales Umfeld.

Gleichzeitig haben sich die Rahmenbedingungen in Deutschland in den letzten Jahren massiv verschlechtert. Bröckelnde Infrastrukturen, überbordende Bürokratie, hohe Energie- und Lohnnebenkosten und eine sich zusehends verschlechternde Stellung im Steuerwettbewerb sind zentrale Standortfaktoren, die insbesondere Industrieunternehmen vor große Herausforderungen stellen.

Die nun aus dem Sondervermögen Infrastruktur zur Verfügung stehenden Mittel müssen deshalb gezielt dafür genutzt werden, die infrastrukturellen Schwächen Deutschlands zu beheben und seine noch bestehenden Stärken, wie die exzellente Hochschul- und Forschungslandschaft, weiter auszubauen. Damit einhergehen müssen Abbaumaßnahmen bei den bürokratischen Lasten. Die Bundesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, die Anforderungen um 25 Prozent zu reduzieren. Der Weg ist geboten – 75 Prozent der Unternehmen geben in einer aktuellen Befragung als Top-Stimmungsbooster an, dass eine grundlegende Entlastung von Bürokratie und Regulierung für mehr Zuversicht bei der Geschäftstätigkeit sorgen würde (Bardt und Grömling 2025).

Die genannten Themen werden – unabhängig von ihrer grundsätzlich zentralen Bedeutung für die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen am Standort Deutschland – im Rahmen der Handlungsempfehlungen nicht konkret adressiert. Vielmehr hat die vorliegende Studie zum Ziel, landesspezifisch beeinflussbare Ansatzpunkte für Hessen zu fokussieren. Viele Stellschrauben zur Stärkung der Industrie können in Hessen auf Landes- und Kommunalebene bewegt werden.

Hessen wird in den nächsten zwölf Jahren voraussichtlich etwa 740 Millionen Euro jährlich für landesspezifische Projekte aus dem Sondervermögen Infrastruktur erhalten. Dieses Geld sollte unbedingt in die Verbesserung der unternehmerischen Rahmenbedingungen fließen, um auch in Zukunft ein leistungsfähiges Fundament zu sichern, mit dem die großen finanziellen Aufgaben bewältigt werden können. Neben den Investitionen in die Infrastruktur und das Innovationsökosystem müssen auch in Hessen bürokratische Anforderungen gesenkt und digitalisiert werden. Auf die drei Bereiche Bürokratie, Infrastruktur und Innovation wird der Schwerpunkt gelegt, weil diese besonders ausgeprägte Ausstrahlungseffekte auf die Wettbewerbsfähigkeit Hessens haben.

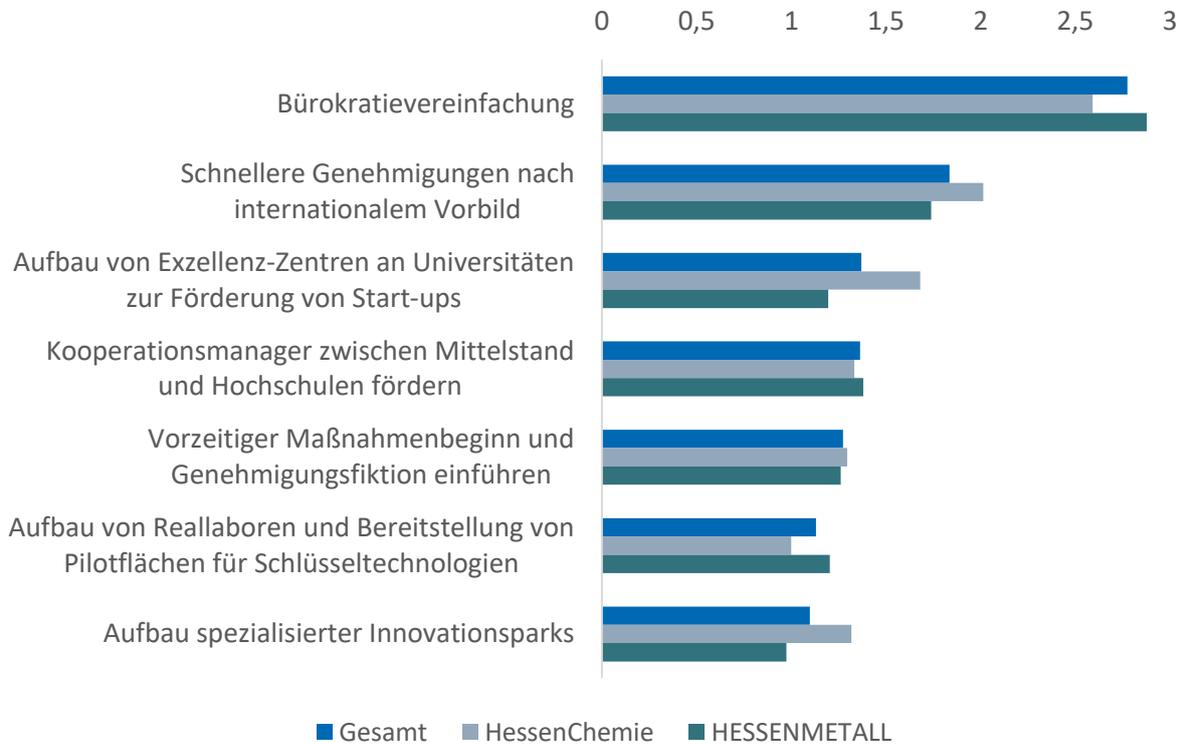
Die Studie veranschaulicht das wirtschaftliche Potenzial Hessens, wenn die Industrie wieder gestärkt würde (vgl. Kapitel 6). Die hier vorgelegte Roadmap formuliert konkrete Projektideen, die die Leistungsfähigkeit Hessens erhöhen würden und der hessischen Industrie mehr Spielraum gäben. Die dadurch verbesserte Attraktivität des Standorts zöge zudem weitere Unternehmen aus dem In- und Ausland an.

Im Mai 2025 wurden Unternehmen aus der Chemie-, Pharma- sowie Metall- und Elektroindustrie in Hessen im Rahmen einer Kurzbefragung gebeten, Handlungsfelder zur gezielten Stärkung des Industrie-Standorts Hessen zu bewerten. Rund 200 Unternehmen haben geantwortet und verteilten an mehrere Vorschläge insgesamt bis zu zehn Punkte – jeweils maximal fünf Punkte für die Handlungsfelder

Innovation und Infrastruktur/Bürokratie. Wichtige Felder aus den Bereichen Bürokratie, Infrastruktur und Innovation werden in Abbildung 7-1 illustriert.

Abbildung 7-1: Wichtige Projekte aus Sicht der Wirtschaft

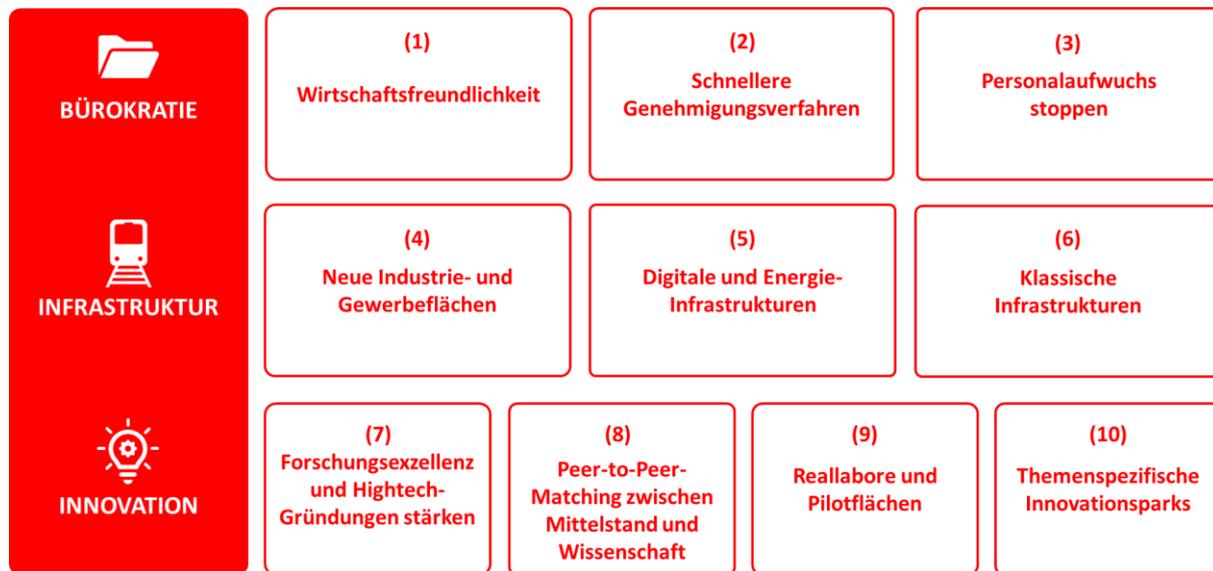
Vergabe von insgesamt bis zu 5 Punkten über alle genannten Bereiche, dargestellt ist die durchschnittliche Punktzahl, aufsteigende Bedeutung; N = 201



Quelle: Unternehmensbefragung Mai 2025

Auf Basis der Studien- und der Befragungsergebnisse ergeben sich zehn Handlungsfelder, die zur Kreierung von Wachstumsimpulsen für die Industrie in Hessen entscheidend sind. Abbildung 7-2 zeigt diese Roadmap, die zu einer wachsenden Industrie führen könnte.

Abbildung 7-2: Handlungsfelder für die Roadmap Industrie Hessen



Quelle: eigene Darstellung

7.1 Entlastung bei Bürokratie und Regulierung

Das übergeordnete Ziel sollte es sein, den Bürokratiedschungel und die hohen bürokratischen Hürden zu verringern. Auf einer einzigen Plattform – zum Beispiel von Hessen Trade & Invest betrieben – könnten alle relevanten Verfahren zu den Themen Bürokratie, Regulierung und Förderung zusammengefasst werden. Der Überblick würde Redundanzen und Priorisierungspfade sichtbar machen. Parallel dazu sollten die Formulare deutlich entschlackt werden, die digital auf der Plattform abrufbar sind, um den Geist der Subsidiarität mit mehr unternehmerischen Freiheiten bei gleichzeitigen Stichprobenprüfungen zu entfalten.

