

# Die Automobilindustrie in Hessen: Aufbruch in Neuland

Studie für Hessenmetall

08.09.2022

Studie



## Impressum

© 2022

IW Consult GmbH  
Konrad-Adenauer-Ufer 21  
50668 Köln  
Tel.: +49 221 49 81-758  
[www.iwconsult.de](http://www.iwconsult.de)

Autoren:

Lennart Bolwin  
Johannes Ewald  
Hanno Kempermann  
Christian Kestermann

Bildnachweise  
Titelseite: Shutterstock (368354981)

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Executive Summary</b> .....	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen der Studie</b> .....	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>Analyse der hessischen Standortvoraussetzungen</b> .....	<b>17</b>
3.1	Regionsmerkmale .....	19
3.2	Unternehmensmerkmale.....	38
<b>4</b>	<b>Status Quo und Entwicklung der hessischen Automobilwirtschaft</b> .....	<b>55</b>
4.1	3-Jahre-Perspektive: Erwartungen und Pläne der hessischen Automobilwirtschaft .....	55
4.2	Herausforderungen und Bedarfe der hessischen Automobilwirtschaft.....	58
<b>5</b>	<b>Chancen der hessischen Automobilwirtschaft</b> .....	<b>66</b>
5.1	Erschließung neuer Geschäftsfelder .....	68
5.2	Digitalisierung in der Produktion .....	73
5.3	Nutzung von Flächen .....	74
5.4	Förderung von Aus- und Weiterbildung .....	76
<b>6</b>	<b>Handlungsempfehlungen für die hessischen Akteure</b> .....	<b>79</b>
6.1	Fachkräfteengpässen entgegenwirken.....	81
6.2	Industrieflächen entwickeln .....	82
6.3	Das hessische Automotive-Ökosystem weiter stärken .....	83
6.4	Bürokratie entschlacken .....	85
6.5	Rahmenbedingungen optimieren.....	86
6.6	Innovationsnetzwerke stärken .....	87
6.7	Kleine und mittlere automobiler Zulieferer in den Fokus nehmen .....	89
<b>7</b>	<b>Methodik</b> .....	<b>91</b>
<b>8</b>	<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>92</b>

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1: Regionale Bedeutung der Automobilwirtschaft in Hessen.....	12
Abbildung 2-2: Regionale Betroffenheit der Automobilwirtschaft in Hessen.....	13
Abbildung 2-3: Regionale automobiler Chancenfelder in Hessen.....	14
Abbildung 2-4: Abgrenzung der Bezirksgruppen von Hessenmetall.....	15
Abbildung 3-1: Bedeutung und Betroffenheit der Automobilwirtschaft in den Bezirken .....	17
Abbildung 3-2: Regionale automobiler Chancenfelder in den Bezirken .....	18
Abbildung 3-3: Indizes für die Analyse von Regionsmerkmalen .....	19
Abbildung 3-4: Forschungsindex .....	23
Abbildung 3-5: Wirtschaftsindex.....	26
Abbildung 3-6: Arbeitsmarktindex .....	29
Abbildung 3-7: Sozialindex .....	32
Abbildung 3-8: Infrastrukturindex.....	35
Abbildung 3-9: Gesamtindex Regionsmerkmale .....	37
Abbildung 3-10: Unternehmensmerkmale .....	38
Abbildung 3-11: Industrie-4.0-Readiness der Unternehmen.....	40
Abbildung 3-12: OEM-Prägung.....	41
Abbildung 3-13: KMU-Prägung.....	42
Abbildung 3-14: Fortschritt im Transformationsprozess .....	45
Abbildung 3-15: Personal für Forschung und Entwicklung .....	46
Abbildung 3-16: Patentanmeldungen in Relation zur Beschäftigung .....	48
Abbildung 3-17: Automotive-Patentanmeldungen in Relation zur Beschäftigung.....	49
Abbildung 3-18: Automotive-Patentanmeldungen in Hessen .....	50
Abbildung 3-19: Automotive-Patentanmeldungen (Erfindersitz) anteilig .....	51
Abbildung 3-20: Verteilung der Automotive-Patentanmeldungen.....	52
Abbildung 3-21: Konventionelle Automotive-Patente in Hessen .....	53
Abbildung 3-22: Automotive-Patentanmeldungen nach Technologiecluster und Rolle .....	54
Abbildung 4-1: Erwartete Umsatzentwicklung in den nächsten drei Jahren .....	56
Abbildung 4-2: Maßnahmen zur Sicherung der Marktstellung.....	57
Abbildung 4-3: Geplante Neuerschließung nach Bereichen .....	58
Abbildung 4-4: Herausforderungen für Automobilunternehmen nach Hauptprodukt .....	60
Abbildung 4-5: Top 10 Verbesserungsbedarfe im Zuge der automobilen Transformation .....	62
Abbildung 4-6: Verbesserungsbedarfe nach Themenbereichen.....	64
Abbildung 4-7: Unterstützungsbedarfe an Hessenmetall .....	65
Abbildung 5-1: Übersicht der Chancen der hessischen Automobilwirtschaft .....	67
Abbildung 5-2: Ladepunkte und Elektro-Pkw (BEV).....	69
Abbildung 5-3: Ladepunkte in Hessen.....	70
Abbildung 5-4: Schnellladeeinrichtungen in Hessen.....	72
Abbildung 5-5: Industrieflächenverfügbarkeit .....	75
Abbildung 5-6: Fachkräftelücke (Offene Stellen) in Hessen.....	77
Abbildung 5-7: Fachkräftelücke Fahrzeugtechnik in Hessen.....	78
Abbildung 6-1: Übersicht ausgewählter Handlungsempfehlungen .....	80
Abbildung 7-1: Mitarbeitergrößenklassen .....	91
Abbildung 7-2: Verteilung auf die Bezirke.....	91

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 3-1: Forschungsindex.....	22
Tabelle 3-2: Wirtschaftsindex.....	25
Tabelle 3-3: Arbeitsmarktindex.....	28
Tabelle 3-4: Sozialindex.....	31
Tabelle 3-5: Infrastrukturindex.....	34
Tabelle 3-6: Fortschritt im Transformationsprozess.....	44
Tabelle 3-7: Patentanmeldungen in Relation zur Beschäftigung in den Bezirken.....	48
Tabelle 3-8: Automotive-Patentanmeldungen (Erfindersitz) nach Technologiecluster.....	52

# 1 Executive Summary

Aktuell wirken mit der Dekarbonisierung, der Digitalisierung, dem demografischen Wandel und neuen Ansätzen der Globalisierung vier Megatrends gleichzeitig auf die Wirtschaft (IW Köln, 2021a). Die Automobilwirtschaft steht vor großen Umbrüchen, da sie von allen vier Trends maßgeblich betroffen ist. Der automobiler Wandel hin zur Elektrifizierung, Automatisierung und Vernetzung erfordert massive Anpassungen in der deutschen und der hessischen Automobilwirtschaft, bietet aber auch erhebliche Chancen.

Auf der einen Seite geraten Unternehmen, die Teile und Komponenten des traditionellen Verbrennungsmotors produzieren, besonders unter Druck und müssen alternative Produkte und Geschäftsmodelle entwickeln. Auf der anderen Seite entstehen neue Märkte durch die Elektrifizierung des Antriebsstrangs und die digitale Transformation, die sich insbesondere in der Automatisierung und Vernetzung der Fahrzeuge zeigt, aber auch in der Digitalisierung der Produktion.

Zudem müssen sich die Unternehmen auf eine Neuausrichtung von Lieferketten einstellen. Durch die Corona-Krise und zuletzt den Krieg in der Ukraine wurden etablierte Lieferketten massiv gestört. Der demografische Wandel verschärft zusätzlich bestehende Fachkräfteengpässe, da zeitgleich erfahrene Fachkräfte aus den geburtenstarken Jahrgängen ausscheiden und vergleichsweise wenige junge Fachkräfte nachkommen.

Ein politisches Ziel zur Dekarbonisierung des Verkehrs lautet, dass Neuwagen in der Europäischen Union (EU) ab 2035 emissionsfrei sein müssen (Bundesregierung, 2022). Der sogenannte Flottengrenzwert bei Pkw sinkt auf null. Voraussichtlich werden mit grünem Strom betriebene Pkw aufgrund ihres vergleichsweise hohen Wirkungsgrades den Markt ab 2035 dominieren. Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren können ab 2035 nach aktuellem Stand nur noch dann neu zugelassen werden, wenn sie nachweislich mit synthetischen Kraftstoffen (eFuels) betrieben werden. Diese Umstellung erfordert nicht nur in der Automobilwirtschaft hohe Investitionen, sondern auch beschleunigte Anpassungen in den Rahmenbedingungen, vor allem beim Ausbau der erneuerbaren Energien und der Ladeinfrastruktur.

Gleichwohl bietet der automobiler Wandel auch massive Chancen, beispielsweise für digitale Geschäftsmodelle im Bereich der Automatisierung und Vernetzung. Die neu entstehenden Märkte könnten ein Marktvolumen von rund 100 Milliarden Euro bis 2040 in Deutschland entfalten (IW Consult et al., 2021). Diese Chancen gilt es für die hessischen Unternehmen zu ergreifen.

## Die Struktur der Automobilwirtschaft in Hessen

Die Automobilwirtschaft ist für einen erheblichen Teil des hohen Wohlstands in Hessen verantwortlich. Die Unternehmen erzielten im Jahr 2020 rund 20 Milliarden Euro der hessischen Bruttowertschöpfung (7,6 Prozent der gesamten hessischen Bruttowertschöpfung) und beschäftigten etwa 241.000 Erwerbstätige (6,9 Prozent aller hessischen Erwerbstätigen). Diese Leistung wird durch OEM und Tier-1-Zulieferer wie VW, Daimler, Opel oder Continental mit Produktionsstätten in Hessen sowie

viele kleine und mittelständische Automobilzulieferer erbracht. Hessen ist überdurchschnittlich stark von kleineren Unternehmen geprägt.

Mit 22.600 Personen sind 0,9 Prozent aller Beschäftigten in Hessen in Unternehmen tätig, die sich dem traditionellen Verbrennungsmotor zuordnen lassen. Das VW-Getriebewerk in Baunatal bei Kassel nimmt dabei eine besondere Rolle ein. VW investiert dort bereits rund 1,2 Milliarden Euro, um das Werk auf die Chancenfelder der Elektrifizierung umzustellen, indem dort Komponenten für die Elektromobilität sowie Hybridantriebe produziert werden. Besonders hohe Anforderungen gelten aber für kleine und mittelständische Zulieferer in ländlichen Räumen, die Teile und Komponenten des traditionellen Verbrennungsmotors herstellen. Diese Unternehmen haben oftmals nur limitierte Ressourcen, sind weniger stark in Innovationsnetzwerke eingebunden und in hohem Maße Fachkräfteengpässen ausgesetzt.

Dagegen sind schon rund 8.600 Beschäftigte in Hessen in den Chancenfeldern der Elektrifizierung, Automatisierung und Vernetzung aktiv. Das ist im deutschlandweiten Vergleich leicht überdurchschnittlich und signalisiert damit gute Startbedingungen zur weiteren Stärkung dieser Felder. Durch den automobilen Wandel entstehen ein hohes Wertschöpfungspotenzial und damit regionale Chancen in den Bereichen der Elektrifizierung, Automatisierung und Vernetzung, die 2021 rund 0,33 Prozent aller Beschäftigten in Hessen ausmachten und damit immerhin schon rund ein Drittel der Beschäftigten im Bereich des traditionellen Antriebsstrangs.

Prognosen gehen davon aus, dass bis 2040 die globalen Marktvolumina für Traktionsbatterien um 152 Milliarden Euro, für Systeme der Vernetzung um 242 Milliarden Euro und für Systeme der Automatisierung um etwa 166 Milliarden Euro steigen werden (IW Consult et al., 2021). Dies illustriert die massiven Chancen, die mit dem automobilen Wandel einhergehen.

### Die Strategien hessischer Automobilunternehmen im Wandel

Um die Strategien der Automobilindustrie in Hessen sowie Unterstützungsbedarfe zur proaktiven Gestaltung des Wandels arrondieren zu können, wurde im Juli 2022 eine Befragung produktionsnaher Automobilunternehmen durchgeführt.

Mehr als die Hälfte der befragten Unternehmen, die Teile des traditionellen Antriebs herstellen, erwarten einen schrumpfende Umsatzentwicklung in den kommenden drei Jahren. Gleichzeitig geben rund 90 Prozent dieser Unternehmen an, dass sie in diesem Zeitraum neue Marktfelder erschließen werden. Vier von fünf dieser Unternehmen präferieren eine Neuerschließung des elektrifizierten Antriebs. Jeweils jedes dritte Unternehmen möchte im Bereich Fahrzeugvernetzung, im Bereich der Fahrzeugautomatisierung oder in sonstigen Systemen tätig werden. Hier zeigt sich gleichermaßen, dass die Notwendigkeit einer Weiterentwicklung von den allermeisten Unternehmen gesehen, diese aber auch züversichtlich forciert wird.

Die Unternehmen, die den automobilen Wandel in Hessen treiben, sind optimistisch. Rund 71 Prozent der Unternehmen, die bereits Teile des elektrifizierten Antriebs produzieren, gehen von einem Umsatzwachstum in den nächsten Jahren aus.

Grundsätzlich sind die hessischen Automobilunternehmen weiterhin überzeugt, dass sie auch in Zukunft eine wichtige Rolle spielen können. Sie entwickeln ihre Unternehmen mit Dynamik weiter, um die neu entstehenden Chancen zu gestalten:

- ▶ **Produktentwicklung:** 78 Prozent der Unternehmen möchten neue Produkte im Automotive-Bereich entwickeln und damit bestehende Märkte ausweiten.