Ein Schritt in die richtige Richtung ist, dass die Landesregierung in Hessen sich ausdrücklich dem Bürokratieabbau verschrieben hat und das Thema sehr aktiv vorantreibt. So hat Hessen als einziges Bundesland einen eigenen Entbürokratisierungsminister, der jüngst ein erstes Bürokratieabbaugesetz vorgelegt hat, das erste, wichtige Akzente setzt. Positiv ist außerdem, dass Hessen bereits Plattformen wie das „Sounding Board“ in der Hessischen Landesvertretung in Brüssel eingerichtet hat, wo die Wirtschaft ganz konkret Vorschläge zum Bürokratieabbau einbringen kann. Hervorzuheben sind in diesem Bereich auch die „Kommission Innovation am Bau“, die in diesem Jahr (2025) ein erstes Baupaket vorgelegt hat, sowie die „Kommission Innovation im Straßenbau“, die sich jüngst konstituiert hat. Auch wurde im Landwirtschafts- und Umweltministerium mit dem „Forum nachhaltige Standortstärkung“ ein Gremium eingerichtet, in dem Wirtschaft und Verwaltung gemeinsam an der Beschleunigung von Genehmigungsprozessen für Industrieanlagen arbeiten. Hessen gilt mit diesen Formaten als beispielgebend für die Zusammenarbeit von Wirtschaft, Verwaltung und Politik für weniger Bürokratie und schnellere Verfahren. Nun gilt es, diese guten Formate mit Leben zu füllen und den Bürokratieabbau weiter energisch voranzutreiben.

Alle nachfolgenden Empfehlungen – insbesondere infrastruktureller Natur – benötigen nicht nur ausreichend finanzielle Mittel, sondern gehen Hand in Hand mit der Vereinfachung von Bürokratie. Ohne

die Beschleunigung von Planungs- und Genehmigungsverfahren und die Vorfahrt von Infrastrukturprojekten ist eine dynamische Ertüchtigung der Infrastruktur nicht denkbar. So sollten beispielsweise lange Planfeststellungsverfahren für den Ausbau und die Sanierung von Straßen, Brücken und Tunneln vermieden werden, indem deutlich mehr Projekte von der Pflicht zur Durchführung eines Planfeststellungsverfahrens ausgenommen werden und häufiger von kürzeren Plangenehmigungen Gebrauch gemacht wird. Im Hessischen Straßengesetz sollte daher definiert werden, dass für unwesentliche Änderungen und geringfügige Erweiterungen von Landesstraßen kein Planfeststellungsverfahren durchgeführt werden muss. Innerhalb der Verfahren zur Planfeststellung sollten auch Beschleunigungspotenziale gehoben werden. Beispielsweise sollten Fristen für Stellungnahmen im Rahmen der Anhörung verkürzt werden und die Zuständigkeiten von Anhörungs- und Planfeststellungsbehörde in einem Haus gebündelt werden. Bei der Durchführung von Erörterungsterminen sollte die Möglichkeit von Online-Konsultationen geschaffen und dann auch als Regelfall angewendet werden. Wichtig wäre auch eine Stichtagsregelung, die vorsieht, dass Gesetzesänderungen während des Planfeststellungsverfahrens bei der Entscheidung nicht berücksichtigt werden müssen.

Im Umweltrecht sollten Standards und Vorgaben geprüft und angemessen reduziert werden. Regelungen im Hessischen Naturschutzgesetz, die über das Bundesrecht hinausgehen, sollten gestrichen werden. Hierbei ist insbesondere an diejenigen Regelungen zu denken, die Planung- und Genehmigungsverfahren erschweren, wie die Erweiterung von UVP-Pflichten für bestimmte Vorhaben in Hessen (§ 14 HeNatG), die weitgehenden Beteiligungsrechte für Naturschutzbeiräte und Naturschutzverbände (§§ 57 und 58 HeNatG) oder die Ausweisung zusätzlicher Biotop für besondere Lebensräume (§ 25 HeNatG). Zwar hat das erste hessische Bürokratieabbaugesetz hier bereits Akzente gesetzt und die oft einer Planungsbeschleunigung entgegenstehenden Beteiligungsrechte eingeschränkt. Allerdings sollte Hessen auf jedes Gold-Plating gegenüber dem Bundesnaturschutzgesetz verzichten. Zur Rechtsklarheit könnte Hessen beispielsweise wieder dazu zurückkehren, ein Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz einzuführen.

Ein Beispiel, wie Bürokratieabbau auf Landesebene umgesetzt werden kann, ist der Entwurf zum Kommunalen Regelungsbefreiungsgesetz der baden-württembergischen Landesregierung. Das Gesetz soll Kommunen ein Abweichen von Landesvorschriften ermöglichen, um einzelne Projekte schneller umzusetzen oder erproben zu können. Das Gesetz enthält eine Genehmigungsfiktion. Wenn das zuständige Ministerium nicht innerhalb von drei Monaten nach Eingang eines vollständigen Antrags einer Kommune entscheidet, gilt die Genehmigung als erteilt. Die Beweislast dafür, dass ein Ablehnungsgrund vorliegt, liegt beim Ministerium und nicht bei der antragstellenden Kommune (Landesregierung Baden-Württemberg 2025).

Folgende Maßnahmen sollten umgesetzt werden:

- ▶ **Wirtschaftsfreundlichkeit.** Verwaltung funktioniert dann gut, wenn eine klare strategische Agenda (etwa mit einem Fokus auf die Wirtschaft) von der politischen Führung verfolgt, in die Verwaltung kommuniziert und mit konkreten Meilensteinen in der Umsetzung unterlegt wird. Meilensteine sollten beispielsweise ein konkretes Agenda-Setting für die nächsten Jahre, wie die systematische Einführung von Praxis-Checks, die Einhaltung zeitlicher Zielvorgaben für Genehmigungsverfahren oder die rechtlichen Voraussetzungen für den vorzeitigen Maßnahmenbeginn zum Beispiel von Bauvorhaben, implementieren.

Damit entsteht ein implizites Anforderungsprofil an die Verwaltung, das von neuen Anreizmechanismen flankiert werden sollte. Diese könnten in Bottom-up-Workshops mit Teams in der Verwaltung entwickelt werden, um Engagement auf allen Ebenen zu erzeugen und einen Mindset-Wandel auf Basis sich radikal ändernder Strukturen innerhalb der Verwaltungen herbeizuführen. Im Rahmen einer solchen strategischen Agenda sollten Key Performance Indicators (KPIs) entwickelt

werden, die den Fortschritt bei der Erreichung der Meilensteine messen. Anknüpfend an die KPIs ließe sich auch ein monetäres Anreizsystem für die Beteiligten entwickeln, was durchaus im Einklang mit dem Tarifrecht möglich ist.

Alle administrativen Prozesse und digitalen Dienste sollten aus der Perspektive des Endnutzers (Bürger, Unternehmen, Kommunen) konzipiert werden. Dies umfasst die Vereinfachung der Sprache, die Reduzierung redundanter Informationsanforderungen über verschiedene Formulare hinweg und die Verbesserung der allgemeinen Zugänglichkeit und Benutzerfreundlichkeit öffentlicher Dienstleistungen. Hessen sollte in diesem Zusammenhang einen unterstützenden und pragmatischen Ansatz bei der Einhaltung von Vorschriften verfolgen, insbesondere für KMU und bei erstmaligen oder geringfügigen Verstößen. Dieses Prinzip fördert Vertrauen und ermutigt zur freiwilligen Einhaltung durch Anleitung und Aufklärung.

- ▶ **Schnellere Genehmigungen nach internationalem Vorbild.** Angelsächsische Länder genehmigen Investitionen zügig und prüfen erst nachträglich stichprobenartig. Dieses subsidiäre Verfahren beschleunigt Investitionsvorhaben erheblich, da Unternehmen selbst für die Einhaltung relevanter Vorgaben verantwortlich sind. Diese Agenda sollte unter Maßgabe großer Ermessensspielräume bei der Einhaltung von Verfahren, Richtlinien und anderem konsequent verfolgt werden. So entstehen mehr Freiheitsgrade für Unternehmen. Frei werdende Kapazitäten in den Verwaltungen können für die Unterstützung von Bürgern und Unternehmen bei komplexen Antragsverfahren eingesetzt werden. Damit würde auch die Anreizstruktur verbessert.

Verwaltungsangestellte müssten nicht alle Eventualitäten und Unsicherheiten bis ins kleinste Detail prüfen und hätten mehr Handlungsspielräume. Seit einiger Zeit wird auf Ebene der Bundespolitik zu Recht darauf hingewiesen, dass auch in Verwaltungen stärker Freiheitsgrade genutzt werden müssten, um Flexibilitäten und Unschärfen zugunsten neuer Impulse zuzulassen.

Im ersten Hessischen Bürokratieabbaugesetz wird u.a. Artikel 9 des Hessischen Straßengesetzes dahingehend geändert, dass beim Bau von Ortsdurchfahrten nicht mehr das Einvernehmen mit der jeweiligen Kommune hergestellt werden muss für die Frage, wie lang und wie breit die Ortsdurchfahrt durch die Kommune verläuft. Künftig soll es ausreichen, dass die Kommune in das „Benehmen“ gesetzt wird. Gleiches gilt künftig in Artikel 84 des Hessischen Naturschutzgesetzes. Bei den oberen Naturschutzbehörden sollen die Naturschutzbeiräte abgeschafft werden. Bei der Entscheidung einer anderen als der Naturschutzbehörde über eine Ausnahme vom Verbot, in geschützte Biotope einzugreifen, soll die entscheidende Behörde nicht mehr im Einvernehmen mit der Naturschutzbehörde handeln müssen, sondern diese nur in das „Benehmen“ setzen. Bei solchen Entscheidungen soll zudem die Anhörungspflicht von Naturschutzverbänden entfallen, sofern es sich nicht um ein Planfeststellungs- oder Plangenehmigungsverfahren oder ein immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren handelt. Zwar gelten diese Änderungen nur punktuell für sehr eng begrenzten Anwendungsfälle. Gleichwohl bietet das Prinzip „Benehmen statt Einvernehmen“ erhebliches Potential und sollte in allen Genehmigungsverfahren Anwendung finden, in denen weitere Behörden und Träger öffentlicher Belange zu beteiligen sind.

- ▶ **Personalaufwuchs in den Landesverwaltungen stoppen.** In Hessen stieg die Zahl der Beschäftigten im öffentlichen Dienst zwischen 2015 und 2024 um rund 18 Prozent und liegt mit etwa 337.910 Personen deutlich über dem Bundesdurchschnitt (Beznoska 2025). Allein im letzten Jahr (2024) betrug der Zuwachs 2,9 Prozent, was einen Anstieg von rund 9.500 Beschäftigten bedeutet. Eine Benchmark-Modellrechnung zeigt für Hessen einen Personalüberhang von etwa 6.700 Vollzeitstellen im öffentlichen Dienst. Mit dieser deutlichen Abweichung gehört Hessen zu den Bundesländern mit dem höchsten Einsparpotenzial. Über effizientere Arbeitsweisen und eingehende Prüfung der Notwendigkeit neuer und bestehender Stellen sollte dieses Einsparpotenzial

genutzt werden, um darüber den öffentlichen Haushalt zu entlasten und mehr Mittel für Investitionen bereitzustellen.

7.2 Erneuerung und Weiterentwicklung der Infrastruktur

- ▶ **Ausweisung neuer Industrie- und Gewerbeflächen.** Gerade erfolgreiche Industrieunternehmen und Startups benötigen neue Industrie- und Gewerbeflächen, um zu wachsen und Produktionsflächen zu erweitern, auf Pilotflächen neue Technologien zu testen und Ansiedlungen zu realisieren. Wirtschaftliche Dynamik im Strukturwandel entsteht dann, wenn Wachstumspotenziale ausgeschöpft werden können. In Hessen – so wie im ganzen Westen und Süden Deutschlands – sind gleichwohl fast keine größeren freien Industrie- und Gewerbeflächen verfügbar (IW Consult 2025c).

Öffentliche Mittel zur Sanierung belasteter Brachflächen könnten hier Dynamik erzeugen. Gleichzeitig sollten Industrieflächen analog zum „Wind-an-Land“-Gesetz Vorrang erhalten, etwa durch reduzierte Auflagen. Die wichtigsten Erleichterungen beim „Wind-an-Land“-Gesetz liegen in der Verfahrensoptimierung und der Einführung klarer Fristen, indem eine Genehmigungsfiktion eingeführt wurde, bestimmte Prüfungen wegfallen, die Genehmigungsprozess vollständig digitalisiert wird, es eine einheitliche Anlaufstelle gibt („One-Stop-Shop“) und Vereinfachungen im Artenschutzrecht sowie in der Flächenplanung. Die Bundesregierung strebt damit eine mindestens Halbierung der durchschnittlichen Genehmigungsdauer an.

Attraktive Flächen würden auch Unternehmen aus der Verteidigungs- und Sicherheitsindustrie und anderen strategischen und wachstumsstarken Branchen nach Hessen ziehen (siehe Projekt „Innovationsparks“ in Kapitel 7.3.4).

- ▶ **Ertüchtigung klassischer Infrastrukturen.** Vor allem für Industrieunternehmen mit ihrer Einbindung in globale Wertschöpfungsnetze sind klassische Infrastrukturen wie Straßen, Schienen und Häfen von großer Bedeutung, damit Waren, aber auch Fachkräfte und Spezialisten friktionsfrei zu Kunden und Partnern kommen können.

Weil gerade Chemie- und Pharmaunternehmen für den Transport ihrer Rohstoffe und Vorprodukte den Schienengüterverkehr nutzen, sollte der Fokus auf den Ausbau der Schieneninfrastruktur in Südhessen gelegt werden. Der südhessische Korridor ist auch nach der Generalsanierung der hessischen Riedbahn weiterhin einer der am höchsten frequentierten Schienenabschnitte und damit ein Nadelöhr für den Schienengüterverkehr. Der Neubau der ICE-Strecke Frankfurt-Darmstadt-Mannheim könnte auf den bestehenden Strecken für Entlastung sorgen. Die Landesregierung und die betroffenen Kommunen sollten den Bund und die Deutsche Bahn dabei unterstützen, dieses Projekt zügig zu realisieren.

Das Sondervermögen Infrastruktur sollte dementsprechend dafür eingesetzt werden, die Infrastruktur in Hessen zu ertüchtigen und den Unternehmen wettbewerbsfähige Rahmenbedingungen zu bieten. Der wahrgenommene Investitionsrückstand in den Kommunen beläuft sich deutschlandweit auf rund 216 Milliarden Euro (KfW Research 2025).

- ▶ **Ausbau digitaler und Energie-Infrastrukturen.** Die Schätzung für die notwendigen Investitionen zur Umsetzung der Energiewende in Deutschland liegt bei etwa 740 Milliarden Euro bis 2035 (BCG et al. 2025). Es müssen also sowohl von staatlichen als auch von privaten Akteuren erhebliche Investitionen geschultert werden. Gerade für Chemie-, aber auch für andere energieintensive

Unternehmen ist der Pfad zur Klimaneutralität anspruchsvoll. Neben einem Wasserstoffkernnetz und funktionierenden Wasserstoffmärkten wird auch Carbon Capture and Storage (CCS) einen wichtigen Beitrag dazu leisten müssen.

Mehrere Aspekte sollten staatlich unterstützt werden: Erstens muss das Wasserstoffkernnetz unter Hochdruck gebaut werden, um Unternehmen den Wechsel von fossilen zu erneuerbaren Energien zu ermöglichen („Molekülwende“). Zweitens sollten die Verfahrenskosten der Kohlenstoffabscheidung perspektivisch gesenkt werden, indem eine geeignete Forschungs- und Entwicklungsinfrastruktur vom Staat gefördert wird. Auch Themen wie Energiespeicher, bidirektionales Laden oder die Installation von Smart Metern gehören zu wichtigen Aufgaben einer erfolgreichen und bezahlbaren Energiewende.

Neben der Dekarbonisierung der industriellen Prozesse ist die Digitalisierung von zentraler Bedeutung, um die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit aufrechtzuerhalten. Industrielle KI und die Nutzung riesiger Datensätze erfordern eine leistungsfähige Glasfaserinfrastruktur. Mit einer Verfügbarkeit von Glasfaser bis zum Endkunden werden in Hessen lediglich knapp 40 Prozent aller Unternehmen erreicht (Bundesnetzagentur 2025). Auch bei der Mobilfunkinfrastruktur gilt es, weiße Flecken zu schließen. Insbesondere die Industrieunternehmen in den ländlichen Räumen Hessens sind auf eine Gigabitversorgung angewiesen, um über digitale Tools Distanznachteile zu überwinden (IW Consult 2022b).

7.3 Stärkung des industriellen Innovationsökosystems

Diesem Kapitel wird besonders viel Platz eingeräumt, weil die Innovationsaktivitäten in Hessen eine zentrale Rolle bei der Stärkung der Industrie spielen (vgl. Kapitel 5). Im Folgenden wird deutlich, dass bei den einzelnen Handlungsfeldern das Motto „viel hilft viel“ zutrifft. Die Felder sind so konstruiert, dass sie bei konsequenter Umsetzung gegenseitig positive Ausstrahleffekte erzeugen. Dafür sind aber erhebliche finanzielle Mittel notwendig, die sowohl von der Landesregierung als auch von den Unternehmen vor Ort mobilisiert werden sollten.

Die beiden vorgelagerten Felder der Bürokratieentlastung und der Infrastrukturentwicklung dienen als notwendige Basis für eine innovationsgetriebene Stärkung der Industrie, in der technologische Stärken gezielt weiterentwickelt werden, um wieder weltweit in eine Vorreiterrolle zu kommen.

7.3.1 Forschungsexzellenz und Startup-Ausgründungen stärken

Hessen kann auf exzellente Hochschulen zurückgreifen, die im Sinne von Wissensaustausch und Ausbildung von Experten von zentraler Bedeutung für innovationsstarke Unternehmen sind. Deshalb sollte ein gezielter Mittelaufbau zur Förderung von konkreten, marktlich ausgerichteten Forschungsprojekten stattfinden. Hessen hat allerdings jüngst im Rahmen des Hochschulpakts eine Absenkung des Budgets der Hochschulen 2026 um 30 Millionen Euro beschlossen (vgl. Kapitel 5.1). Diese Absenkung wirkt kontraproduktiv zu dem Ziel, die Innovationskraft und Forschungsexzellenz Hessens weiter zu stärken. Insbesondere die wichtigen MINT-Bereiche sollten in den nächsten Jahren zusätzliche Mittel erhalten, um den technologischen Strukturwandel der Unternehmen unter anderem in den Bereichen Digitalisierung und Dekarbonisierung durch Startup-Impulse erfolgreich gestalten zu können. Hier hat sich die RWTH Aachen mit dem eigenen Campus für Entwicklungszentrum des Werkzeugmaschinenlabors (WZL) eine deutschlandweite Vorbildfunktion erarbeitet.

Zudem sollten Ausgründungsprogramme forciert werden. Startups treiben den Wandel zur digitalen und dekarbonisierten Industrie voran, brauchen aber Zugang zu Pilotflächen, Produktionsanlagen und moderner Infrastruktur. Hessen könnte durch spezialisierte Industrieflächen, Reinräume, Spezialmaschinen und 6G-Sandboxes seine Wirtschaftsstruktur modernisieren. Anknüpfend an Stärken wie Lichttechnik, Luft- und Raumfahrt oder Cybersecurity könnte ein Hochschulausgründungsprogramm entstehen, finanziert vom Land. Ein Beispiel: Köln verbesserte sich durch eine ähnliche Initiative im Rahmen des „Exzellenz Start-up Center.NRW“ im Startup-Monitor von Platz 8 (2019) auf Platz 3 (2024) (BDS 2024).

Die strukturierte, hochschulnahe Gründungsförderung – insbesondere der Einsatz von Transferscouts und der Aufbau physischer Innovationszentren – kann die von den Experten identifizierte Schwäche Hessens, nämlich die fehlenden starken, gebündelten Netzwerke und ein fehlendes sichtbares Zentrum für Startups, direkt adressieren. Die Erfahrung zeigt, dass die tiefe, strukturelle Verankerung von Entrepreneurship in Hochschulen – beispielsweise durch entsprechende Professuren und zentrale Einheiten – ein grundlegender Motor für die nachhaltige Generierung von Hightech-Startups ist. Dies geht über punktuelle Impulse hinaus und etabliert ein institutionalisiertes, langfristiges Engagement für die Kommerzialisierung von Forschungsergebnissen.

Erfreulich ist die Tatsache, dass das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE) jüngst zehn „Startup Factories“ ausgezeichnet hat, um die Gründung technologieorientierter Unternehmen (Hightech-Ausgründungen) nach dem Vorbild des Münchner Gründungszentrums UnternehmerTUM in Deutschland zu fördern. Diese Fabriken sind hochschulnahe, privatwirtschaftlich organisierte Gründungszentren, die durch eine öffentlich-private Partnerschaft finanziert werden. Darunter befindet sich die Plattform Futury, die Standorte in Frankfurt, Darmstadt und Mainz haben soll. Bisher fließen in solche Vorhaben relativ überschaubare finanzielle Mittel, in diesem Fall rund 10 Millionen Euro.