- ▶ Marktentwicklung: 45 Prozent der Unternehmen plant mit bestehenden Produkten neue Märkte (bspw. in Asien) zu erschließen.
- ▶ Diversifikation: 68 Prozent der Unternehmen streben an, neue Produkte (auch Nicht-Automotive) zu entwickeln und diese in neuen Märkten zu vertreiben.
- ▶ Marktdurchdringung: Eine Marktdurchdringung planen vor allem Unternehmen, die schon heute auf den noch relativ kleinen Märkten der Chancenfelder unterwegs sind. 89 Prozent dieser Unternehmen möchten mit ihrem Hauptprodukt Marktanteile in den gerade schnell wachsenden Chancenmärkten gewinnen

Damit der automobiler Wandel gelingt und die hessische Automobilwirtschaft auch in Zukunft erfolgreich wirtschaften kann, signalisieren die Unternehmen Verbesserungsbedarfe. Dabei liegt ein Fokus auf Energiekosten und Fachkräfte sowie Planungssicherheit und Bürokratieabbau.

- ▶ Rund 84 Prozent sehen die Energiekosten als große Herausforderung und rund 86 Prozent der Unternehmen sehen hier einen großen oder eher großen Verbesserungsbedarf. Mit Blick auf das Risiko einer Gasmangellage im Winter 2022 sind insbesondere kurzfristige Risiken hoch.
- ▶ Als größte langfristige Herausforderung wird von den Unternehmen der Fachkräftemangel als ein zentrales Risiko für die Zukunftsfähigkeit des Standorts Hessen gesehen. 86 Prozent der Unternehmen stehen hier vor einer großen Herausforderung. Unterstützungsbedarf sehen dementsprechend rund vier von fünf (81 Prozent) der Unternehmen bei der Aus- und Weiterbildung. Mit dem automobilen Wandel geht der Bedarf nach neuen Berufsbildern bspw. mit Blick auf Elektronik und IT einher. 67 Prozent der Unternehmen hätten gerne Unterstützung bei der Anwerbung von Fachkräften.
- ▶ Ebenfalls rund zwei Drittel (69 Prozent) würde durch mehr Planungssicherheit in Bezug auf politische Dekarbonisierungsbestrebungen weitergeholfen werden.
- ▶ 92 Prozent der Automobilunternehmen sehen zudem Verbesserungsbedarf mit Blick auf die Bürokratie, um den automobilen Wandel besser zu bewältigen. Langwierige Genehmigungsprozesse können den Innovationsprozess hemmen. Dieser Punkt ist damit der meistgenannte unter den abgefragten Verbesserungsbedarfen.

### Die Standortvoraussetzungen für die hessische Automobilindustrie

Die Analyse der Standortvoraussetzungen zeigt, dass die hessischen Unternehmen grundsätzlich gute Standortbedingungen in Hessen vorfinden. Dank der zentralen Lage in Deutschland und Europa kann Hessen insbesondere mit starken infrastrukturellen Voraussetzungen punkten. Unternehmen in Hessen finden insgesamt deutlich überdurchschnittliche Standortvoraussetzungen gemessen am Bundesdurchschnitt vor. Auch den Vergleich mit den traditionell starken Bundesländern Bayern und Baden-Württemberg muss Hessen nicht scheuen. Insgesamt liegen die beiden süddeutschen Bundesländer nur leicht vor Hessen. Im Bereich Infrastruktur kann Hessen beide Bundesländer sogar deutlich hinter sich lassen.

Stärken im Bereich der Forschung zeigen sich eher im Süden Hessens rund um Darmstadt und Frankfurt. Auch in den Bereichen Wirtschaft und Arbeitsmarkt sticht der Bezirk Rhein-Main-Taunus heraus. Digitale Chancen entstehen ebenfalls eher im Süden Hessens. Mit den exzellenten Universitäten wie der TU Darmstadt, starken Forschungsinstituten wie von der Fraunhofer-Gesellschaft (LBF, IGD und SIT) sowie dem Digital Hub Cyber Security hat sich ein dynamisches Ökosystem entwickelt, an das sich auch die Automobilzulieferer aus den anderen Landesteilen andocken könnten. Mit steigender Bedeutung autonomen Fahrens und der Tendenz, immer mehr Mobilitätsdaten zu erheben und zu analysieren, wird auch Verarbeitung und Visualisierung von Daten sowie die Sicherheitsarchitektur immer bedeutender.



Die Automobilindustrie ist in Nord- und Mittelhessen überdurchschnittlich vom automobilen Wandel betroffen. In diesen Regionen wurden auch zwei vom Bundesministerium für Wirtschaft geförderte Transformationsnetzwerke gegründet, die zum Gelingen des automobilen Wandels beitragen sollen. Durch diese Netzwerke sollen vor allem Innovationskooperationen intensiviert und Kooperationsnachteile in ländlichen Räumen Hessens kompensiert werden. Die Analyse zeigt, dass wesentliche Standortfaktoren gerade in den dortigen peripheren Räumen verbessert werden müssen. Adäquate Rahmenbedingungen und die intensivere Einbindung in Netzwerke sind wichtige Stellschrauben für die Unternehmen, um den automobilen Wandel erfolgreich zu gestalten. In einer immer komplexer werdenden Welt steigen auch die Anforderungen an die Leistungsfähigkeit und Vielfalt lokaler Standortfaktoren. Digitale Infrastrukturen, attraktive Lebensqualitäten, Zugang zu relevanter Forschung und Startups treten gleichberechtigt neben klassische Standortfaktoren wie Erreichbarkeit, Fachkräfte und Kosten. Der erfolgreiche automobilen Wandel bedarf Innovationsaktivitäten und intensiven Austausch in hohem Maße.

Bei den Unternehmensmerkmalen zeigt sich, dass sich hessische Unternehmen bereits häufiger mit dem Thema Industrie 4.0 beschäftigen als der Bundesdurchschnitt bzw. baden-württembergische und bayerische Unternehmen. Dies ist ein wichtiger Vorteil, weil die Implementierung digitaler Prozesse und Geschäftsmodelle entscheidende Stellschrauben für den zukünftigen Erfolg der Automobilwirtschaft sind. Dies zeigt sich aktuell an der Tendenz, dass oftmals Werke als Greenfield-Investitionen geplant werden. Ob Tesla in Grünheide, VW in Wolfsburg oder Intel in Magdeburg: Überall werden neue Werke auf der grünen Wiese gebaut, weil hierdurch die digitalen Architekturen viel effizienter und tiefgehender berücksichtigt werden können als bei der Weiterentwicklung von Brownfield-Produktionsstätten. Die schlanken, digitalen Produktionsstrukturen werden im globalen Wettbewerb insbesondere mit neuen Konkurrenten bspw. aus den USA und China darüber entscheiden, wie effizient ein Auto gebaut werden kann und wer Marktanteile in der neuen automobilen Welt sichern und zugewinnen kann.

### Handlungsoptionen und Unterstützungsbedarfe

Die Studienergebnisse leiten zu konkreten Handlungsempfehlungen, wie die Chancen im automobilen Wandel von den hessischen Unternehmen bestmöglich ergriffen werden können. In der Befragung hatten die Unternehmen die Möglichkeit, besonders drängende Unterstützungsbedarfe zu artikulieren.

Insgesamt zeigen sich in Hessen wettbewerbsfähige und erfolgversprechende automobilen Strukturen, die aber aufgrund der kommenden radikalen Umbrüche gezielt weiter gestärkt werden sollten:

1. Fachkräfteengpässen entgegenwirken. Die nächsten Jahre werden extrem herausfordernd. Nicht nur, dass sich voraussichtlich bis 2030 eine Fachkräftelücke von bis zu fünf Millionen Arbeitskräften auftut, sondern auch, dass vollkommen neue Kompetenzen gefragt sind. Darauf folgt, dass einerseits neue Ausbildungsgänge und Weiterbildungen, um auch Potenziale bei älteren Fachkräften zu sichern, entwickelt und angeboten werden müssen. Dazu gehört aber auch, dass möglichst wenig Schüler die Schule ohne Abschluss verlassen, indem sie gezielt mit modernen Methoden wie individuellem Lernen und Gamification-Elementen gefördert werden. Hier stand Hessen mit 4,4 Prozent Schüler ohne Abschluss im deutschlandweiten Vergleich 2020 exzellent da (deutschlandweiter Durchschnitt 6,1 Prozent). Schließlich lassen sich Fachkräfteengpässe auch mit einer hohen Vereinbarung von Familie und Beruf begegnen, die eine flexible Betreuung von Alt und Jung ermöglichen. Die Kita-Betreuungsquote in Hessen lag 2020 bei lediglich 31,3 Prozent (deutschlandweiter Durchschnitt: 34,1 Prozent). Gleichzeitig können gezielte Anwerbekampagnen von Spezialisten aus dem Ausland weitere Engpässe schließen. Schließlich lassen sich durch den verstärkten Einsatz von Cobots Fachkräfteengpässe reduzieren.

2. Industrieflächen entwickeln. In den nächsten Jahren können große Chancen bei der Ansiedlung größerer Produktionsstätten entstehen. Greenfield-Industrieflächen sorgen für eine neue Dynamik, Brownfield-Flächen müssen gezielt wieder in Wert gesetzt werden. Dies sollte in konstruktivem Dialog geschehen, der eine sinnvolle Balance zwischen Ausgleichsflächen, Flächen für erneuerbare Energien und Flächen für die industrielle Welt von morgen findet. Deutschlands Geschäftsmodell basiert auf der Industrie und Deutschland ist Vorreiter bei der Energiewende. Beide Aspekte können den erreichten Wohlstand im Lande sichern, wenn unternehmerische Schöpfungskraft wieder stärker in den Mittelpunkt gerückt wird.
3. Das hessische Ökosystem für digitale Geschäftsmodelle weiter stärken. Autos werden immer stärker digitalisiert. In den Bereichen Automatisierung und Vernetzung wird ein erheblicher Teil neuer Wertschöpfung entstehen. Dies bietet direkte Chancen mit Blick auf digitale Geschäftsmodelle, aber auch indirekte Chancen, bspw. mit Blick auf die Absicherung dieser Geschäftsmodelle durch Cybersecurity. Die Entwicklung digitaler Zwillinge, um eigene Prozesse zu verbessern, aber auch um das damit entstehende Know-how zu vertreiben, ist nur ein wichtiger Aspekt bei der Entfaltung digitaler Chancen. Zulieferer können sich auch an Schnittstellen der Betriebssysteme der OEM andocken, um eigene Services zu implementieren. So wie Apple über die Öffnung ihres AppStores erst ein dynamisch wachsendes Ökosystem aufbauen konnte, ist dieser Pfad im Automobilbereich ebenfalls denkbar. Catena-X bietet als Cloud-Technologie einen möglichen Anknüpfungspunkt. Zudem bietet das autonome Fahren vollständig neue Möglichkeiten in der Kundenbeziehung und der Kreierung neuer digitaler Geschäftsmodelle durch die Analyse der Mobilitäts- und Kundendaten, pay-per-use-Lösungen und gänzlich neue Entertainment-Optionen.
4. Bürokratie entschlacken. Dieses Thema ist altbekannt, es wird dadurch aber nicht weniger virulent. Gerade neue Dynamiken, bspw. beim Markthochlauf erneuerbarer Energien und bei Genehmigungsprozessen von Greenfield-Investitionen, verursachen aktuell eine Vielzahl von Verfahren, die oftmals zwischen den Behörden völlig unabgestimmt verlaufen. Zudem läuft die Digitalisierung der Verwaltung noch vergleichsweise schleppend.
5. Rahmenbedingungen optimieren. Die Dekarbonisierungsbestrebungen sollten von möglichst hoher Planungssicherheit begleitet werden. Aktuell bestehen allerdings große Unsicherheiten, sowohl bei den Preisen als auch bei den Realisierungspotenzialen und der Sicherung der internationalen Wettbewerbsstellung. Die automobilen Unternehmen investieren in den nächsten Jahren in beispielloser Art und Weise in die automobile Transformation. Mehr als 139 Milliarden Euro werden in den nächsten Jahren für neue Produktionsstätten und Aktivitäten in den drei Chancenfeldern geplant (IW Consult und Fraunhofer IAO, 2021). Diese Investitionen müssen im Zusammenspiel mit öffentlichen Investitionen in den Markthochlauf von erneuerbaren Energien und Ladeinfrastruktur und langfristigen wachstumsfreundlichen Rahmenbedingungen bestmögliche Impulse entfalten, damit der Automobilstandort Deutschland stabil bleibt. Zudem muss die digitale Infrastruktur nachhaltig gestärkt werden, um digitale Geschäftsmodelle zu ermöglichen.
6. Innovationsnetzwerke stärken. Um den Weg der automobilen Transformation erfolgreich zu beschreiten, ist es wichtig, dass die Akteurinnen und Akteure vor Ort miteinander kooperieren und gemeinsam Innovationsimpulse erarbeiten. Sowohl die Neuausrichtung des Geschäftsmodells als auch die weiter steigende Komplexität der Produkte und Fertigungstechnologien erfordert immer mehr Impulse von Experten außerhalb der jeweiligen Unternehmen. Die Unternehmensbefragung zeigt, dass rund die Hälfte der Unternehmen mit Blick auf den Zugang zu Innovationsnetzwerken einen Verbesserungsbedarf sehen. In den Abschlusskommentaren der Umfrage wird zudem

mehrfach der Wunsch nach Beratung und zielgerichtete Informationen genannt, der durch Netzwerke und Wirtschaftsförderer bedient werden kann. Eine Analyse der hessischen Netzwerklandschaft im Bereich der smarten Produktion zeigt, dass das Bundesland grundsätzlich gut aufgestellt ist. 63 Akteure konnten identifiziert werden, darunter Hessenmetall oder das Automotive Cluster RheinMainNeckar als Plattform verschiedener Automobilzulieferer. Die Ausschöpfung des Potenzials dieser Netzwerklandschaft kann ein entscheidender Faktor zur Bewältigung der digitalen Transformation werden. Dabei können Verbände, IHKs, Wirtschaftsförderungen und andere regionale Stakeholder vor Ort entscheidend dazu beitragen, die Akteurinnen und Akteure zusammenzubringen und miteinander zu vernetzen.