Der Aufbau einer prominenten, sowohl physischen als auch digitalen „Startup Box Hessen“ (angelehnt an den englischen Begriff für den Strafraum beim Fußball, indem die intensivsten Kontakte zwischen den Spielern stattfinden) ist essenziell für die Entfaltung neuer wirtschaftlicher Dynamik und die Verstärkung des Wissensaustauschs. Diese Box sollte als sichtbarer zentraler Anlaufpunkt und als vereinheitlichende Dachmarke für alle Hightech-Startup-Aktivitäten in Hessen dienen. Sie sollte bestehende Initiativen (zum Beispiel Futury Factory, hessian.AI, StartHub Hessen) integrieren und koordinieren sowie modernste Co-Working-Spaces, spezialisierte Labore, Veranstaltungsorte und dedizierte Networking-Zonen bereitstellen. Dies spiegelt den Erfolg des InnoDom Cologne und des geplanten IPAI-Campus in Heilbronn wider.

Hessen könnte sich an der Bundesagentur für Sprunginnovationen (SPRIND) orientieren und einen großen Investitionsfonds für die „Startup Box Hessen“ gründen. Neben Landesmitteln könnten auch hessische Unternehmen, wie beispielsweise die Banken in Frankfurt am Main, ansässige Stiftungen oder erfolgreiche Industrieunternehmen, mit konkreten Anreizmechanismen umworben werden. SPRIND Hessen sollte explizit auf Hochrisiko- und Hohertrags-Deeptech-Innovationen innerhalb Hessens identifizierter technologischer Stärken abzielen, wie Mobilität, neue Materialien, Pharma oder Biomedizin. Zudem sollte ein Fokus auf Production Tech – und damit das Fundament moderner Fertigung wie digitale Zwillinge und Robotik – gelegt werden, weil die Kombination aus dem exzellenten Engineering-Know-How und Digitalisierungs-Know-How in Hessen besonders vielversprechend ist, um mehr Wertschöpfung und Wettbewerbsfähigkeit zu realisieren.

Die aktive Förderung und Anreizsetzung für hessische Hochschulen, „Entrepreneurship“ formal als „dritte Mission“ neben Forschung und Lehre zu etablieren, ist von großer Bedeutung. Dies beinhaltet die Einrichtung von Professuren für Entrepreneurship, die Integration unternehmerischen Denkens in

die Lehrpläne aller Disziplinen (zum Beispiel Ingenieurwissenschaften, Biowissenschaften, KI) und die Schaffung institutioneller Unterstützungsstrukturen für akademische Spin-offs.

Konkret könnten Mittel aus dem Sondervermögen Infrastruktur in hochmoderne und attraktive Räumlichkeiten investiert werden, die die Anziehungskraft für Hightech-Startups auch aus dem internationalen Umfeld maßgeblich erhöhen. Da ein urbanes Umfeld für kritische Massen an Gründern, Hochschulen und Infrastruktur zur Kreierung eines erfolgreichen Gründerökosystems notwendig ist, wäre zum Beispiel Frankfurt am Main ein geeigneter Standort – bestenfalls in der Nähe von Futury, um die Nähevorteile beim Wissensaustausch auszuschöpfen. Die Existenz des weltweit größten Internetknotens DE-CIX und die höchste Rechenzentrendichte erzeugen ein digitales Image.

7.3.2 Innovationskooperationen zwischen Industrie und wissenschaftlichen Institutionen stärken

Langfristige und dauerhaft finanzierte Programme zur Vermittlung zwischen wissenschaftlichen Institutionen und Unternehmen sind wichtig, um die Innovationsbrücken zwischen Wissenschaft und Wirtschaft zu bauen. Die Experteninterviews haben Hessen hier noch weiteres Potenzial bescheinigt, um den Wissensaustausch auf eine wirksamere und breitere Basis zu stellen.

Damit Unternehmen, Startups und Forschungseinrichtungen miteinander Innovationskooperationen eingehen, müssen sie die Produkte, Prozesse und Geschäftsmodelle der potenziellen Partner kennen und sich Gelegenheiten eröffnen, in einen Dialog über eine mögliche Zusammenarbeit zur Weiterentwicklung dieser zu treten. Insbesondere Startups und KMU fällt es oftmals schwer, einen Überblick über passende Partner zu finden. Aber auch für Konzerne stellt es eine Herausforderung dar, die heterogene und kleinteilige Unternehmenslandschaft und dynamische Startup-Szene kontinuierlich zu beobachten. Wissensaustauschmanager, die sich regelmäßig abstimmen, sollten als zentrale Netzwerkknoten proaktiv Informationen darüber sammeln, welche Akteure an welchen Themen forschen, bei welchen Fragestellungen Kooperationsbedarfe bestehen und welche spezifischen Kompetenzen und Infrastrukturen einzelne Akteure bereitstellen können. Diese Informationen können Akteuren zur Verfügung gestellt werden, die an Kooperationen interessiert sind und darauf aufbauend Erfolg versprechende Kontakte anbahnen können. Im besten Fall sollte das Informationsniveau so hoch sein, dass die verantwortlichen Wissensaustauschmanager das Geschäftsmodell eines Unternehmens oder Startups so gut kennen, dass offensiv und proaktiv Vorschläge für mögliche Kooperationspartnerschaften unterbreitet werden können.

Ein solches Peer-to-Peer-Matching, das etwa erfolgreich in Düsseldorf angewandt wird, benötigt stabile, vertrauensvolle Beziehungen, weswegen die dafür verantwortlichen Stellen bei wissenschaftlichen Institutionen oder beispielsweise bei Hessen Trade & Invest dauerhaft und nicht im Rahmen zeitlich begrenzter Förderprogramme eingerichtet werden sollten.

Innovationen entstehen zunehmend interdisziplinär an den technologischen Randbereichen. Die entsprechenden Potenziale bleiben auf den ersten Blick häufig verborgen, da sie sich nicht aus einer reinen Beschreibung der Forschungsschwerpunkte der einzelnen Akteure ergeben. Über strukturierte Technologie- und Patentanalysen wären etwa Aussagen dazu möglich, zwischen welchen Fachbereichen, Disziplinen, Branchen und Produktgruppen vielversprechende Kooperationspotenziale existieren. Das Konzept der verwandten Branchenvielfalt könnte hier als wirksame Methode dienen, um an technologischen Stärken anzuknüpfen und radikale Innovationsschübe zu erzeugen (IW Consult 2024b).

Das Peer-to-Peer-Matching könnte durch innovative Datenerfassungs-, Datenaufbereitungs- und Datenanalysemethoden digitalisiert und skaliert werden. Eine Möglichkeit wäre der Aufbau eines Innovationskonfigurators. Dieser könnte als datenbankgestützte Plattform Profildaten der Innovationsaktivitäten sammeln und basierend auf den hinterlegten Informationen automatisiert vielversprechende Kooperationspartner identifizieren. Hessen Trade & Invest hat hier bereits prinzipielle Vorarbeiten zur Identifikation relevanter Akteure geleistet (IW Consult 2022a).

Eine hessische Innovations- und Kooperationsplattform könnte

- ▶ Profildaten von hessischen Unternehmen, Startups, Hochschulen und Forschungseinrichtungen sammeln, inklusive ihrer Forschungsschwerpunkte und technologischen Kompetenzen sowie konkreten Kooperationsbedarfen (z. B. Suche nach Lösungen für Dekarbonisierung, Digitalisierung von Prozessen).
- ▶ KI-gestützte Matching-Algorithmen nutzen, um basierend auf diesen Daten vielversprechende Kooperationspartner automatisiert zu identifizieren. Dieses Vorgehen kann auch interdisziplinäre Potenziale an technologischen Randbereichen aufdecken, die auf den ersten Blick verborgen bleiben.
- ▶ Best-Practice-Beispiele erfolgreicher Kooperationen in Hessen noch besser und gebündelt sichtbar machen.
- ▶ Informationen zu Förderprogrammen (z. B. Distr@I, LOEWE-Verbundvorhaben, Förderung von Wissens- und Technologietransfers) und Beratungsangeboten (z. B. Förderberatung der WIBank) übersichtlich integrieren und die Antragsverfahren digitalisieren und vereinfachen.
- ▶ als „One-Stop-Shop“ für Unternehmen dienen, die Informationen und Unterstützung bei Innovationskooperationen suchen, ähnlich dem Konzept des „Reallabore-Innovationsportals“ des Bundes.

Eine solche Plattform reflektiert auch die Vorschläge für eine Entlastung bei Bürokratie und Regulierung (vgl. Kapitel 7.1), da der Förderdschungel damit effektiv strukturiert und verschlankt werden könnte.

Seit August 2025 gibt es die Datenplattform „Center of Startups“, die künftig allen Akteuren erstmals einen systematischen und aktuellen Überblick über Hessens Startup-Landschaft (Branche, Standort, Finanzierungsrunden, Exits etc.) geben soll. Die Plattform wird vom Land Hessen, der Stadt Frankfurt und StartHub Hessen in Zusammenarbeit mit dem Datenanbieter Dealroom betrieben, zunächst in Frankfurt, aber dann hessenweit. Das Center of Startups wird bislang primär als Informationsplattform, nicht aber als Netzwerkplattform oder Matching-Markt realisiert. Funktionen wie direkte Kooperationsvermittlung, Kontaktvermittlung oder Anlaufstellen-Suche sollen erst sukzessive nachgerüstet werden. Hierauf sollte gemäß obigen Überlegungen ein Fokus gelegt werden.

7.3.3 Aufbau von Pilotflächen für Schlüsseltechnologien

Die Einführung neuer Technologien birgt erhebliche Risiken für Unternehmen – von Zeitverlusten über verringerte Produktivität bis hin zu unterbrochenen Services. Pilotanlagen und Reallabore ermöglichen den Praxistest von Innovationen, bevor sie im großen industriellen Maßstab umgesetzt werden. Dies minimiert das Risiko von Fehlinvestitionen, beschleunigt den Übergang von der Forschung zur

Marktreife und ist gerade in heutiger Zeit für hessische Industrieunternehmen von zentraler Bedeutung, um die Chancen von Digitalisierung und Dekarbonisierung auszuschöpfen.

Unternehmen sehen sich mit veralteten IT-Systemen, Interoperabilitätsproblemen zwischen neuen und alten Maschinen, dem Übergang von fossilen zu erneuerbaren Energien, dem Einsatz neuer und effizienterer Maschinen, Anlagen und Materialien und damit hohen Investitionskosten konfrontiert. Reallabore und Pilotprojekte erlauben einen schrittweisen Ansatz, um Kosten zu konzentrieren und Akzeptanz in der Belegschaft für neue Technologien zu gewinnen. Sie helfen auch, dem Fachkräftemangel mit Hilfe von Weiterbildung, konkret durch den Aufbau digitaler Kompetenzen auf allen Ebenen, insofern besser zu begegnen, als dass die Effizienz gesteigert werden kann und Prozesse automatisiert werden können, die bisher manuell erledigt werden müssen.