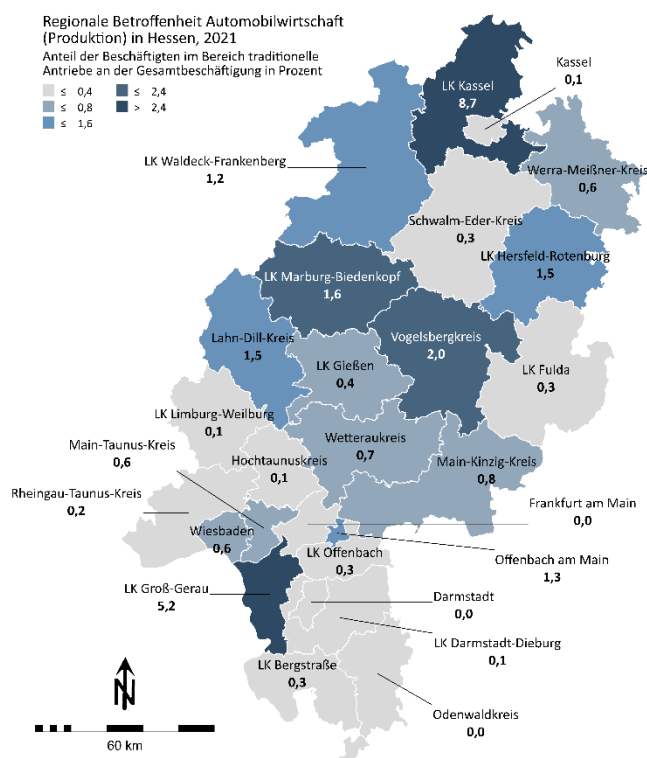
7. Kleine und mittlere automobiler Zulieferer in den Fokus nehmen. Kleine und mittlere Zulieferer sind in der Regel stärker vom konventionellen Antriebsstrang geprägt als OEM. So haben Zulieferer beispielweise noch einen höheren Anteil an Patentanmeldungen, der dem konventionellen Antriebsstrang zuzuordnen ist. Kleine und mittlere Zulieferer sind oftmals von den Entwicklungsrichtungen der OEM abhängig und erzielen geringere Renditen als diese. Deshalb stehen ihnen geringere Ressourcen als den OEM zur Verfügung. Daraus folgt eine besondere Herausforderung bei der Bewältigung der automobilen Transformation, die eine engere Begleitung der KMU erfordert. Größen- oder Distanznachteile von Unternehmen lassen sich beispielsweise durch den Einsatz von Cloud-Technologien kompensieren. Drei weitere Aspekte unterstützen KMU beim Wandel: Erstens können die Unternehmen in Kooperationen mit anderen Unternehmen und Stakeholdern Ideen entwickeln, um die Komplexität ihres Produktportfolios zu erhöhen (bspw. der Wandel von der Herstellung einzelner Teile zu ganzen Komponenten oder Modulen). Zweitens können bestehende Kompetenzen in die neue Welt übertragen werden. Lackieren, Beschichten, Gießen werden bspw. auch in anderen Kontexten der Automobilwirtschaft (bspw. das Beschichten von Elektromotoren), aber auch außerhalb, bspw. in Branchen wie der Medizintechnik und bei E-Bikes benötigt. Drittens können neue Märkte erschlossen werden, in dem neue mit bestehenden Kompetenzen verbunden werden, um neue Geschäftsmodelle zu entwickeln. Ein Beispiel könnte hierfür die Verknüpfung von Engineering-Know-how mit digitalem Know-how sein, um digitale Zwillinge zu erstellen und Datenmodelle oder -applikationen zu entwickeln.



Der automobiler Wandel wird nicht alle Regionen gleichermaßen treffen. Regionen, die stark von traditionellen Antriebstechniken (Verbrenner-Technologie) abhängig sind, haben in der Regel größeren Anpassungsbedarf. Etwa 23.000 der 80.360 Beschäftigten in der produktionsnahen Automobilwirtschaft stellen Teile und Komponenten eben jenen traditionellen Antriebsstrangs her. Das sind 0,9 Prozent aller hessischen Beschäftigten. Damit ist Hessen relativ gesehen etwas stärker betroffen als im Bundesdurchschnitt von 0,8 Prozent. Im Saarland, in Baden-Württemberg und in Bayern liegen die Anteile jedoch noch höher als in Hessen. Während die Hälfte der hessischen Landkreise und kreisfreien Städte Betroffenheiten von unter 0,5 Prozent aufweisen liegt diese für den Landkreis Kassel bei 8,7 Prozent (Abbildung 2-2). Die Betroffenheit des Landkreises wird maßgeblich durch das Getriebewerk von Volkswagen in Baunatal getrieben.

## Abbildung 2-2: Regionale Betroffenheit der Automobilwirtschaft in Hessen

Anteil der Beschäftigten im Bereich traditionelle Antriebe an der Gesamtbeschäftigung in Prozent, Stand 2021



LK = Landkreis

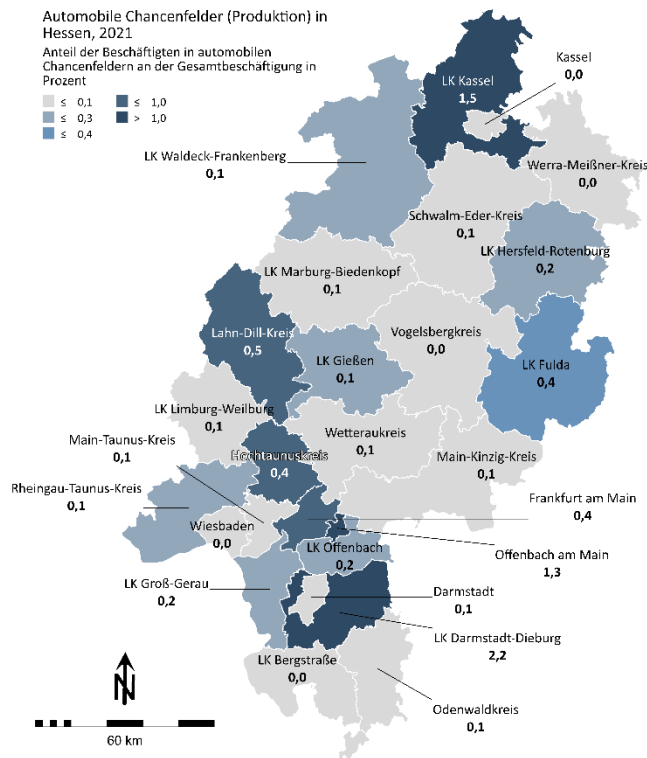
Quelle: IW Consult (2021)

Rund 8.600 der 80.360 Beschäftigten in automobilen Chancenfeldern arbeiten. Diese Chancenfelder sind die Elektrifizierung des Antriebsstrangs, die Automatisierung von Fahrzeugen (Stichwort: autonomes Fahren) und die Vernetzung von Fahrzeugen. 8.600 Beschäftigte entsprechen 0,3 Prozent aller Beschäftigten. Damit liegt Hessen knapp unter dem Bundesdurchschnitt von 0,4 Prozent. Mit 2,2 Prozent liegt der Anteil im Landkreis Darmstadt-Dieburg am höchsten (Abbildung 2-3). Doch auch im Landkreis Kassel sind bereits 1,5 Prozent der Beschäftigten in automobilen Chancenfeldern tätig.

Grundsätzlich entwickelt sich die Automobilwirtschaft sehr dynamisch. Beschäftigungsanteile können sich sehr schnell etwa durch Werkspriorisierungen, Verlagerungen oder Neuansiedlungen anpassen.

### Abbildung 2-3: Regionale automobilen Chancenfelder in Hessen

Anteil der Beschäftigten in automobilen Chancenfeldern an der Gesamtbeschäftigung in Prozent, Stand 2021



LK = Landkreis

Quelle: IW Consult (2021)

Die Vorgängerstudie versteht sich als „Null-Messung“. Sie ermöglicht es einerseits die Fortschritte der hessischen Automobilindustrie einzuordnen, andererseits aber auch die Entwicklung von Strategien für Hessen und seine Regionen, mit denen der automobilen Wandel aktiv gestaltet werden kann.

Im Folgenden werden die Standortvoraussetzungen und die Bedürfnisse der Unternehmen der hessischen Automobilwirtschaft evaluiert. Ziel dieser Evaluation ist es, daraus konkrete Stellschrauben und Projektideen zu entwickeln, die den Automobilstandort Hessen weiter stärken und die Unternehmen vor Ort gezielt bei der automobilen Transformation unterstützen.

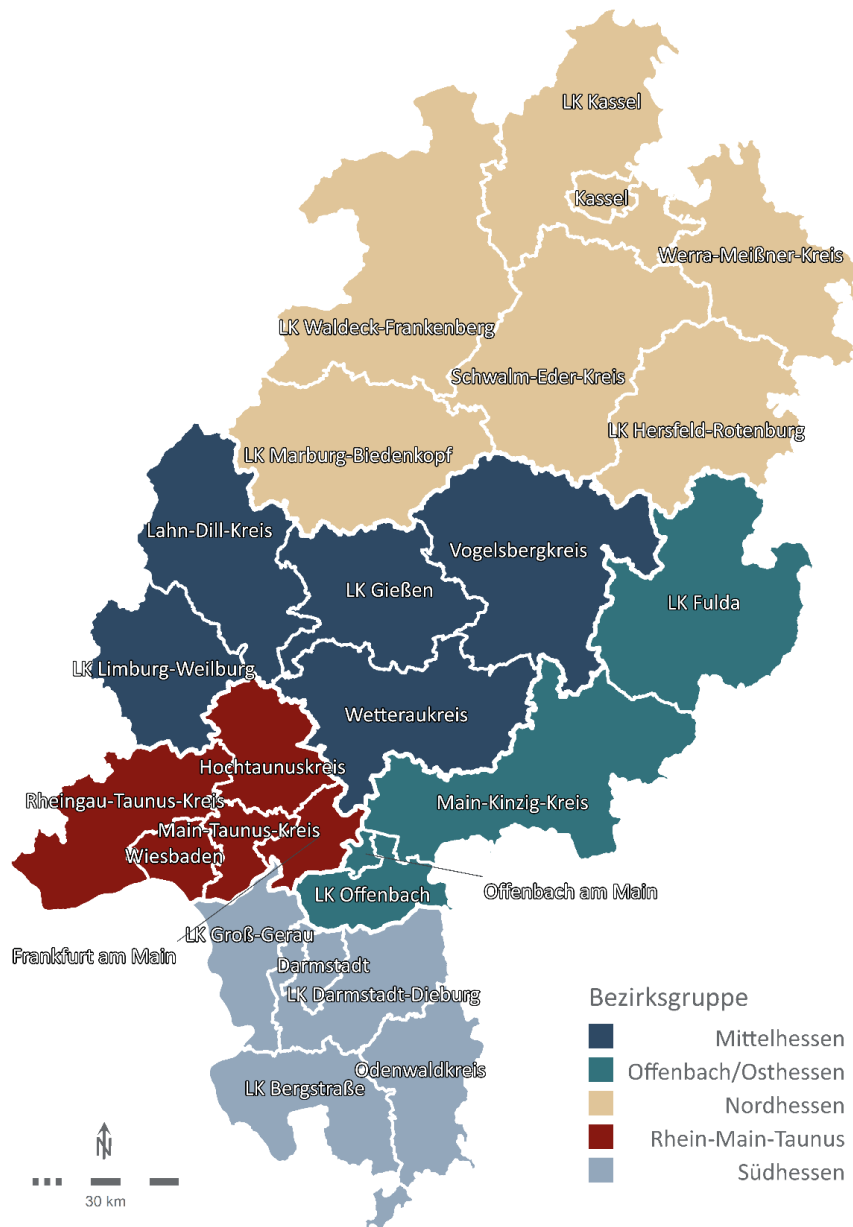
Hessen wird dafür zunächst in fünf Bezirke eingeteilt (Abbildung 2-4). Diese Bezirke entsprechen weitgehend den Bezirksgruppen von Hessenmetall.<sup>1</sup> Für die fünf Bezirke von Hessenmetall werden in einem ersten Schritt relevante Indikatoren aus den Bereichen Forschung, Wirtschaft, Arbeitsmarkt, Soziales und Infrastruktur analysiert, um Stärken und Schwächen der Bezirke und des Automobilstandorts Hessen im Gesamten zu identifizieren (Regionsmerkmale in Kapitel 3.1). Dazu kommt eine

<sup>1</sup> Die Analyse basiert auf NUTS-3-Ebene (Kreise und kreisfreie Städte). Die Bezirksgruppen von Hessenmetall sind nicht kreisscharf definiert. Deswegen kommt es zu leichten Abweichungen. Das betrifft etwa den Altkreis Biedenkopf, der zur Bezirksgruppe Mittelhessen gehört. Nach aktueller Abgrenzung der 26 Kreise und kreisfreien Städte Hessens ist der Altkreis Biedenkopf jedoch Teil des Landkreises Marburg-Biedenkopf. Der Landkreis Marburg-Biedenkopf wird zur Bezirksgruppe Nordhessen gezählt. Weitere Unschärfen bei der Zuordnung der Kreise und kreisfreien Städte zu den Bezirksgruppen betreffen den Wetteraukreis, den Vogelsbergkreis und den Landkreis Fulda.

Bewertung von Unternehmensmerkmalen wie etwa Patenten oder der Industrie-4.0-Readiness (Kapitel 3.2). Auf dieser Basis werden Stellschrauben analysiert, die in den einzelnen Regionen angegangen werden sollten.

### Abbildung 2-4: Abgrenzung der Bezirksgruppen von Hessenmetall

Zuordnung der Landkreise und kreisfreien Städte (NUTS-3-Ebene) zu den Hessenmetall Bezirksgruppen



Quelle: eigene Darstellung

Im nächsten Schritt werden in Kapitel 4 die konkreten Bedürfnisse der hessischen Automobilunternehmen anhand einer Unternehmensbefragung analysiert. Dabei liegt der Fokus auf Anforderungen im Hinblick auf die erfolgreiche Gestaltung der Transformation in der Automobilwirtschaft.

Die Ergebnisse der regionalen Standortvoraussetzungen sowie der Unternehmensbefragung werden verknüpft und mit Blick auf aktuelle Chancen und Risiken sowie aktuellen Trends in der Automobilwirtschaft eingeordnet und bewertet (Kapitel 5).

In Kapitel 6 werden aus den Ergebnissen der vorhergehenden Kapitel schlussendlich Handlungsempfehlungen für die hessischen Akteure herausgearbeitet. Einerseits werden dabei konkrete Maßnahmenbündel vorgeschlagen. Andererseits ergeben sich aus den Empfehlungen mittelbar auch weitere Fragen, die bspw. rechtlicher oder technologischer Natur sind, aber nicht im Rahmen dieser Studie beantwortet werden können. Diese Fragen sollten in Zukunft mit weiteren Experten der jeweiligen Bereiche sowie den betroffenen Akteuren beantwortet und weiterverfolgt werden.

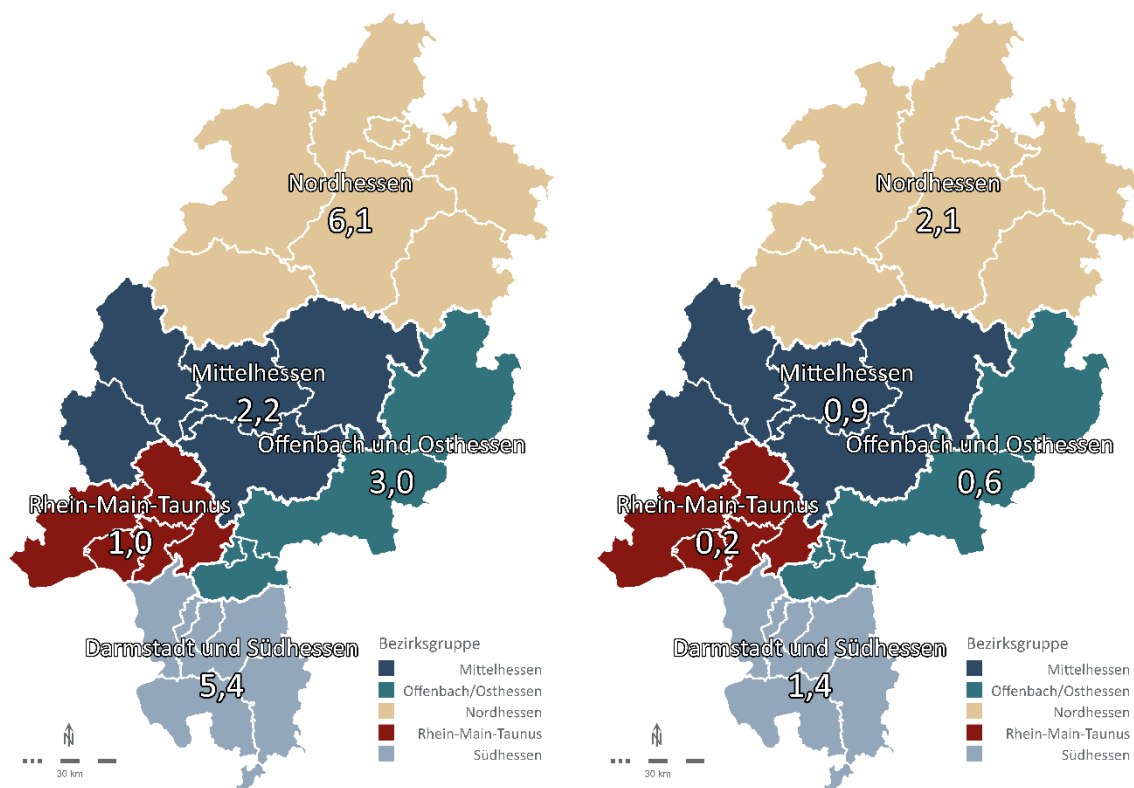


# 3 Analyse der hessischen Standortvoraussetzungen

Die Standortvoraussetzungen einer Region beeinflussen maßgeblich die Wettbewerbsfähigkeit einer Region und der dort ansässigen Unternehmen. Im Wettbewerb um Fachkräfte, innovative Geschäftsmodelle und neue Unternehmensansiedlungen spielen verschiedene Faktoren eine Rolle, die die Position einer Region stärken, aber auch schwächen können.

Die Analyse zur ökonomischen Bedeutung der Automobilindustrie in Hessen der IW Consult (2021) hat gezeigt, dass die Bedeutung der produktionsnahen Automobilwirtschaft zwischen den Bezirken in Hessen unterschiedlich ausfällt. Während im Landesdurchschnitt rund 3,1 Prozent der Beschäftigten in der produktionsnahen Automobilwirtschaft tätig sind, ist der Anteil in den Bezirken Nordhessen und Darmstadt und Südhessen mit 6,1 Prozent bzw. 5,4 Prozent deutlich höher (Abbildung 3-1). Im Bezirk Nordhessen liegt beispielsweise mit dem VW-Werk in Baunatal bei Kassel ein großer OEM. Im Bezirk Rhein-Main-Taunus sind hingegen nur 1,0 Prozent der Beschäftigten in der produktionsnahen Automobilwirtschaft tätig.

**Abbildung 3-1: Bedeutung und Betroffenheit der Automobilwirtschaft in den Bezirken**  
 Anteil der Beschäftigten in der Automobilwirtschaft (links) und im Bereich traditionelle Antriebe (rechts) an der Gesamtbeschäftigung in Prozent, Stand 2021

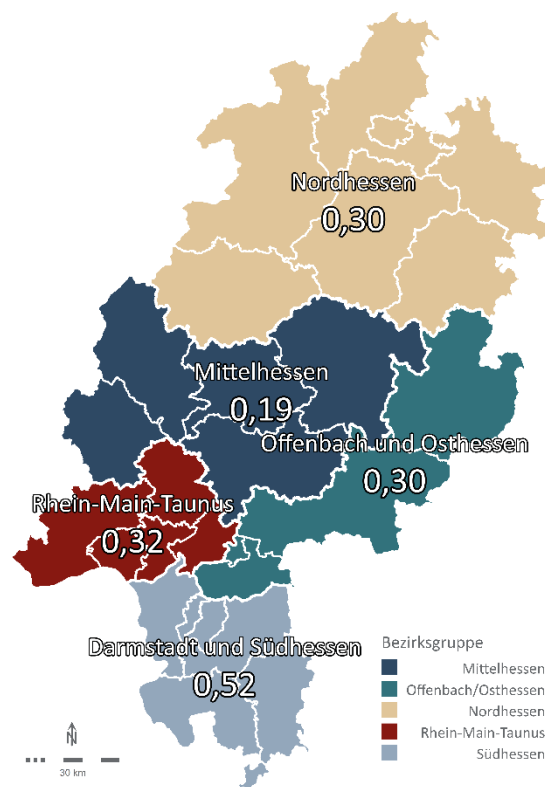


Quelle: eigene Darstellung

Ein ähnliches Bild ergibt sich, wenn man die Abhängigkeit vom Verbrennungsmotor betrachtet, wo ebenfalls die Bezirke Nordhessen und Darmstadt und Südhessen die größte Abhängigkeit aufweisen. Dies ist zum einen auf das VW-Getriebewerk in Baunatal zurückzuführen und zum anderen auf das Opel-Werk in Rüsselsheim. Gleichzeitig werden dort aber auch durch ebendiese OEM Investitionen in Chancenfelder der Automobilindustrie getätigt. Beispielsweise investiert VW 1,2 Milliarden Euro in in Form eines Getriebewerks zum Bau des Antriebs für den VW ID.3. Opel möchte das Werk in Rüsselsheim für die Produktion von Elektroautos umbauen. In den automobilen Chancenfeldern sind rund 0,33 Prozent aller hessischen Beschäftigten tätig (8.600 Beschäftigte). Der Anteil liegt damit etwas unter dem Bundesdurchschnitt von 0,37 Prozent. Der höchste Anteil weist der Bezirk Darmstadt und Südhessen auf, insgesamt zeigt sich aber im Gegensatz zur Beschäftigung im Bereich des klassischen Antriebsstrangs eine weniger starke räumliche Konzentration. Innerhalb der hessischen produktionsnahen Automobilwirtschaft haben die 8.600 Beschäftigten in Chancenfeldern einen Anteil von 10,8 Prozent. Dieser Anteil liegt auf Bundesebene bei 10,5 Prozent. Das deutet auf gute Startvoraussetzungen zur weiteren Stärkung dieser Felder in Hessen hin.

### Abbildung 3-2: Regionale automobile Chancenfelder in den Bezirken

Anteil der Beschäftigten in automobilen Chancenfeldern an der Gesamtbeschäftigung in Prozent, Stand 2021



Quelle: eigene Darstellung

In allen Bezirken von Hessenmetall spielen automobile Chancenfelder also bereits eine Rolle. Mit Blick auf zukünftige Investitionen von Unternehmen in die Region im Rahmen des Transformationsprozesses der Automobilindustrie gilt es, die unterschiedlichen Stärken der Bezirke hervorzuheben und die Beseitigung der Schwächen in Angriff zu nehmen.

Im Folgenden werden anhand von verschiedenen Indikatoren die Stärken und Schwächen der Bezirke und des Bundeslandes Hessen analysiert und im Vergleich zu den Bundesländern Bayern und Baden-Württemberg betrachtet. Zudem werden auch Vergleich zu den 118 bedeutenden und den

40 besonders betroffenen Regionen aus der Studie „Wirtschaftliche Bedeutung regionaler Automobilnetzwerke in Deutschland“ (IW Consult und Fraunhofer IAO, 2021) gezogen. Die 118 bedeutenden Regionen zeichnen sich durch einen überdurchschnittlich hohen Beschäftigungsanteil der produktionsnahen Automobilwirtschaft an der Gesamtbeschäftigung aus. Die 40 besonders betroffenen Regionen sind eine Teilmenge der 118 bedeutenden Regionen und sich in besonderem Maße von Produktion von Teilen und Komponenten für die konventionelle Verbrenner-Technologie geprägt.

### 3.1 Regionsmerkmale





Die Analyse von Regionsmerkmalen zur Identifizierung von Stärken und Schwächen erfolgt anhand von fünf Indizes (Abbildung 3-3):

- ▶ Forschung
- ▶ Wirtschaft
- ▶ Arbeitsmarkt
- ▶ Soziales
- ▶ Infrastruktur

Jeder Index enthält zwischen fünf und sieben Indikatoren, die auf das jeweilige Thema des Index einzahlen. Aus den fünf Indizes wird ein Gesamtindex gebildet, in den die Teilindizes gleichgewichtet eingehen.

**Abbildung 3-3: Indizes für die Analyse von Regionsmerkmalen**

Indikatoren in den Indizes

Forschungsindex 	Wirtschaftsindex 	Arbeitsmarktindex 	Sozialindex 	Infrastrukturindex 
Personal an Hochschulen*	BIP je Einwohner	Arbeitslosenquote	Wohnungsneubau	Autobahnen****
Beschäftigte in wissensintensiven Branchen**	Produktivität	Akademikerquote	Baugenehmigungen	IC/EC/ICE-Bahnhöfe****
Forschungsinstitute*** (MINT)	Gründungen	Vollzeitquote	Naturnahe Flächen	Flughäfen****
Hochschulen	Gewerbesteuerhebesätze	Beschäftigte ohne Abschluss	Ärztedichte	Oberzentren****
Hochschulabsolventen (MINT-Fächer)	Gemeindliche Steuerkraft	Pendlersaldo	Straftaten	Durchschnittsdistanz zum öffentl. Verkehr
Weitere Forschungseinrichtungen (u.a. private Unternehmen)		Altersquotient	Kita-Quote U3	Breitbandversorgung der Haushalte (200 Mbit/s)
			Gästeübernachtungen	

\*Wissenschaftliches und künstlerisches Personal

\*\*Branchen mit hoher Wissensintensität (NIW/ISI/ZEW-Definition)

\*\*\*Fraunhofer- und Max-Planck-Gesellschaft, Leibniz- und Helmholtz-Gemeinschaft, Bundes- und Landesforschungseinrichtungen sowie weitere Institute

\*\*\*\*Erreichbarkeit in Minuten (PKW)

Quelle: eigene Darstellung

## Forschungsindex

Forschungsinstitute und Hochschulen sind als Ansprechpartner für Unternehmen von einer hohen Bedeutung. Mit ihnen können Unternehmen Kooperationen eingehen und Projekte gemeinsam vorantreiben. Das stärkt die Forschungsintensität der Unternehmen. Zudem steigt das Fachkräftepotenzial einer Region durch Absolventen der ansässigen Hochschulen und Forschungsinstitute. Sie transferieren Wissen und Know-how in die Unternehmen hinein. In einem Hochlohnland wie Deutschland sind Forschungseinrichtungen von elementaren Bedeutung, da viele Unternehmen am Standort Deutschland ihren Entwicklungssitz haben an dem neue Produkte entwickelt werden. Auch für die Forschungseinrichtungen ist der Austausch wichtig, um die praktische Relevanz der Forschung zu gewährleisten.

Auch Regionen, die selbst keine Hochschulen oder Forschungsinstitute haben, profitieren von der räumlichen Nähe zu Instituten in Nachbarregionen. Bei der Berechnung des Forschungsindex wird dieser Effekt explizit berücksichtigt.<sup>2</sup>

Hessens Forschungslandschaft ist geprägt durch 33 Hochschulen und rund 70 Forschungsinstitute. Insbesondere Frankfurt verfügt mit 6 Hochschulen und 33 Forschungsinstituten über eine breite Auswahl an Einrichtungen wie der Frankfurt University of Applied Science und der Goethe-Universität. Mit dem Leibniz-Institut für innovative Mikroelektronik bietet die Stadt ein Forschungsinstitut, welches in der Entwicklung von intelligenten Sensoren und drahtlosen Sensorenetzwerken tätig ist. Diese Produkte können in den Themen Industrie 4.0 und autonomes Fahren Anwendung finden.

Ebenfalls über eine starke Forschungslandschaft verfügt die Stadt Darmstadt. In der als „Digitalhauptstadt“ Hessens ist die Technische Universität Darmstadt ansässig und damit ein Ansprechpartner für die Unternehmen in einer Vielzahl von Schlüsselthemen. Im aktuellen Shanghai-Ranking, das weltweit Universitäten nach Indikatoren wie Forschungsoutput, Forschungsqualität und internationale Kooperationen bewertet, liegt der Bereich Maschinenbau auf Platz 4 in Deutschland, hinter der RWTH Aachen, Universität Stuttgart und dem Karlsruher Institut für Technologie, aber vor der TU in München. Die naturwissenschaftlich-technische Ausrichtung der TU Darmstadt schlägt sich auch in einer hohen Anzahl an MINT-Hochschulabsolventen nieder (1,6 Absolventen je 100 Beschäftigte), wodurch die Region selbst als auch das Bundesland im Gesamten von einem Pool an neuen Fachkräften profitiert.