Gerade für kapitalintensive Branchen wie die Chemie- oder Pharmabranche würden sich durch attraktivere Investitionsbedingungen neue Möglichkeiten eröffnen. Außerdem greifen gezielte Investitionen in die Informations- und Kommunikationsinfrastruktur ein Problem an, das im Draghi-Report als wesentliches Produktivitätshemmnis identifiziert wurde (Draghi 2024).

Um Pilotanlagen einzusetzen, werden in der Regel Flächen benötigt, auf denen zum Beispiel neue Maschinen und Anlagen und digitale Prozesse und Architekturen getestet werden können – konkrete Beispiele sind Automatisierung, Robotik, Sensorik und KI-Anwendungen, die unter realen Bedingungen erprobt werden können. Im Bereich Dekarbonisierung ermöglichen sie die Erprobung von Großwärmepumpen, die Produktion von grünem Wasserstoff mit hohem Wirkungsgrad oder die Abscheidung von Kohlendioxid (CO₂). Auch die Entwicklung und das Recycling von Biopolymeren sowie die Reduzierung umweltschädlicher Lösemittel können in Pilotanlagen optimiert werden. Mehr als 25 Prozent der Industrieunternehmen geben an, dass sich durch die Bereitstellung von Pilotanlagen die regionale Resilienz und Innovationsfähigkeit verbessern würde. Mehr als 40 Prozent sind überzeugt, dass Räume zum Testen von Ideen und zur Lösungsentwicklung zu diesem Ziel beitragen (IW Consult 2025a). Ein Beispiel für eine Pilotanlage bietet das hessische Startup CO₂BioClean, das im Industriepark Höchst in Frankfurt am Main industrielle CO₂-Emissionen in biologisch abbaubare Biokunststoffe umwandelt.

Konkret sollten von der Hessischen Landesregierung Flächen bereitgestellt werden, auf denen neueste (spezifisch geförderte) Technologien getestet werden können. Die in Kapitel 7.3.4 beschriebenen Innovationsparks könnten Nuklei für die Umsetzung dieser Pilotanlagen und Reallabore sein. Eine Kombination aus diesen beiden Ideen würde einen schnelleren Aufbau solcher Parks bewirken und die Attraktivität für die Ansiedlung von Unternehmen und Startups wesentlich erhöhen, weil sie erstens auf modernste Infrastruktur zurückgreifen und zweitens in einem wachstumsfreundlicheren Umfeld unbürokratisch neue Technologien erproben könnten.

Die Investition in Pilotanlagen ist nicht nur eine Frage inkrementeller Verbesserungen, sondern eine strategische, langfristige Strukturreform, die für die wirtschaftliche Resilienz Hessens von entscheidender Bedeutung ist. In einer Ära, die von globalen Herausforderungen wie dem demografischen Wandel, der Digitalisierung, der Dekarbonisierung und der De-Globalisierung geprägt ist, sind diese Investitionen unerlässlich, um die Position des Landes als wettbewerbsfähiger Industriestandort zu sichern, zukünftige Investitionen anzuziehen und durch kontinuierliche Anpassung und Innovation nachhaltigen Wohlstand für seine Bürger zu gewährleisten.

Starke Andockpunkte für Pilotierungen sind der Merck-Standort Darmstadt mit seinem Innovation Center als der übergreifende Hub für die gesamte Innovationskultur des Konzerns sowie das neue Life Science Advanced Research Centre mit einem Investitionsvolumen in Höhe von 300 Mio. Euro bis

2027.⁶ Zudem ist das Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung in Darmstadt (GSI) der Nukleus für das internationale Beschleunigerzentrum FAIR (Facility for Antiproton and Ion Research), das derzeit auf dem Gelände in Darmstadt gebaut wird.⁷ FAIR wird eine der größten Forschungseinrichtungen weltweit sein und die Möglichkeiten für die Grundlagenforschung in der Kern- und Teilchenphysik massiv erweitern. Internationale Partner und Deutschland – wovon ein Teil vom Land Hessen geschultert wird – investieren in das Großprojekt eine Summe von aktuell rund 3,3 Milliarden Euro, das voraussichtlich Ende 2028 in Betrieb genommen werden soll.

7.3.4 Aufbau spezialisierter Innovationsparks

Innovationsparks fördern Forschung und Entwicklung zwischen Unternehmen, Startups und Hochschulen und spielen damit eine wichtige Rolle bei der Entstehung von Innovationsökosystemen. Die Konzentration dieser Stakeholder auf engstem Raum fördert spontane Interaktionen, den schnellen Austausch von Ideen und die Bildung informeller Netzwerke. Daraus kann „Serendipity“ – das zufällige Entdecken von nützlichem Wissen – entstehen. Dieses lässt sich nur schwer erreichen, wenn Akteure räumlich getrennt sind. Beispiele wie der Heilbronner Innovationspark künstliche Intelligenz (IPAI) illustrieren, wie solche Parks erfolgreich designt werden können.

Freie Industrieflächen, ein finanzstarker Investor, die gezielte Ansiedlung von Hochschulen und Wissenschaft und eine verbindende Technologie, die enormes Wachstumspotenzial verspricht, ziehen etliche Unternehmen und Startups an, um in diesem Umfeld in Kooperation zu innovieren. Der IPAI wurde als Wettbewerb von der baden-württembergischen Landesregierung initiiert. Ein ähnliches Konzept könnte auch die hessische Landesregierung mit den vor Ort existierenden technologischen Stärken verfolgen. Im Folgenden werden zwei konkrete Ideen vorgestellt, um die möglichen Innovationsimpulse für die gesamte industrielle Wirtschaftsstruktur Hessens zu veranschaulichen.

Innovationspark Mobility & Defense im Raum Kassel

Im Raum Kassel könnte ein Innovationspark Mobility & Defense (IPMD) initiiert werden. Ein Fokus liegt dabei auf der Dual-Use-Idee⁸, die Wirtschaftszweige Automotive und Defense im Rahmen neuer Mobilität in breitem Verständnis zu begreifen, indem die Elektrifizierung von Antrieben, neue Materialien, Drohnen für zivile und Verteidigungszwecke sowie autonomes Fahren und Fliegen in Kombination erforscht und entwickelt werden. Die bewusste Dualität des Fokus auf Mobilität und Verteidigung zielt darauf ab, inhärente technologische Überschneidungen zu nutzen und eine widerstandsfähige Innovationsbasis zu etablieren. Gleichzeitig ist auch der Defensebereich als solcher ein strategisch bedeutender Bereich, in dem neue Unternehmen (Startups und ausländische Unternehmen) angesiedelt werden sollten. Dieser Park könnte sich als europäisches Leuchtturmprojekt für technologische Führerschaft in diesem Feld etablieren. Die Hauptziele umfassen die Beschleunigung von Forschung und Entwicklung, die Förderung der Kommerzialisierung von Innovationen, die Anziehung von Spitzenkräften und Unternehmen, die Stärkung der technologischen Souveränität Deutschlands und die Kreierung hochwertiger Arbeitsplätze.

⁶ <https://www.merckgroup.com/press-releases/2024/apr/en/Advanced-Research-Center-EN.pdf>

⁷ https://www.gsi.de/medien-news/fair_news?tx_news_pi1%5B%40widget_0%5D%5BcurrentPage%5D=24&cHash=c9417dca1d37929490aac3f36b5b8b3f

⁸ HESSEMETALL und IW Consult arbeiten derzeit gemeinsam an einer Erhebung der Dual-Use-Potenziale in hessischen Industrieunternehmen.

Mit Unternehmen wie Volkswagen, KNDS oder Rheinmetall Defense sowie Fraunhofer-Instituten mit geeigneten Forschungsschwerpunkten, beispielsweise mit Blick auf das Energiesystem, ist der Raum Kassel gut aufgestellt. Zudem forschen benachbarte Universitäten wie die Universität Kassel, die TU Braunschweig (und das in Braunschweig ansässige DLR) und die TU Darmstadt intensiv im Bereich Drohnen, sodass hier Kooperationen möglich sind. Im Rahmen des Aufbaus eines solchen Parks sollte auch gezielt in anderen Ländern wie den USA mit starkem Defense-Bereich für Ansiedlungen geworben werden. Hessen Trade & Invest könnte hier ein geeigneter Partner für eine Ansiedlungskampagne sein.

Ein neuer Innovationspark hätte auch den Vorteil, neueste Produktionsprozesse zu implementieren und damit Produktivitätssprünge zu erzeugen, die als Best Practice für andere Bestandsunternehmen dienen könnten. Ein Industriegebiet mit modernsten modularen und digitalen Produktionssystemen und digitalen Zwillingen sollte dementsprechend nicht nur als eine technische, sondern auch als eine strategische Notwendigkeit verstanden werden. Die Nutzung digitaler Zwillinge für maximale Fertigungsflexibilität ist ein Beispiel für die Integration modernster Technologien in die physische Infrastruktur. Sie ermöglicht es, Produktionsprozesse virtuell abzubilden, zu simulieren und zu optimieren, was zu gesteigerter Produktivität, höherer Produktqualität und reduzierten Kosten führt. Die physische Gestaltung des Parks muss den Austausch und die Zusammenarbeit maximieren. Dies kann durch offene Büro- und Laborlandschaften, gemeinsame Testumgebungen, zentrale Begegnungsstätten und eine durchdachte Campusplanung erreicht werden, die kurze Wege und informelle Treffpunkte fördert. Die bewusste Gestaltung des physischen Raums und die Integration digitaler Infrastruktur kreieren die notwendige Umgebung, um Produktionsprozesse zu flexibilisieren und damit den Dual-Use-Charakter des Innovationsparks zu unterstreichen.

Hessen könnte 50 bis 100 Millionen Euro für die Infrastruktur solcher Parks über das Sondervermögen Infrastruktur bereitstellen, während Kommunen Flächen und Konzepte anbieten, um privates Kapital zu mobilisieren. Zudem sollten hessische Hochschulen im Dialog mit der Landesregierung prüfen, ob eine stärkere Zusammenarbeit mit sicherheits- und verteidigungsrelevanter Forschung, deren Innovationen häufig auf die zivile Wirtschaft ausstrahlen, infrage käme, indem die Zivilklauseln außer Kraft gesetzt werden. Bayern dient hier mit seinem Gesetz zur Förderung der Bundeswehr in Bayern (Bayrische Staatsregierung, 2024) als beispielgebend, wobei zunächst die Verfassungskonformität geprüft werden sollte.