Mit dem Digital Hub Cybersecurity bietet Darmstadt zudem hohe Kompetenz im übergreifenden Thema IT-Sicherheit, welches mit zunehmender Digitalisierung und Vernetzung für Unternehmen eine Grundlage für einen sicheren Geschäftsbetrieb darstellt. IT-Sicherheit gewinnt auch mit steigender Vernetzung der Fahrzeuge und beim autonomen Fahren an Bedeutung. Vernetzte, autonom fahrende Fahrzeuge bieten grundsätzlich auch Angriffsfläche für Cyberangriffe (Trend Micro, 2021). Die in Darmstadt vorhandene Kompetenz im Bereich Cybersecurity und das Wissen über Trends, Start-ups und Forschungsergebnisse zu diesem Themenfeld können den Unternehmen in Hessen einen großen Mehrwert verschaffen.

Zudem sind in Darmstadt zwei Fraunhofer-Institute mit dem Schwerpunkt im Bereich Ingenieurwissenschaft ansässig: Das Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und

---

<sup>2</sup> Es werden regionale Ausstrahlungseffekte der Standorte von Hochschulen und Forschungsinstitute auf das regionale Umland berücksichtigt. Je geringer die Distanz einer Region zu einem Hochschul- oder Forschungsstandort ist, desto mehr profitiert die Regionen von diesem. Herkömmlich würde die Anzahl von Hochschulen/Forschungsinstitute einer Region in Relation zur Bevölkerungszahl gesetzt.

Systemzuverlässigkeit forscht mit Schwerpunkt auf die Felder Schwingungstechnik, Leichtbau, Zuverlässigkeit und Polymertechnik und kooperiert dabei unter anderem mit OEM und Zulieferunternehmen, aber auch mit der TU Darmstadt.<sup>3</sup> Im Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung wird im Themenfeld Automotive an den Themen autonomes Fahren, Objekterkennung im Umfeld des Fahrzeugs sowie an Produktionsplanung- und -überwachungswerkzeugen gearbeitet.<sup>4</sup>

Die Universität Kassel verfügt mit dem Fachgebiet Gießereitechnik über eine renommierte Forschungseinrichtung mit industriell ausgerichteten Forschungsarbeiten. Dabei liegt der Fokus etwa auf dem Leichtbau. Der Forschungsverbund Fahrzeugsysteme bündelt zudem sämtliche Aktivitäten rund um den Fahrzeugbau.<sup>5</sup>

Insgesamt verfügt das Bundesland Hessen über eine leicht über dem Bundesschnitt liegende Anzahl von Hochschulen und Forschungseinrichtungen je 1 Millionen Einwohner.

Mit Blick auf die Beschäftigung zeigt sich, dass in Hessen ein höherer Anteil in wissensintensiven Branchen tätig als im Mittel in Deutschland (33,8 Prozent im Vergleich zu 32,2 Prozent). Zu den wissensintensiven Branchen gehören unter anderem der Maschinenbau und die Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen, welche in Hessen stark vertreten sind. In Deutschland sind der Fahrzeugbau zusammen mit dem Maschinenbau für fast die Hälfte der internen Aufwendungen für Forschung und Entwicklung der Unternehmen verantwortlich (Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, 2021).

Über alle Indikatoren hinweg ergibt sich für Hessen ein Forschungsindex, der auf dem Level des Bundesdurchschnitts liegt. Im Vergleich mit Bayern schließt Hessen damit leicht besser ab. Baden-Württemberg erreicht hingegen durch eine höhere Zahl Hochschulabsolventen mit dem Schwerpunkt auf MINT-Fächern und durch einen höheren Anteil von Beschäftigten in Innovationsstarken Branchen (38,5 Prozent) auch einen höheren Wert beim Forschungsindex.

Die Bezirke Darmstadt und Südhessen sowie Rhein-Main-Taunus weisen die besten Standortvoraussetzungen im Hinblick auf den Forschungsindex der fünf Bezirke auf. Sie profitieren von den starken Standorten Frankfurt und Darmstadt und deren Ausstrahlung auf die umliegenden Kreise.

Im Bezirk Offenbach und Osthessen gibt es hingegen nur eine geringe Anzahl an Hochschulen und Forschungsinstituten, sodass ein vergleichsweise niedriger Index-Wert für die Region resultiert. Durch Kooperationen für Forschungsprojekte mit den Forschungsleuchttürmen im Süden können die Unternehmen dieser Regionen aber dennoch von den Forschungsleistungen profitieren. Diese übergreifende Zusammenarbeit ist sogar sinnvoll und notwendig um den automobilen Wandel als starkes Bundesland zu bewältigen.

---

<sup>3</sup> <https://www.lbf.fraunhofer.de/de/profil.html>

<sup>4</sup> <https://www.igd.fraunhofer.de/de/branchen/automotive.html>

<sup>5</sup> <https://www.uni-kassel.de/forschung/fast/home>

**Tabelle 3-1: Forschungsindex**

Indikatoren

	Personal an Hochschulen	Beschäftigte in wissensint. Branchen	Forschungseinrichtungen	Hochschulen	Hochschulabsolventen MINT	Weitere Forschungseinricht.
Indikator Nr.	1	2	3	4	5	6
Hessen	4,3	33,8	16,4	5,2	0,5	21,1
Mittelhessen	4,5	28,8	13,2	4,5	0,6	11,7
Offenbach und Osthessen	0,9	28,1	9,9	1,8	0,1	17,7
Nordhessen	5,1	29,5	9,7	7,3	0,4	15,3
Rhein-Main-Taunus	5,6	40,6	25,9	7,6	0,3	29,9
Darmstadt und Südhessen	4,9	32,7	19,0	3,6	1,6	27,3
Deutschland	5,0	32,2	16,0	4,5	0,5	23,0
Bedeutende Regionen	4,2	36,5	14,3	4,2	0,5	20,3
Besonders betroffene Regionen	5,1	37,8	11,9	4,8	0,5	7,3
Bayern	4,7	36,9	11,6	3,1	0,5	29,7
Baden-Württemberg	6,9	38,5	15,8	5,6	0,7	21,2

Indikator 1: Wissenschaftliches und künstlerisches Personal je 1.000 Einwohner, 2020

Indikator 2: Anteil Beschäftigter in Branchen mit hoher Wissensintensität (NIW/ISI/ZEW-Definition) an allen Beschäftigten in Prozent, 2020

Indikator 3: Indexwert basierend auf der Anzahl der Fraunhofer- und Max-Planck-Gesellschaft, Leibniz- und Helmholtz-Gemeinschaft, Bundes- und Landesforschungseinrichtungen sowie weitere Instituten im MINT-Bereich (mit Umlandsbetrachtung), 2022

Indikator 4: Indexwert basierend auf der Anzahl der Universitäten und Hochschulen (mit Umlandsbetrachtung), 2022

Indikator 5: MINT-Hochschulabsolventen je 100 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (Arbeitsort), 2020

MINT: Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik

Indikator 6: Weitere Einrichtungen (auch privat) mit Automotive-Bezug je eine Millionen Einwohner

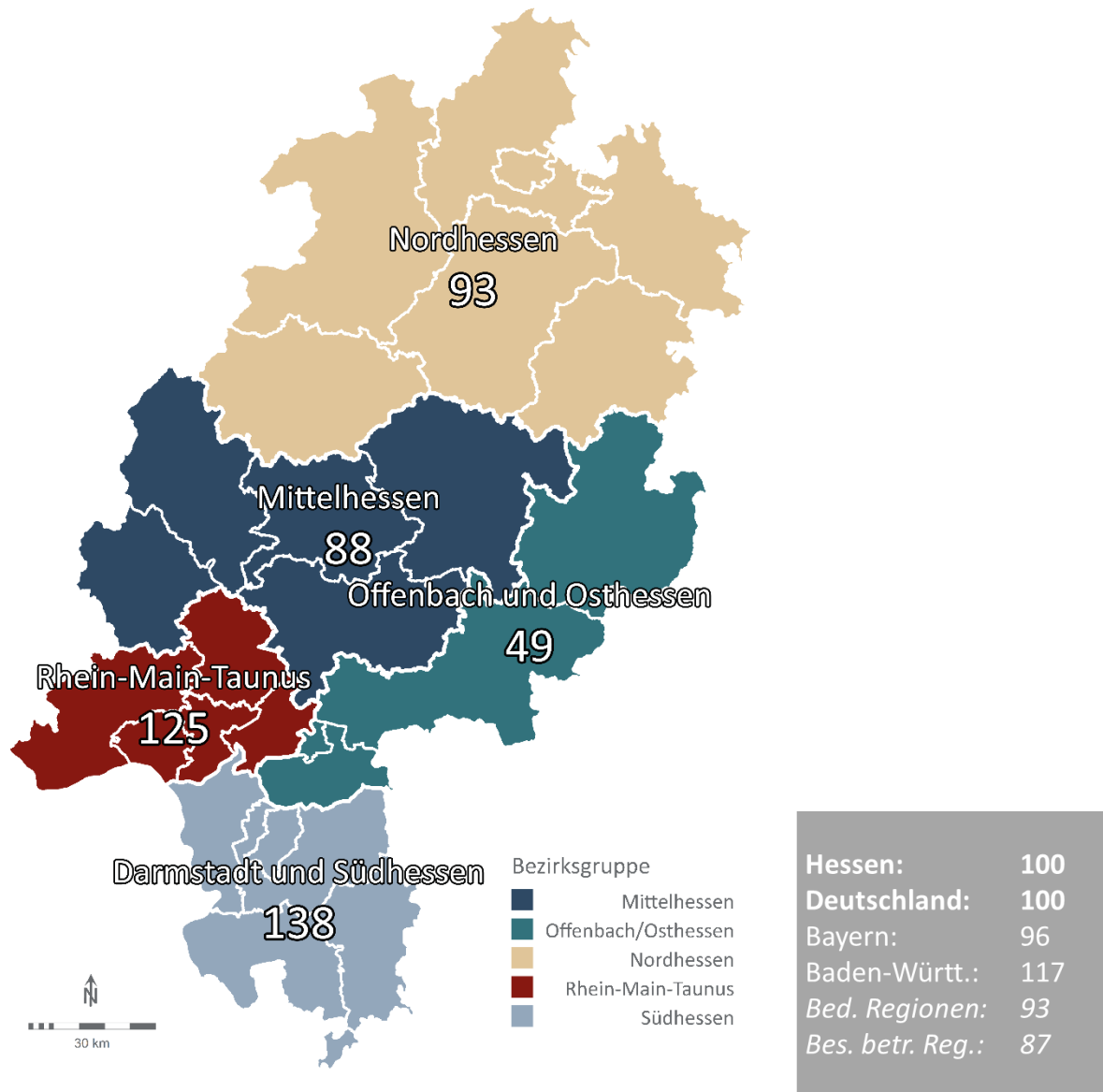
Quelle: Bundesagentur für Arbeit, Statistisches Bundesamt, DFG, Webcrawling

**Auf einen Blick:**

- ▶ Forschungseinrichtungen haben eine wichtige Rolle als Ansprechpartner für Unternehmen, als Fachkräftepool und für den direkten Wissenstransfer.
- ▶ Hessens Forschungslandschaft hat Stärken, die besonders im Süden des Bundeslandes liegen. Dort gibt es etwa viele Forschungseinrichtungen und MINT-Hochschulabsolventen.
- ▶ Die Bezirke, die im Forschungsindex unterdurchschnittlich abschneiden, können durch den Ausbau von Kooperationen zu Universitäten, Instituten und Netzwerken von der Stärke des Südens profitieren. Dadurch wird das gesamte hessische Innovationsökosystem gestärkt.

### Abbildung 3-4: Forschungsindex

Bewertung der Forschungslandschaft, Index (Mittelwert Deutschland = 100)



Quelle: eigene Darstellung

## Wirtschaftsindex

Durch ein wirtschaftsfreundliches Umfeld kann eine Region im Standortvergleich punkten und die Bereitschaft von bestehenden Unternehmen zu Investitionen in den Standort erhöhen und neue Unternehmen zur Ansiedlung bewegen. Gerade im Prozess des automobilen Wandels ist es für eine Region wichtig, neue Unternehmen, die in automobilen Chancenfeldern aktiv sind, anzusiedeln, um einen möglichen Wegfall von Arbeitsplätzen am traditionellen Antrieb zu kompensieren.

Beispielsweise über die Stellschraube der Gewerbesteuerhebesätze kann eine Region bzw. deren Kommunen hier konkret Einfluss nehmen. Niedrige Gewerbesteuerhebesätze gehen in der Regel mit einer höheren gemeindliche Steuerkraft einher. Generell hat eine wirtschaftsstarke Region mehr finanziellen Spielraum, um Investitionen in Standortfaktoren zu tätigen wie den Ausbau der Breitbandversorgung oder in die Versorgung mit Kitas und Schulen.

Im Vergleich zum durchschnittlichen Bundesgebiet erreicht Hessen einen überdurchschnittlichen Wert im Wirtschaftsindex. Insbesondere zeichnet sich Hessen durch eine hohe gemeindliche Steuerkraft und ein hohes Bruttoinlandsprodukt (BIP) je Einwohner aus. Lediglich bei der Höhe der Gewerbesteuerhebesätze liegt Hessen über dem Bundesdurchschnitt.

Neben dem Bezirk Rhein-Main-Taunus zeichnen sich ebenfalls die Bezirke Darmstadt und Südhessen (73.790 Euro) sowie Offenbach und Osthessen (70.627 Euro) durch eine im Vergleich zu Deutschland überdurchschnittlichen Produktivität aus. Der Bezirk um Offenbach punktet zusätzlich durch niedrige Gewerbesteuerhebesätze und eine hohe Gründungsintensität.

Nordhessen, der Bezirk Darmstadt und Südhessen sowie Mittelhessen weisen eine unterdurchschnittliche Gründungsintensität auf. Für die am stärksten automobilgeprägten Bezirke Nordhessen und Darmstadt und Südhessen deckt sich der Befund mit den Ergebnissen der 40 betroffenen Regionen aus der BMWi-Studie (jetzt BMWK) zu Automobilnetzen in Deutschland: Auch hier ist die Gründungsintensität unterdurchschnittlich. Zurückführen könnte sich das unter anderem auf die Präsenz etablierter Unternehmen der Automobilwirtschaft. Gut bezahlte und sichere Arbeitsplätze beispielsweise bei Automobilproduzenten oder -zulieferern werden in der Regel gegenüber Neugründungen bevorzugt (IW Consult, 2016).

Hessen liegt beim Wirtschaftsindex erneut zwischen Bayern und Baden-Württemberg – Bayern erreicht im Bereich Wirtschaft einen höheren Index-Wert als Hessen, Baden-Württemberg hingegen einen niedrigeren. Beide Bundesländer liegen jedoch ebenfalls über dem Bundesdurchschnitt. Bayern und Baden-Württemberg punkten insbesondere durch niedrigere Gewerbesteuerhebesätze.

Das Bundesland Hessen wird vom Bezirk Rhein-Main-Taunus getragen, der bei den Indikatoren Produktivität, BIP je Einwohner, Gründungsintensität und gemeindliche Steuerkraft deutlich die besten Werte in Hessen erreicht.



**Tabelle 3-2: Wirtschaftsindex**

Indikatoren

	BIP je Einwohner	Produktivität	Gründungsintensität	Gewerbsteuerhebesätze	Gemeindliche Steuerkraft
Indikator Nr.	1	2	3	4	5
Hessen	46.838	73.981	33,4	411	1.146
Mittelhessen	33.027	62.400	27,6	382	904
Offenbach und Osthessen	38.742	70.627	33,2	376	959
Nordhessen	37.767	62.583	19,1	405	901
Rhein-Main-Taunus	71.614	86.387	48,6	427	1.696
Darmstadt und Südhessen	41.041	73.790	31,2	406	1.003
Deutschland	41.508	67.301	31,9	400	975
<b>Bedeutende Regionen</b>	45.887	71.187	30,7	401	1.025
<b>Besonders betroffene Regionen</b>	46.694	72.489	29,8	399	983
<b>Bayern</b>	48.564	72.302	35	367	1.202
<b>Baden-Württemberg</b>	47.144	71.923	31	368	1.117

Indikator 1: Bruttoinlandsprodukt (BIP) in Euro je Einwohner, 2019

Indikator 2: Bruttowertschöpfung in Euro je Erwerbstätigen, 2020

Indikator 3: Unternehmensgründungen je 10.000 Erwerbsfähige (18- bis unter 65-Jährige), 2020

Indikator 4: Gewerbesteuerhebesätze in Prozent, 2020

Indikator 5: Gemeindliche Steuerkraft (Summe aus Gewerbesteuer A+B, Grundsteuer, Gemeindeanteil Einkommensteuer und Umsatzsteuer, ohne Gewerbesteuerumlage) in Euro je Einwohner, 2020

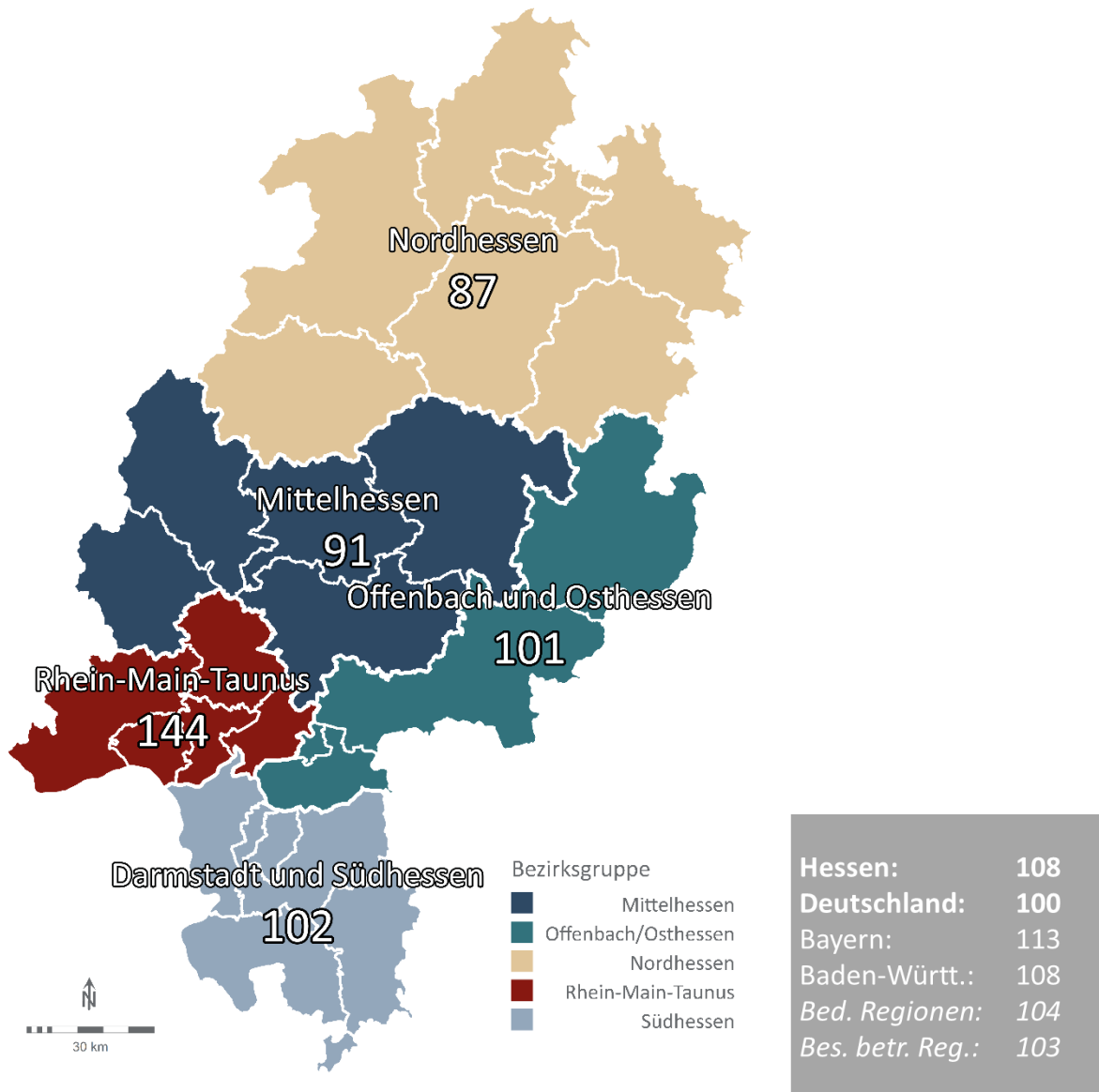
Quelle: Bundesagentur für Arbeit, Destatis, ZEW

**Auf einen Blick:**

- ▶ Ein wirtschaftsfreundliches Umfeld ist sowohl im nationalen als auch internationalen Standortwettbewerb wichtig und führt zu positiven Spillover-Effekten.
- ▶ Wirtschaftliches Zugpferd ist der Bezirk Rhein-Main-Taunus, der von der Präsenz vieler global agierender Konzerne in Frankfurt am Main profitiert, aber auch eine hohe Gründungsintensität aufweist.
- ▶ Die Kommunen der Bezirke Mittelhessen und Offenbach und Osthessen haben im Durchschnitt die niedrigsten Gewerbesteuerhebesätze. Hierdurch wird die Ansiedlungsattraktivität gestärkt.

**Abbildung 3-5: Wirtschaftsindex**

Bewertung der wirtschaftlichen Voraussetzungen, Index (Mittelwert Deutschland = 100)



Quelle: eigene Darstellung

## Arbeitsmarktindex

In Zeiten zunehmenden Fachkräftemangels steigt die Bedeutung eines starken Arbeitsmarktes als Standortfaktor für Unternehmen. Eine hohe Fachkräfteverfügbarkeit und eine junge Bevölkerung können die Attraktivität einer Region erhöhen. Insbesondere die junge Bevölkerung bleibt noch viele Jahre im erwerbsfähigen Alter. Zudem spielt die Qualifikation der Beschäftigten eine Rolle. Wie bei der Analyse der Forschungslandschaft angemerkt, spielt der Transfer von Wissen aus der Forschung in die Betriebe in Zeiten der Erschließung von neuen Chancenfeldern eine große Rolle. Eine hohe Akademikerquote unter den Beschäftigten einer Region erhöht damit die Attraktivität des Standorts für Unternehmen aus innovativen Branchen wie der Automobilindustrie.

In starken Arbeitsmarktregionen mit ähnlichen Unternehmen können zudem sogenannte Effekte der „Coopetition“ entstehen: Bei Unternehmen spricht man von „Coopetition“, wenn diese bei einigen Wertschöpfungsaktivitäten in Konkurrenz stehen und bei anderen miteinander kooperieren. Dadurch kann der Fachkräftepool weiter an Leistungsfähigkeit und die Unternehmen an Wettbewerbsfähigkeit gewinnen.

Aus Perspektive der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer erhöht eine geringe Arbeitslosen- und hohe Vollzeitquote die regionale Attraktivität und begünstigt weitere Zuzüge von Fachkräften. Das diese Perspektive immer wichtiger wird, zeigt die zunehmende Fachkräftelücke in den MINT-Berufen. In ganz Deutschland lag im April 2022 eine Arbeitskräftelücke in Höhe von mehr als 320.000 Personen in MINT-Berufen vor (IW Köln, 2022b).

Eine Möglichkeit, die Fachkräftelücke zu bekämpfen, ist die Erhöhung der Zahl der Vollzeitarbeitenden. In Hessen liegt die Vollzeitquote bei rund 71 Prozent und damit im Bundesdurchschnitt, aber hinter Bayern und Baden-Württemberg. Auf Bezirksebene liegt die Quote in Mittelhessen und Nordhessen noch unter dem Bundesdurchschnitt (Tabelle 3-3).

Der MINT-Frühjahrsreport 2022 des IW zeigt über den Engpassindikator (offene Stellen je 100 Arbeitlose) für MINT-Berufe, dass in Hessen bei MINT-Expertenberufen, die in der Regel von Akademikerinnen und Akademikern besetzt werden, ein besonders großer Mangel besteht. Der Indikator liegt mit 494 nochmals deutlich über den Bundesdurchschnitt von 413. Ab einem Indikatorenwert von 100 können nicht einmal rechnerisch alle offenen Stellen mit den vorhandenen Arbeitslosen besetzt werden.

Die Fachkräftelücke ist in diesem Bereich am stärksten und dementsprechend ist der Bedarf nach Beschäftigten mit akademischen Abschluss groß. Betrachtet man den Anteil der Beschäftigten mit akademischen Abschluss zeigt sich ein Bild, welches sich bereits bei der Analyse der Indikatoren des Forschungsindex angedeutet hat: In den forschungsstarken Bezirken Darmstadt und Südhessen sowie Rhein-Main-Taunus liegt die Akademikerquote mit 30,4 bzw. 20,6 über dem Bundesdurchschnitt mit 18,1 während die drei weiteren Bezirke eine unterdurchschnittliche Akademikerquote aufweisen. Hier muss es gelingen, neben dem Wissenstransfer auch ein Transfer der akademischen Fachkräfte in die Bezirke mit weniger Forschungsstandorten und Hochschulen zu erreichen.

Über alle Indikatoren hinweg liegt Hessen beim Arbeitsmarktindex über dem Bundesdurchschnitt jedoch hinter den Vergleichsregionen Bayern und Baden-Württemberg. Dabei ist jedoch anzumerken, dass lediglich das Rhein-Main-Taunus-Gebiet über dem Bundesdurchschnitt liegt, während die weiteren 4 Bezirke jeweils einen unterdurchschnittlichen Index-Wert erreichen.

Positiv zu vermerken ist, dass sowohl bei Altersquotient als auch bei Arbeitslosenquote jeweils vier von fünf Bezirken überdurchschnittlich abschneiden. Damit ist sowohl der Ist-Zustand positiv zu

bewerten als auch mit Blick auf die zukünftige Fachkräfteentwicklung eine bessere Ausgangslage als in vielen anderen Regionen in Deutschland vorhanden.