Innovationspark Pharma und Biomedizin im Süden Hessens

In der Rhein-Main-Region könnte aufgrund der dortigen Stärke ansässiger Pharmaunternehmen ein Innovationspark Pharma und Biomedizin (IPPB) entstehen. Im Bereich der Biomedizin entfaltet sich aktuell ein enormes Innovationspotenzial durch die Anwendung von KI. Alpha Fold von Google – ein KI-System, das die 3D-Struktur von Proteinen vorhersagt und damit ein 50 Jahre altes Problem gelöst und schätzungsweise bis zu 1 Milliarde Jahre Forschungszeit eingespart hat – illustriert das Potenzial besonders eindrücklich (5-HT 2021). Ein solcher Innovationspark im Süden Hessens hätte den Vorteil, dass der IPAI in Heilbronn in nur rund 90 Minuten Fahrtzeit erreichbar wäre. Enge Kooperationen mit den Startups und Hochschulen vor Ort wären denkbar. Die vorgeschlagene Ausrichtung des Parks steht zudem im Einklang mit nationalen Strategien, die darauf abzielen, das politische Umfeld für eine starke, nachhaltige und international wettbewerbsfähige Pharmaindustrie zu verbessern.

Hessen ist ein bedeutendes Zentrum für die pharmazeutische und chemische Industrie, mit einer beeindruckenden Präsenz internationaler Konzerne wie Abbott, B. Braun Melsungen, CSL Behring, Eli Lilly, Evonik, Fresenius, Merck oder Sanofi. Die etablierte Stärke Südhessens in der „Weißen Biotechnologie“ bietet eine einzigartige und wertvolle Diversifizierungsmöglichkeit für den Innovationspark. Diese Expertise in nachhaltigen Produktionsprozessen, Enzymen und biobasierten Materialien kann strategisch genutzt werden, um eine nachhaltigere pharmazeutische Fertigung voranzutreiben,

beispielsweise durch grüne Chemie, biobasierte Hilfsstoffe und Kreislaufwirtschaftsprinzipien. Das Industriegebiet „Fluxum“ südlich von Darmstadt, das Merck gehört und auf dem Greentech-Unternehmen und -Startups angesiedelt werden sollen, könnte einen geeigneten Nukleus für einen solchen Innovationspark darstellen. Erste Hochschulen und Forschungseinrichtungen haben dort bereits Aktivitäten angekündigt.

Bei erfolgreichen Startup-Ökosystemen mit viel Kapitalbedarf ist die räumliche Nähe zu Finanzierungsoptionen von hoher Bedeutung – das zeigt zum Beispiel das Biotech-Ökosystem „LabCentral“ am Massachusetts Institute of Technology (MIT) in Boston. Die Nähe zu Deutschlands wichtigstem Finanzzentrum Frankfurt am Main wäre dementsprechend ein weiterer Vorteil der Lage in Südhessen. Durch den gezielten Aufbau eines solchen Innovationsökosystems könnte die Startup-Finanzierung durch Banken und andere Finanzintermediäre vor Ort deutschlandweit einen neuen Schwerpunkt neben den Startup-Hochburgen Berlin und München erhalten. Außerdem bietet die zentrale Lage Südhessens mit dem Flughafen Frankfurt als internationalem Drehkreuz und bestehenden trimodalen Häfen (z. B. Industriepark Höchst) hervorragende logistische Vorteile, die für den globalen Transport von Wissen und Waren genutzt werden könnten.

Die beiden Innovationsparks sollten brownfield-nah an bestehenden Hubs entstehen und die unternehmerischen und staatlichen Forschungseinrichtungen wie die Fraunhofer Gesellschaft, die Initiativen von Merck (Life Science Advanced Research Centre) oder das GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung in Darmstadt einbinden.

Methodischer Anhang

Input-Output-Analyse

Um den ökonomischen Fußabdruck der Industrie in Hessen zu quantifizieren, spielt neben der wirtschaftlichen Aktivität des Sektors auch die vorgelagerte Wertschöpfungskette eine wichtige Rolle. Die Input-Output-Analyse erlaubt es, ein aktuelles und umfassendes Bild der ökonomischen Bedeutung entlang der gesamten Wertschöpfungskette zu zeichnen, welches insbesondere die folgenden Effekte beinhaltet:

- ▶ **Direkter Effekt:** Dieser umfasst die wirtschaftliche Leistung der Industrieunternehmen in Hessen selbst. Dabei werden die Zahl der Beschäftigten und die Bruttowertschöpfung aller in Hessen ansässigen Industrieunternehmen berücksichtigt.
- ▶ **Indirekter Effekt:** Hierbei wird untersucht, welche ökonomischen Impulse bei Zulieferbetrieben durch die Nachfrage der Industrie ausgelöst werden. Dabei spielen nicht nur die unmittelbaren Zulieferer eine Rolle (z. B. Großhandelsdienstleistungen), sondern auch weiter vorgelagerte Stufen, wie etwa Finanzdienstleistungen, die von diesen Zulieferern in Anspruch genommen werden. Da die wirtschaftliche Aktivität der Industrieunternehmen bereits im direkten Effekt enthalten ist, werden im indirekten Effekt ausschließlich Auswirkungen auf die übrigen Wirtschaftsbereiche berücksichtigt.
- ▶ **Induzierter Effekt:** Dieser beschreibt die wirtschaftlichen Aktivitäten, die aus dem Konsumverhalten der Beschäftigten in der Industrie und ihrer Zulieferbetriebe entstehen. Typische Beispiele hierfür sind Umsätze im Einzelhandel oder in der Gastronomie, die durch die Ausgaben dieser Haushalte angestoßen werden. Um Doppelzählungen zu vermeiden, werden wie bereits beim indirekten Effekt keine induzierten Effekte der Industrie selbst berücksichtigt.

Für diese Berechnungen können Input-Output-Tabellen (IOT) verwendet werden. In einer IOT werden die Güter- und Dienstleistungslieferungen zwischen den verschiedenen Wirtschaftszweigen eines Landes dargestellt. Mithilfe von Input-Output-Modellierungen, die ursprünglich auf den Nobelpreisträger Leontief zurückgehen, ist es möglich, in der IOT nicht nur abzulesen, welche Vorleistungen eine Branche direkt bezieht, sondern die gesamte vorgelagerte Wertschöpfungskette der Branche zu erfassen.

Zur Untersuchung der wirtschaftlichen Effekte auf Ebene des Bundeslands Hessen wird eine regionalisierte Input-Output-Tabelle erstellt. Ausgangspunkt dafür ist die IOT von Eurostat „Figaro“ (Remond-Tiedrez und Rueda-Cantuche 2019). Mithilfe des Input-Output-Modells der IW Consult lässt sich diese Basis-IOT durch aktuelle Daten aus der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (Statistisches Bundesamt 2025b) auf das Jahr 2024 fortschreiben.

Darauf aufbauend wird die hessische Wirtschaftsstruktur auf Bundeslandebene unter Einbezug regionaler ökonomischer Kennzahlen, wie der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung der Länder (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2025a) und Statistiken der Bundesagentur für Arbeit (Bundesagentur für Arbeit 2025a) detailliert abgebildet. In einem letzten Schritt werden unter Anwendung der „Flegg’s Location Quotient“-Methode (Flegg und Webber 2000) auch die wirtschaftlichen Verflechtungen der hessischen Wirtschaft ermittelt, um daraus die regionale IOT für Hessen abzuleiten.

Two-Way Fixed Effects-Modell

Zur Analyse des Effekts einer steigenden Industriequote auf die Bruttowertschöpfung wird ein „Two-Way Fixed Effects“-Modell (TWFE) herangezogen, das sowohl unbeobachtete zeitinvariante Heterogenität zwischen Bundesländern als auch gemeinsame zeitliche Trends kontrolliert. Formal lässt sich das Modell wie folgt darstellen:

$$Y_{it} = \alpha + \beta \text{Industriequote}_{it} + \gamma_i + \delta_t + \epsilon_{it}$$

mit

- ▶ Y_{it} : abhängige Variable, hier Bruttowertschöpfung für Bundesland i zu Zeitpunkt t ,
- ▶ α : Konstante,
- ▶ $\text{Industriequote}_{it}$: erklärende Variable von Interesse, hier Industriequote gemessen am Anteil der Beschäftigten in der Industrie,
- ▶ γ_i : unbeobachtete, zeitinvariante Heterogenität zwischen Bundesländern (Fixed Effects auf Länderebene),
- ▶ δ_t : unbeobachtete, zeitgleiche Entwicklungen, die alle Bundesländer betreffen (Fixed Effects auf Zeitebene),
- ▶ ϵ_{it} : Fehlerterm.

Das Modell kombiniert damit Längs- und Querschnittsinformationen, indem es Unterschiede in den zeitlichen Entwicklungen zwischen Bundesländern mit steigender Industriequote und solchen ohne Anstieg vergleicht. Unterschiede im Ausgangsniveau (γ_i) sowie gemeinsame Trends (δ_t) werden herausgefiltert. Übrig bleibt der geschätzte Koeffizient β , der den kausalen Einfluss einer Veränderung der Industriequote auf die abhängige Variable approximiert.

Patentdatenanalyse

Die Patentdatenanalyse wurde auf Basis der IW-Patentdatenbank durchgeführt. Für die Analyse wurden alle Patentanmeldungen der Anmeldejahre 2010 bis 2021 ausgewertet, die Schutzwirkung für Deutschland oder darüber hinaus anstreben, also neben reinen DPMA-Anmeldungen (DPMA: Deutsches Patent- und Markenamt) auch solche, die in mindestens einem weiteren Land angemeldet wurden. In der regionalen Dimension und bezogen auf die konkreten Anmelder erfolgen die Auswertungen fraktional, das heißt, bei Vorliegen mehrerer Merkmalsträger oder Eigenschaften dieser Merkmalsträger wird eine Patentanmeldung paritätisch aufgeteilt. Meldet beispielsweise ein Maschinenbauunternehmen gemeinsam mit einer Universität ein Patent an, so wird dieses Patent in der Branchenperspektive jeweils hälftig dem Maschinenbau und dem Hochschulbereich zugerechnet. Sind an der Entstehung eines Patents mehrere Erfinder beteiligt, erfolgt auch die regionale Zuordnung anteilig. In die Analyse sind Daten von rund 32.800 verschiedenen juristischen Personen eingeflossen. Rund 4.570 davon haben in ihren Patentanmeldungen einen regionalen Bezug zu Hessen offenbart, davon rund 2.550 ausschließlich in Bezug auf den Erfindersitz ihrer Patentanmeldungen, rund 280 ausschließlich in Bezug auf den Anmeldersitz ihrer Patentanmeldungen und 1.740 in Bezug auf beide Kriterien.