**Tabelle 3-3: Arbeitsmarktindex**

Indikatoren

	Arbeitslosen- quote	Akademiker- quote	Vollzeit- quote	Beschäftigte ohne Abschluss	Pendler- saldo	Alters- quotient
Indikator Nr.	1	2	3	4	5	6
<b>Hessen</b>	5,2	21,3	70,7	13,2	35,5	1,9
Mittelhessen	4,8	14,1	68,5	14,4	15,3	1,8
Offenbach und Osthessen	5,2	15,6	71,5	14,3	18,2	1,9
Nordhessen	4,6	13,4	67,3	12,9	29,4	1,7
Rhein-Main- Taunus	6,0	30,4	72,9	12,2	60,7	2,2
Darmstadt und Südhessen	4,8	20,6	70,5	14,1	16,6	1,9
<b>Deutschland</b>	5,7	18,1	70,7	12,4	31,3	1,8
<b>Bedeutende Regionen</b>	5,0	18,7	72,5	12,4	33,7	1,8
<b>Besonders betroffene Regionen</b>	4,8	17,5	73,7	12,7	33,6	1,8
<b>Bayern</b>	3,5	18,9	71,8	11,6	32,3	2,0
<b>Baden- Württemberg</b>	3,9	19,4	73,3	13,7	32,9	2,0

Indikator 1: Arbeitslosenquote bezogen auf abhängige Erwerbspersonen in Prozent, 2021

Indikator 2: Anteil sozialversicherungspflichtig Beschäftigter am Arbeitsort (AO) mit akademischem Abschluss an allen Beschäftigten in Prozent, 2021

Indikator 3: Anteil sozialversicherungspflichtig Beschäftigter (AO) in Vollzeitbeschäftigung an allen Beschäftigten in Prozent, 2021

Indikator 4: Anteil sozialversicherungspflichtig Beschäftigter (AO) ohne beruflichen Ausbildungsabschluss in Prozent, 2021

Indikator 5: Pendlersaldo (Einpendler minus Auspendler) je 100 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (AO), 2021

Indikator 6: Verhältnis der 20- bis unter 60-jährigen Einwohner zu den Einwohnern ab 60 Jahren (Lesehilfe: In Deutschland entfallen im Durchschnitt auf einen Einwohner ab 60 Jahren 1,8 Einwohner von 20 bis unter 60 Jahre), 2020

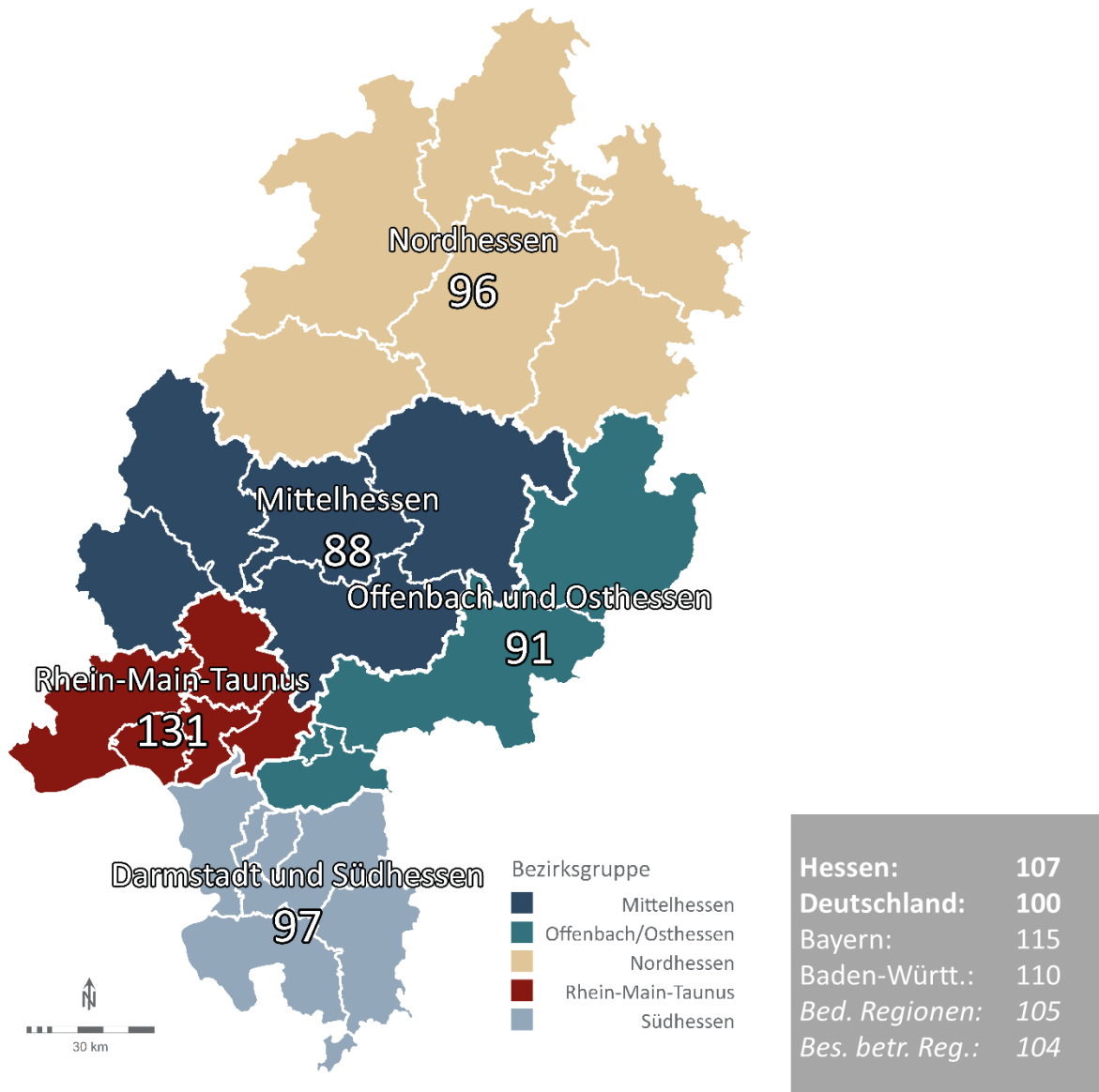
Quelle: Bundesagentur für Arbeit, Statistisches Bundesamt

**Auf einen Blick:**

- ▶ Für die Erschließung der automobilen Chancenfelder sind qualifizierte Fachkräfte in hohem Maße von Bedeutung. Hessen steht jedoch vor einem großen Fachkräftemangel, der auch die Automobilwirtschaft betrifft.
- ▶ Hessen hat grundsätzlich einen starken Arbeitsmarkt mit niedriger Arbeitslosigkeit. Insbesondere der Anteil der Beschäftigten mit akademischen Abschluss ist hoch. Es besteht jedoch ein Süd-Nord-Gefälle.
- ▶ Dem Fachkräftemangel entgegen zu wirken ist eine der zentralen Aufgaben der nächsten Jahre. Hier gibt es unterschiedlichste Ansatzpunkte, die alle verfolgt werden sollten.

### Abbildung 3-6: Arbeitsmarkindex

Bewertung des Arbeitsmarkts, Index (Mittelwert Deutschland = 100)



Quelle: eigene Darstellung

## Sozialindex

Das soziokulturelle Umfeld beeinflusst die Attraktivität von Regionen für Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer und damit auch für Unternehmen. Eine gute Grundversorgung, ein attraktives Wohnumfeld und besonders seit der Corona-Pandemie zunehmend auch die Präsenz von naturnahen Flächen steigern die Anziehungskraft einer Region. Im Sozialindex wird das attraktive Wohnumfeld durch die Indikatoren Wohnungsneubau und Baugenehmigungen abgedeckt, die Grundversorgung durch die Indikatoren Ärztedichte und Kita-Quote der unter Dreijährigen. Die Zahl der naturnahen Flächen, die Häufigkeit von Straftaten und die Anzahl der Gästeübernachtungen sind weitere Indikatoren für die soziokulturelle Attraktivität einer Region.

Hessen liegt beim Sozialindex leicht über dem deutschen Durchschnittswert, aber hinter Bayern und Baden-Württemberg. Bayern liegt dabei insbesondere bei den naturnahen Flächen vorn und weist die geringste Zahl an Straftaten auf, aber auch die Ärztedichte und die Zahl der Baugenehmigungen ist überdurchschnittlich hoch.

Offenbach und Osthessen sowie der Bezirk Rhein-Main-Taunus punkten insbesondere durch ein attraktives Wohnumfeld, wie die überdurchschnittliche Zahl der Wohnungsneubauten und Baugenehmigungen zeigt. Der Bezirk Offenbach und Osthessen profitiert dabei vermutlich auch von der Lage nah an den wirtschaftsstarken Zentren Frankfurt und Darmstadt.

Ein überdurchschnittlichen Sozialindex erreicht neben dem Rhein-Main-Taunus der Bezirk Nordhessen. Insbesondere durch eine große Zahl naturnaher Flächen, eine hohe Ärztedichte und wenig Straftaten deuten auf ein soziokulturell attraktives Umfeld.

Auffällig ist, dass lediglich der Bezirk Rhein-Main-Taunus eine überdurchschnittliche U3-Kita-Quote aufweist, während die weiteren vier Bezirke und auch Hessen insgesamt dort unterdurchschnittlich abschneiden. Insbesondere im Hinblick auf das Ziel einer hohen Beschäftigungsquote beide Elternteile als ein Baustein zur Bewältigung des Fachkräftemangels und einer Erhöhung der Vollzeitquote ist hier Verbesserungspotenzial vorhanden.

**Tabelle 3-4: Sozialindex**

Erläuterung

	Wohnungs- neubau	Bau- genehmigungen	Naturnahe Flächen	Ärzte- dichte	Straf- taten	Kita- Quote U3	Gäste- übernach- tungen
Indikator Nr.	1	2	3	4	5	6	7
<b>Hessen</b>	7,4	8,8	14,2	191,4	5.220	31,3	5,7
Mittelhessen	8,1	9,1	18,4	179,5	4.282	29,7	2,9
Offenbach und Osthessen	7,8	9,9	11,8	167,1	4.255	26,5	4,2
Nordhessen	4,9	5,7	28,6	191,6	4.424	31,8	6,8
Rhein-Main- Taunus	8,4	10,0	5,3	230,4	8.135	37,5	9,1
Darmstadt und Südhessen	7,4	9,3	10,2	167,7	3.538	27,1	3,4
<b>Deutschland</b>	<b>7,2</b>	<b>8,6</b>	<b>14,4</b>	<b>184,4</b>	<b>5.912</b>	<b>34,4</b>	<b>5,9</b>
<b>Bedeutende Regionen</b>	<b>7,0</b>	<b>8,6</b>	<b>14,8</b>	<b>185,6</b>	<b>5.039</b>	<b>31,8</b>	<b>5,1</b>
<b>Besonders betroffene Regionen</b>	<b>6,1</b>	<b>7,4</b>	<b>14,1</b>	<b>185,6</b>	<b>4.783</b>	<b>30,1</b>	<b>4,7</b>
<b>Bayern</b>	<b>9,8</b>	<b>11,9</b>	<b>20,3</b>	<b>224,6</b>	<b>3.861</b>	<b>29,3</b>	<b>7,7</b>
<b>Baden- Württemberg</b>	<b>7,7</b>	<b>9,3</b>	<b>12,9</b>	<b>212,1</b>	<b>4.339</b>	<b>28,7</b>	<b>5,2</b>

Indikator 1: Fertiggestellte Wohnungen in Wohn- und Nichtwohngebäuden je 1.000 Wohnungen des Bestandes, 2020

Indikator 2: Baugenehmigungen zur Errichtung von Wohnungen in Wohn- und Nichtwohngebäuden je 1.000 Wohnungen des Bestandes, 2020

Indikator 3: Naturnahe Flächen (Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche + Waldflächen + Gewässer) in Hektar je 100 Einwohner, 2020

Indikator 4: Ärzte in der vertragsärztlichen Versorgung je 100.000 Einwohner, 2021

Indikator 5: Straftaten je 100.000 Einwohner, 2021

Indikator 6: Anteil der betreuten Kinder unter 3 Jahren in einer Kindertagesstätte an allen Kindern der Altersgruppe in Prozent, 2021

Indikator 7: Gästeübernachtungen je Einwohner, 2019

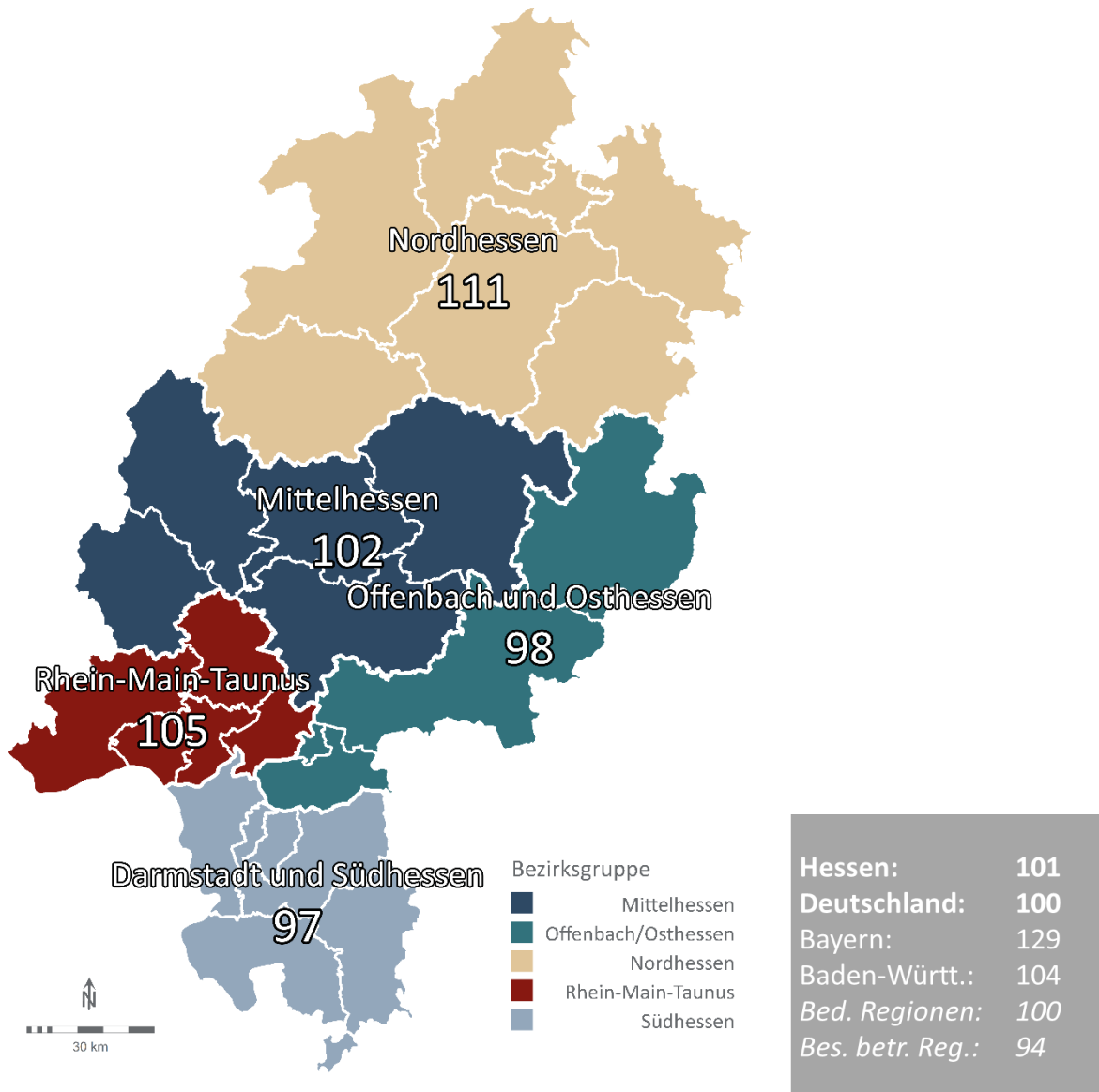
Quelle: Destatis, Kassenärztliche Bundesvereinigung, BKA

**Auf einen Blick:**

- ▶ Ein attraktives soziokulturelles Umfeld ist maßgeblich verantwortlich für die Anziehungskraft einer Region.
- ▶ Die Bezirke Nordhessen und Rhein-Main-Taunus schneiden am besten ab. Im Bezirk Rhein-Main-Taunus ist etwa die Kinderbetreuungsquote überdurchschnittlich hoch und es werden viele Baugenehmigungen erteilt. Nordhessen bietet mit viel naturnaher Fläche vielfältige Erholungsmöglichkeiten im Grünen.
- ▶ Die soziale Infrastruktur sollte mit dem Blick auf gleichwertige Lebensverhältnisse in den Bezirken gezielt gestärkt werden.