Insbesondere bei Großunternehmen, deren Konzernzentrale nicht in Hessen, sondern in anderen Bundesländern oder gar im Ausland angesiedelt ist, kann es zu einem so genannten Headquarter-Effekt kommen. Dabei werden Patentanmeldungen unabhängig von der Betriebsstätte, in welcher sie entstanden sind, am Sitz und im Namen der Konzernzentrale angemeldet. Beispielsweise meldet die Fraunhofer-Gesellschaft Patentanmeldungen aus ihren über die gesamte Republik verteilten

Forschungsinstituten im Namen der Münchner Zentrale an. Bei den 167 Fraunhofer-Patentanmeldungen mit Erfindersitz in Hessen handelt es sich um solche, die mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit aus den hessischen Instituten der Fraunhofer-Gesellschaft hervorgegangen sind, in einer Analyse des Anmeldersitzes jedoch Bayern respektive München zugerechnet würden. Umgekehrt hat die Merck Patent GmbH rund 2.500 Patente mit Regionalbezug zu Hessen angemeldet, von denen rund 1.500 in Hessen angemeldet und gemessen am Erfindersitz auch dort entstanden sind. Hingegen wurden rund 1.000 der 2.500 Patente zwar in Hessen angemeldet, sind jedoch gemessen am Erfindersitz mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht dort entstanden. In der regionalen Dimension werden die Patentanmeldungen daher anhand des Erfindersitzes ausgewertet, da dieser die Patentstärke des Forschungsstandorts Hessen möglichst verzerrungsfrei misst.

Leitfadengestützte Experteninterviews

Forschungsdesign und Zielsetzung

Zur Analyse der Standortbedingungen und Ableitung von Handlungsempfehlungen wurden zudem leitfadengestützte Experteninterviews eingesetzt. Diese qualitative Erhebungsmethode erlaubt es, standardisierte Vergleichbarkeit zwischen den Interviews sicherzustellen und gleichzeitig offene, vertiefende Einblicke in die Sichtweisen der Befragten zu gewinnen. Ziel war es, konkrete Einschätzungen zu den zentralen Stellschrauben für den Erfolg hessischer Industrieunternehmen zu erheben und Ansatzpunkte für Handlungsempfehlungen zur Stärkung des Industriestandorts Hessen zu identifizieren.

Entwicklung des Interviewleitfadens

Der Leitfaden wurde auf Basis der Zielsetzung der Studie entwickelt. Er umfasst vier zentrale Schwerpunkte:

- ▶ Aktuelle Lage: Standortbedingungen und Wettbewerbsfähigkeit
- ▶ Einfluss von Megatrends auf die Industrie
- ▶ Antworten auf aktuelle Herausforderungen: Innovation und Technologie
- ▶ Ausblick und Handlungsempfehlungen für den Industriestandort Hessen

Auswahl der Interviewpartner

Die Auswahl der Interviewpartner wurde gemeinsam mit HESSENMETALL und HessenChemie getroffen. Ziel war es, ein möglichst repräsentatives Spektrum an Perspektiven abzubilden. Die Expert:innen stammen aus Schlüsselbereichen der hessischen Industrie sowie aus wissenschaftlichen Institutionen und verfügen über fundierte Kenntnisse zu Standortbedingungen, Innovationsprozessen und strategischen Herausforderungen für den Industriestandort Hessen.

Durchführung der Interviews

Die Interviews wurden im Zeitraum von Mai bis Juli virtuell via MS Teams durchgeführt und dauerten jeweils ca. 60 Minuten. Alle Interviews wurden mit Einverständnis der Befragten protokolliert.

Literaturverzeichnis

- 5-HT (2021): AlphaFold bringt Durchbruch der Proteinstrukturvorhersage. Deutschland. Online verfügbar unter <https://www.5-ht.com/media/blog/alphafold-bringt-durchbruch-der-proteinstrukturvorhersage>, zuletzt geprüft am 29.08.25.
- Aarstad, Jarle; Kvitastein, Olav A.; Jakobsen, Stig-Erik (2016): Related and unrelated variety as regional drivers of enterprise productivity and innovation. A multilevel study. In: *Research Policy* 45 (4), S. 844–856.
- Albers, A.; Dumitrescu, R.; Gausemeier, J.; Lindow, K.; Riedel, O.; Stark, R. (Hrsg.) (2022): Strategie Advanced Systems Engineering - Leitinitiative zur Zukunft des Engineering- und Innovationsstandorts Deutschland. acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften. München.
- Anger, Christina; Betz, Julia; Plünnecke, Axel (2025): MINT-Frühjahrsreport 2025. Köln.
- appliedAI Institute for Europe (2024): Deutsche KI-Startup-Landschaft 2024: Hohe Überlebensrate, aber Finanzierungsengepässe.
- Bardt, Hubertus; Grömling, Michael (2025): Wachstumstreiber Zuversicht. In: *IW-Report* (27).
- Bardt, Hubertus; Seyda, Susanne; Schmitz, Edgar (2025): Wirtschaftspolitik nach der Wahl. In: *IW-Kurzbericht* (28).
- Baur, Andreas; Flach, Lisandra; Link, Sebastian (2025): Die deutsche Industrie im Strudel der US-Handelspolitik: Wie blicken Unternehmen auf Trump 2.0? In: *ifo Schnelldienst digital* (11).
- Bayerische Staatsregierung (2024): Gesetz zur Förderung der Bundeswehr in Bayern vom 23. Juli 2024. Bayerisches Gesetz- und Verordnungsblatt Nr. 14/2024.
- BCG; IW; BDI (2024): Transformationspfade für das Industrieland Deutschland. Eckpunkte für eine neue industriepolitische Agenda.
- BCG; IW; BDI (2025): Energiewende auf Kurs bringen. Impulse für eine wettbewerbsfähigere Energiepolitik.
- BDS (2024): Deutscher Startup Monitor 2024. Bundesverband Deutsche Startups e.V. Berlin.
- Bergmann, Knut; Diermeier, Matthias; Kempermann, Hanno (2025): AfD gewinnt gerade in Transformationsregionen. In: *IW-Kurzbericht* (62).
- Bertelsmann Stiftung (2023): Innovative Milieus 2023. Die Innovationsfähigkeit der deutschen Unternehmen in Zeiten des Umbruchs.
- Beznoska, Martin (2025): Effizienz der öffentlichen Beschäftigung von Ländern und Kommunen. In: *IW-Trends* (3).
- bitkom (2025a): Industrie 4.0: Schon 42 Prozent der Unternehmen setzen KI in der Produktion ein. Online verfügbar unter <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Industrie-4.0-Unternehmen-KI-Produktion>, zuletzt geprüft am 29.08.2025.
- bitkom (2025b): KI, IoT und die Fabrik im Metaverse – Wie digital ist die deutsche Industrie? Online verfügbar unter <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Industrie-4.0-Unternehmen-KI-Produktion>, zuletzt geprüft am 29.08.2025.
- BMBF (2024): Bundesbericht Forschung und Innovation 2024. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Berlin.

Broekel, Tom; Brachert, Matthias; Duschl, Matthias; Brenner, Thomas (2017): Joint R&D Subsidies, Related Variety, and Regional Innovation. In: *International Regional Science Review* 40 (3), S. 297–326.

Bundesagentur für Arbeit (2025a): Beschäftigte nach Wirtschaftszweigen (WZ 2008). Deutschland, West/Ost und Länder (Quartalszahlen).

Bundesagentur für Arbeit (2025b): Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (SvB) am Arbeitsort nach Kreisen und WZ-2-Stellern. Stichtag: 30.06.2024, Datenstand: April 2025, Sonderauswertung der Bundesagentur für Arbeit.

Bundesinstitut für Berufsbildung (bibb) (2024): Tabellen zum Datenreport zum Berufsbildungsbericht 2024 im Internet. Online verfügbar unter <https://www.bibb.de/dokumente/pdf/bibb-datenreport-2024-internettabellen-final.pdf#page=5>.

Bundesnetzagentur (2025): Gigabit-Grundbuch / Breitbandatlas. Bonn. Online verfügbar unter <https://gigabitgrundbuch.bund.de/GIGA/DE/Breitbandatlas/Vollbild/start.html>, zuletzt geprüft am 29.08.2025.

Burstedde, Alexander; Döring, Chiara; Werner, Dirk (2025): Eine Berufsausbildung bietet den größten Schutz vor Arbeitslosigkeit. In: *IW-Kurzbericht* (12).

Business Research Insights (2024): Cyber security Market Size, Share, Growth, and Industry Analysis, By Type (Device, Service, Software), By Application (Small Businesses, Medium Businesses, Large Businesses), and Regional Forecast to 2035. Online verfügbar unter <https://www.businessresearchinsights.com/market-reports/cyber-security-market-118512>, zuletzt geprüft am 29.09.2025.

Chesbrough, Henry (2003): The era of open innovation. In: *MIT Sloan Management Review* 44.

Demary, Vera; Matthes, Jürgen; Plünnecke, Axel; Schaefer, Thilo; Schmitz, Edgar (2024): Herausforderungen der Transformation für die Unternehmen in Deutschland. In: *IW-Trends* 51 (Nr. 3), S. 89–106.

DIHK (2025): Digitalisierungsumfrage 2025. Berlin. Online verfügbar unter <https://www.dihk.de/de/themen-und-positionen/wirtschaft-digital/digitalisierung/digitalisierungsumfrage-25>, zuletzt geprüft am 29.08.2025.

Draghi, Mario (2024): The Draghi report: A competitiveness strategy for Europe. Hg. v. Europäische Kommission. Luxembourg.

EDAG (2025): EDAG intensiviert Zusammenarbeit im industriellen Bereich mit NVIDIA Omniverse. Fulda. Online verfügbar unter <https://www.edag.com/de/edag-group/newsroom/detail/edag-intensiviert-zusammenarbeit-im-industriellen-bereich-mit-nvidia-omniverse>, zuletzt geprüft am 29.08.25.

Europäischer Rat (2025): Die Industriepolitik der EU. Online verfügbar unter <https://www.consilium.europa.eu/de/policies/eu-industrial-policy/#strategy>, zuletzt geprüft am 29.08.2025.

Eurostat (2024): Elektrizitätspreiskomponenten für Nichthaushaltskunde, ab 2007 - jährliche Daten.

Flegg, A. T.; Webber, C. D. (2000): Regional Size, Regional Specialization and the FLQ Formula. In: *Regional Studies* 34 (6), S. 563–569.

Gartner Research (2022): Gartner Forecasts Worldwide Low-Code Development Technologies Market to Grow 20% in 2023. Gartner Research. Online verfügbar unter <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2022-12-13-gartner-forecasts-worldwide-low-code-development-technologies-market-to-grow-20-percent-in-2023>, zuletzt geprüft am 29.08.25.

Hessenmetall (2025): HESSENMETALL-Ausbildungsumfrage 2025. Online verfügbar unter <https://www.hessenmetall.de/newsroom/news/hessenmetall-ausbildungsumfrage-2025.html>, zuletzt geprüft am 29.08.25.

Hessische Staatskanzlei (2025): Entbürokratisierung Kabinett beschließt erstes Bürokratieabbau-Paket. Online verfügbar unter <https://hessen.de/presse/kabinett-beschliesst-erstes-buerokratieabbau-paket>, zuletzt geprüft am 29.09.2025.

Hessisches Statistisches Landesamt (2024): Statistischer Bericht. Verarbeitendes Gewerbe in Hessen 2023. Wiesbaden.

Hessisches Statistisches Landesamt (2025a): Betriebe, tätige Personen und Umsatz im Verarbeitenden Gewerbe (einschl. Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden) in Hessen im Juni 2025. Wiesbaden.

Hessisches Statistisches Landesamt (2025b): USA waren 2024 nach Warenwert wichtigster Handelspartner für Hessen. Online verfügbar unter <https://statistik.hessen.de/presse/usa-waren-2024-nach-warenwert-wichtigster-handelspartner-fuer-hessen>, zuletzt aktualisiert am 2025, zuletzt geprüft am 29.08.25.

HeyHugo (2025): High-Tech-Gründungsintensität, basierend auf ZEW, eigene Berechnungen, Regionaldatenplattform der IW Consult GmbH. IW Consult GmbH.

HMWK (2025a): Hessischer Hochschulpakt 2026–2031. Wiesbaden. Online verfügbar unter <https://wissenschaft.hessen.de/studieren/hessischer-hochschulpakt>, zuletzt geprüft am 29.08.25.

HMWK (2025b): Rhein-Main-Universitäten gehen nächsten Schritt in der Zusammenarbeit. Wiesbaden. Online verfügbar unter <https://wissenschaft.hessen.de/presse/rhein-main-universitaeten-gehen-naechsten-schritt-in-der-zusammenarbeit>, zuletzt geprüft am 29.08.25.

HMWVW (2024a): Berufsausbildung in Hessen 2024. Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr, Wohnen und ländlichen Raum. Wiesbaden.

HMWVW (2024b): Branchenprofil Chemische und Pharmazeutische Industrie in Hessen 2024. Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr, Wohnen und ländlichen Raum. Wiesbaden.

Hochschulrektorenkonferenz (HRK) (2025): Hochschulfinanzierung. Bonn. Online verfügbar unter <https://www.hrk.de/themen/hochschulsystem/hochschulfinanzierung/>.

HSL (2024): Erträge der Hochschulen in Hessen seit 2013 um 47 Prozent gestiegen. Wiesbaden. Online verfügbar unter <https://statistik.hessen.de/presse/ertraege-der-hochschulen-in-hessen-seit-2013-um-47-prozent-gestiegen>.

IEA (2025): End-Use Prices Data Explorer. Online verfügbar unter <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/end-use-prices-data-explorer?tab=Overview>, zuletzt geprüft am 29.09.2025.

IMD (2025): World Competitiveness Ranking 2025. International Institute for Management Development. Online verfügbar unter <https://www.imd.org/centers/wcc/world-competitiveness-center/rankings/world-competitiveness-ranking/>, zuletzt geprüft am 29.08.2025.

IW Consult (2022a): Analyse von Technologieunternehmen im Bereich Smart Production in Hessen. Studie für Hessen Trade & Invest GmbH. IW Consult GmbH. Köln.

IW Consult (2022b): AWS Impact Studie Deutschland. Die Bedeutung von AWS für die deutsche Wirtschaft. Köln.

IW Consult (2023): Der digitale Faktor - Wie Deutschland von intelligenten Technologien profitiert. Gutachten im Auftrag von Google Germany. Unter Mitarbeit von Lennart Bolwin, Tillman Hönig, Christian Kestermann, Hanno Kempermann, Hilmar Klink, Felicitas Kuttler und Sebastian van Baal. Köln.

IW Consult (2024a): Spillover-Effekte von Rechenzentren – Rückgrat der KI-Revolution in Deutschland. Gutachten im Auftrag der unter dem Dach des eco Verbands gegründeten Allianz zur Stärkung digitaler Infrastrukturen. Köln.

IW Consult (2024b): Starke Wirtschaft. Starkes Köln.

IW Consult (2025a): Krisenfest und zukunftsbereit? Resilienz und Innovationsfähigkeit der Metropolregion Rhein-Neckar. Studie im Auftrag der IHK Metropolregion Rhein-Neckar (IHK MRN). Köln.

IW Consult (2025b): Wirtschaftliche Bedeutung regionaler Automobilnetzwerke in Deutschland Update 2025. Studie für das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE). Online verfügbar unter https://www.iwconsult.de/fileadmin/user_upload/pdfs/2025/wirtschaftliche_bedeutung_regionaler_automobilnetzwerke_in_deutschland_update_2025_bericht_iw_consult_v_barrierefrei.pdf, zuletzt geprüft am 19.09.2025.

IW Consult (2025c): Wirtschaftsfördererpanel 2025. Köln. Online verfügbar unter <https://www.iwconsult.de/projekte/wirtschaftsfoerdererpanel-2025/>.

KfW Research (2025): KfW-Kommunalpanel 2025. Frankfurt am Main.

Kofa (2025): Ländersteckbrief Hessen.

Kolev-Schaefer, Galina (2025): Kosten der aktuellen US-Zollpolitik. In: *IW-Kurzbericht* (68).

Landesregierung Baden-Württemberg (2025): Gesetz zur erprobungsweisen Befreiung von landesrechtlichen Regelungen für Gemeinden und Landkreise. Kommunales Regelungsbefreiungsgesetz – KommRegBefrG.

Lazar, Viktor; Ezell, Stephen; Plünnecke, Axel; Da Empoli, Stefano; Kolm, Barbara; Larsson, Andreas et al. (2023): Transatlantic Subnational Innovation Competitiveness Index 2.0. Global Trade and Innovation Policy Alliance (GTIPA).

Market Research Future (2025): Marktübersicht für Cybersicherheit. Online verfügbar unter <https://www.marketresearchfuture.com/de/reports/cyber-security-market-953>, zuletzt geprüft am 29.09.2025.

Matthes, Jürgen; Sultan, Samina (2025): Alarmsignale vom deutschen Export. Eine empirische Bestandsaufnahme der deutschen Exportentwicklung. In: *IW-Report* (5).

Mittelstand-Digital Zentrum Darmstadt (2024): Maschinen automatisiert überwachen III. Darmstadt. Online verfügbar unter https://digitalzentrum-darmstadt.de/success_stories/maschinen-automatisiert-ueberwachen-iii/, zuletzt geprüft am 29.08.25.

Neligan, Adriana; Schaefer, Thilo; Schmitz, Edgar (2025): In die Zukunft investieren. Ergebnisse aus einer aktuellen Unternehmensbefragung im IW-Zukunftspanel für eine neue industriepolitische Agenda. Institut der deutschen Wirtschaft Köln e. V. Köln.

OAG Aviation Worldwide Limited (2023): Megahubs 2023: Most Connected Airports in the World. OAG Aviation Worldwide Limited. London. Online verfügbar unter <https://www.oag.com/megahub-airports-2023#methodology>, zuletzt aktualisiert am 2023, zuletzt geprüft am 29.08.25.

pwc (2023): Deutscher Startup Monitor 2023 Regionalauskuesselung Hessen.

Remond-Tiedrez, Isabelle; Rueda-Cantuche, José M. (2019): European Union inter-country supply, use and input-output tables - Full international and global accounts for research in input-output analysis (FIGARO). Publications Office of the European Union. Luxembourg.

Roots Analysis (2024): Cyber Security Market. Online verfügbar unter <https://www.rootsanalysis.com/cyber-security-market>, zuletzt geprüft am 29.09.2025.

- SAP (2025): Was ist eine Smart Factory? / What is a Smart Factory? Walldorf. Online verfügbar unter <https://www.sap.com/germany/products/scm/what-is-a-smart-factory.html>, zuletzt geprüft am 29.08.25.
- Schröder, Christoph (2025): Lohnstückkosten im internationalen Vergleich: Kostenwettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie in Zeiten großer Verunsicherung. In: *IW-Trends* 52 (2).
- Seyda, Susanne; Köhne-Finster, Sabine; Orange, Fritz; Schleiermacher, Thomas (2024): IW-Weiterbildungserhebung 2023. Investitionsvolumen auf Höchststand. In: *IW-Trends* (3).
- ShanghaiRanking Consultancy (2025): Academic Ranking of World Universities 2025. Shanghai. Online verfügbar unter <https://www.shanghairanking.com/rankings/arwu/2025>.
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2025a): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung der Länder. Berechnungsstand: Februar 2025.
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2025b): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder, Kreisergebnisse. Berechnungsstand: August 2023.
- Statistisches Bundesamt (2025a): Drittmittelgeber, Jahr: 2023. Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (2025b): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung. Berechnungsstand: Februar 2025.
- Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e.V. (2025): Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft 2023.
- Sultan, Samina; Matthes, Jürgen (2025): Exportdominanz Deutschlands im Außenhandel. Wo ist Deutschland noch Exportweltmeister? Studie gefördert durch das Auswärtige Amt. In: *IW-Report* (12).
- Times Higher Education (2025): Technical University of Darmstadt — World University Rankings. London. Online verfügbar unter <https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/technical-university-darmstadt>, zuletzt geprüft am 29.08.25.
- Umweltbundesamt (UBA) (2025): Daten der Treibhausgasemissionen des Jahres 2024 nach KSG.
- Utikal, Hannes; Hendry, Carolin (2021): Zukunftsfähige Industrie in Hessen gestalten: Industrie als zentraler Bestandteil des Innovationsökosystems in Hessen.
- World Economic Forum (2023): Why we need to ramp up tech diplomacy to harness opportunities of the digital economy. Unter Mitarbeit von Deemah Al Yahya. Online verfügbar unter <https://www.weforum.org/stories/2023/12/tech-diplomacy-harness-digital-economy/>, zuletzt geprüft am 29.08.2025.
- World Intellectual Property Organization (2025): Global Innovation Index 2025. Innovation at a Crossroads.