**Abbildung 3-7: Sozialindex**

Bewertung des sozialen Umfelds, Index (Mittelwert Deutschland = 100)



Quelle: eigene Darstellung



## Infrastrukturindex

Schnelle Transportmöglichkeiten, gute Erreichbarkeit des Arbeitsplatzes durch die Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer sowie eine gute Breitbandversorgung sowohl für die Unternehmen als auch in Zeiten einer hohen Homeofficequote auch für die Beschäftigten sind im Standortwettbewerb entscheidende Rahmenbedingungen. Der Infrastrukturindex bewertet diesen Standortfaktor durch Indikatoren, die die Erreichbarkeit von Autobahnen, Fernbahnhöfen, Flughäfen und Oberzentren angeben (gemessen in Pkw-Fahrzeit in Minuten). Zudem fließt die Dichte des öffentlichen Verkehrsnetzes über die Durchschnittsdistanz zur nächsten Haltestelle ein. Die digitale Infrastruktur geht durch den Indikator der Breitbandversorgung mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von mindestens 200 Mbit/s ein.

Berechnungen der IW Consult auf Basis von Zahlen von Eurostat (Figaro, 2020) und Destatis (2020) zeigen, dass das Verarbeitende Gewerbe in Deutschland Vorleistungsprodukte im Wert von rund 440 Milliarden Euro aus dem Ausland bezieht, welches 37 Prozent aller Vorleistungsbezüge ausmacht. Gleichzeitig exportiert es Waren im Wert von 844 Milliarden Euro und damit rund 47 Prozent des Produktionswertes. Dementsprechend hoch ist die Bedeutung einer guten Infrastruktur für die Unternehmen, um sichere und schnelle Lieferketten in In- und Ausland zu haben.

Hessen bietet in allen Bereichen des Infrastrukturindex überdurchschnittlich gute Bedingungen an, sodass sowohl im Vergleich zum Bundesdurchschnitt als auch im Vergleich zu Bayern und Baden-Württemberg der beste Index-Wert erreicht wird. Insbesondere im Bereich der ÖPNV-Dichte erreicht Hessen ein sehr gutes Ergebnis (279m im Vergleich zu 445m in Deutschland).

Alle fünf Bezirke erreichen beim Infrastruktur-Index einen Wert, der über dem Bundesdurchschnitt liegt. Insbesondere die gute Verkehrsinfrastruktur mit einem dichten Autobahnnetz, welches unter anderem die wichtigen Strecken A3 und A5 als Verbindungslinie nach NRW beinhaltet, trägt zu diesem Ergebnis bei. Ebenfalls ein Faktor im Standortwettbewerb ist Deutschlands größter Flughafen in Frankfurt am Main, der als Umschlagsflughafen für den internationalen Luftverkehr eine herausragende Stellung besitzt. Jährlich werden am Frankfurter Flughafen über 2,3 Millionen Tonnen Fracht abgefertigt. Damit ist FRA der führende Frachthub Europas und stellt einen der wichtigsten Verkehrsknotenpunkte in Europa dar (Fraport, 2022).

Im Bereich der Breitbandversorgung erreicht Hessen einen leicht überdurchschnittlichen Wert. Lediglich Nordhessen weist eine unterdurchschnittliche Breitbandversorgung auf. Hier haben lediglich 56 Prozent der Privathaushalte die Möglichkeit zur Nutzung einer Breitbandverbindung mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von mehr als 200 Mbit/s. In Deutschland liegt der Wert bei rund 63 Prozent. Unter den fünf Bezirken erreicht Rhein-Main-Taunus mit einer Abdeckung von 87 Prozent der Haushalte den besten Wert. Aufgrund der höheren Bevölkerungsdichte in diesem Bezirk ist dieses Ergebnis wenig überraschend: In Agglomerationen und Kernstädten ist die Breitbandversorgung in Deutschland mit 93 bzw. 89 Prozent deutlich höher als in ländlichen Räumen. Gering verdichtete ländliche Räume haben im Mittel eine Abdeckung von 58 Prozent, hochverdichtete ländliche Räume von 78 Prozent. Eine weitere Verbesserung in diesem Bereich ist für Unternehmen und Beschäftigte wichtig: In Zeiten von zunehmendem Homeoffice ist eine schnelle Internetverbindung elementar – auch mit Blick auf die Fachkräftegewinnung für eine Region. Für die Unternehmen ist eine gute Breitbandanbindung der Haushalte also auch ein Standortvorteil.

Zukünftig gewinnt auch die Abdeckung mit dem neuen Mobilfunkstandard 5G an Bedeutung und bietet in unterschiedlichsten Bereichen große Potenziale. Beispielsweise ist 5G für das autonome Fahren, in dem Deutschland eine Vorreiterrolle anstrebt, eine wichtige Voraussetzung (Lichtblau et al., 2021). Da immer mehr Geschäftsmodelle „mobile first“ gedacht werden (Doser et al., 2019), ist ein hoher Datendurchsatz bei niedriger Latenz von entscheidender Bedeutung für die flächendeckende Entfaltung

dieser digitalen Möglichkeiten. Automobilkonzerne wie BMW bauen bereits 5G-Campusnetze, um ihre Prozesse zu digitalisieren und in Echtzeit aufeinander abzustimmen (vbw, 2022).

**Tabelle 3-5: Infrastrukturindex**

Indikatoren

	Erreich- barkeit Autobahnen	Erreich- barkeit Fernbahn- höfe	Erreich- barkeit Flughäfen	Erreich- barkeit Oberzentren	Durchschnitts- distanz ÖV	Breitband- versorgung
Indikator Nr.	1	2	3	4	5	6
Hessen	13,2	55,2	22,3	26,0	279,0	65,3
Mittelhessen	10,5	55,7	23,3	25,0	321,5	66,6
Offenbach und Osthessen	8,9	56,4	19,9	19,8	305,9	75,4
Nordhessen	16,7	66,3	25,1	32,1	339,9	56,1
Rhein-Main- Taunus	10,0	27,8	16,4	17,7	199,7	87,3
Darmstadt und Südhessen	15,3	38,1	18,4	23,1	260,4	62,8
Deutschland	15,9	56,6	27,1	31,1	445,0	63,3
<b>Bedeutende Regionen</b>	16,2	57,8	26,6	32,6	435,7	62,8
<b>Besonders betroffene Regionen</b>	16,1	57,1	27,1	31,6	446,6	63,1
<b>Bayern</b>	14,1	59,3	29,5	20,5	804,0	62,9
<b>Baden- Württemberg</b>	17,4	50,5	22,6	28,4	311,0	72,2

Indikator 1: Durchschnittliche Pkw-Fahrzeit zur nächsten Anschlussstelle einer Bundesautobahn in Minuten (flächengewichtet), 2020

Indikator 2: Durchschnittliche Pkw-Fahrzeit zum nächsten IC/EC/ICE-Bahnhof in Minuten (flächengewichtet), 2020

Indikator 3: Durchschnittliche Pkw-Fahrzeit zum nächsten Flughafen in Minuten (flächengewichtet), 2020

Indikator 4: Durchschnittliche Pkw-Fahrzeit zum nächsten Oberzentrum in Minuten (flächengewichtet), 2020

Indikator 5: Luftliniendistanz zur nächsten Haltestelle des Öffentlichen Verkehrs (ÖV) mit mind. 20 Abfahrten am Tag in Metern (einwohnergewichtet), 2018

Indikator 6: Versorgungsquote mit mindestens 200 Mbit/s in Prozent der Haushalte, 2021

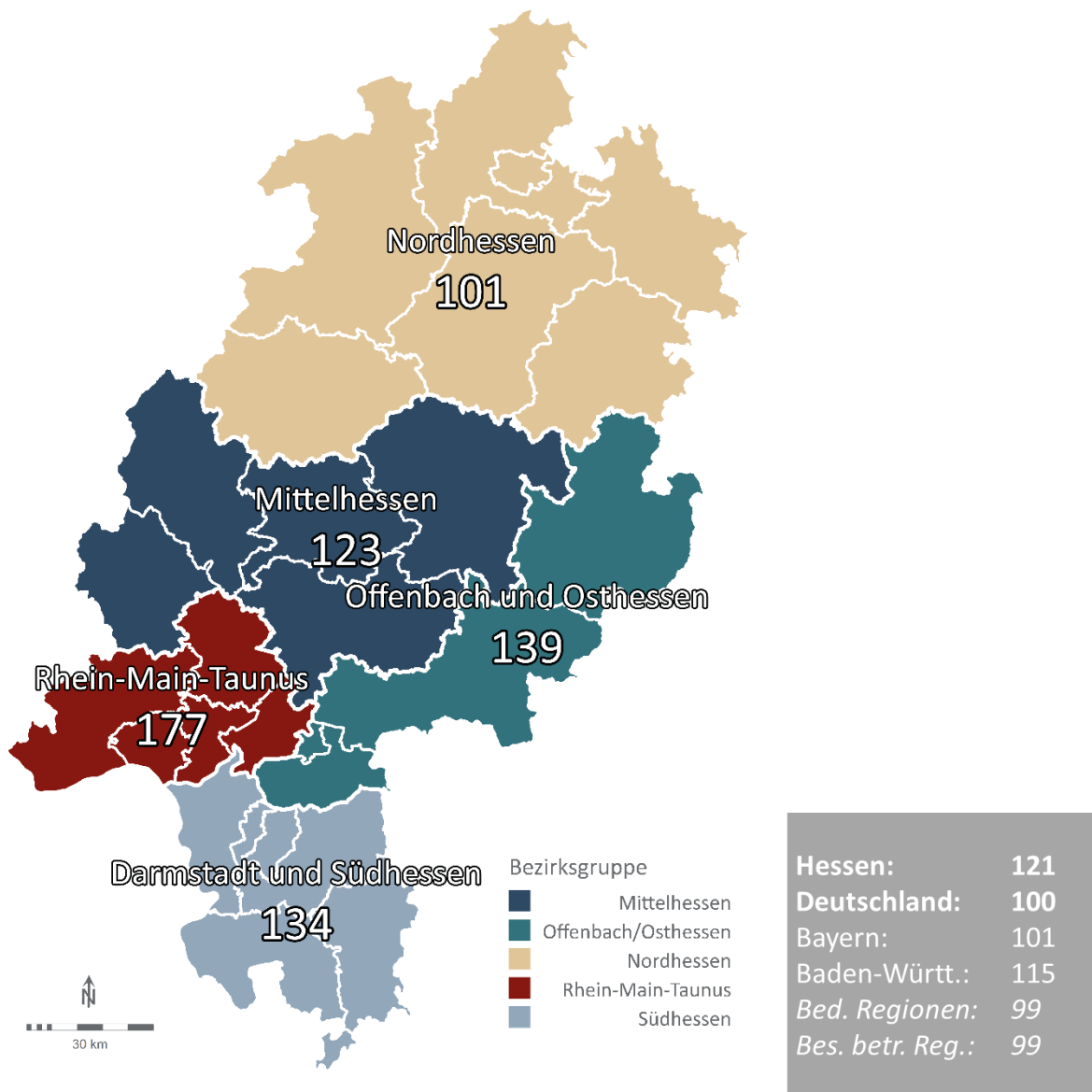
Quelle: BBSR (2022), Breitbandatlas (2020)

**Auf einen Blick:**

- ▶ Gute infrastrukturelle Voraussetzungen sind sowohl für Arbeitnehmer als auch für Unternehmen, die in einem globalen Wettbewerb stehen, die entscheidende Grundlage bei der Standortwahl.
- ▶ Hessen schneidet hierbei besonders stark ab. Gerade die Verkehrsinfrastruktur ist gut ausgebaut. Die besten Erreichbarkeiten bietet der Bezirk Rhein-Main-Taunus.
- ▶ Bei der Breitbandversorgung bestehen hingegen noch Verbesserungspotenziale außerhalb der urbanen Zentren. Mit Blick auf die digitale Transformation ist es empfehlenswert schnell gigabitfähige Lösungen umzusetzen, um wettbewerbsfähig zu bleiben.

### Abbildung 3-8: Infrastrukturindex

Bewertung der Infrastruktur, Index (Mittelwert Deutschland = 100)



Quelle: eigene Darstellung

## Gesamtindex

Im Gesamtindex, bei dem alle fünf Teilindizes mit gleichem Gewicht einfließen, zeigt sich, dass Hessen starke Standortvoraussetzungen für Unternehmen aufweist, die über dem Bundesdurchschnitt liegen. In vier der fünf Teilindizes erreicht Hessen einen überdurchschnittlichen Wert, im Forschungsindex liegt Hessen auf einem Level mit dem Bundesdurchschnitt.

Im Vergleich zu Bayern und Baden-Württemberg bietet Hessen hingegen im Gesamtvergleich leicht schwächere Standortvoraussetzungen. Besonders im Teilbereich des Sozialindex und des Arbeitsmarktindex sind die Voraussetzungen in Hessen etwas schwächer. Dafür bietet Hessen die beste Infrastruktur im Vergleich der drei Bundesländer.

Unter den fünf Bezirken in Hessen erreicht der Rhein-Main-Taunus in vier von fünf Teilindizes den höchsten Wert und damit auch im Gesamtindex. Insbesondere das dichte Verkehrsnetz und der Flughafen Frankfurt am Main in diesem Bezirk sorgen für einen Standortvorteil. Die hohe Produktivität sorgt für einen hohen Wert im Bereich des Wirtschaftsindex.

Ebenfalls überdurchschnittlich und mit einem höheren Gesamtindex als Hessen als auch Bayern und Baden-Württemberg bietet der Bezirk Darmstadt und Südhessen insbesondere gute Voraussetzungen durch eine starke Forschungslandschaft.

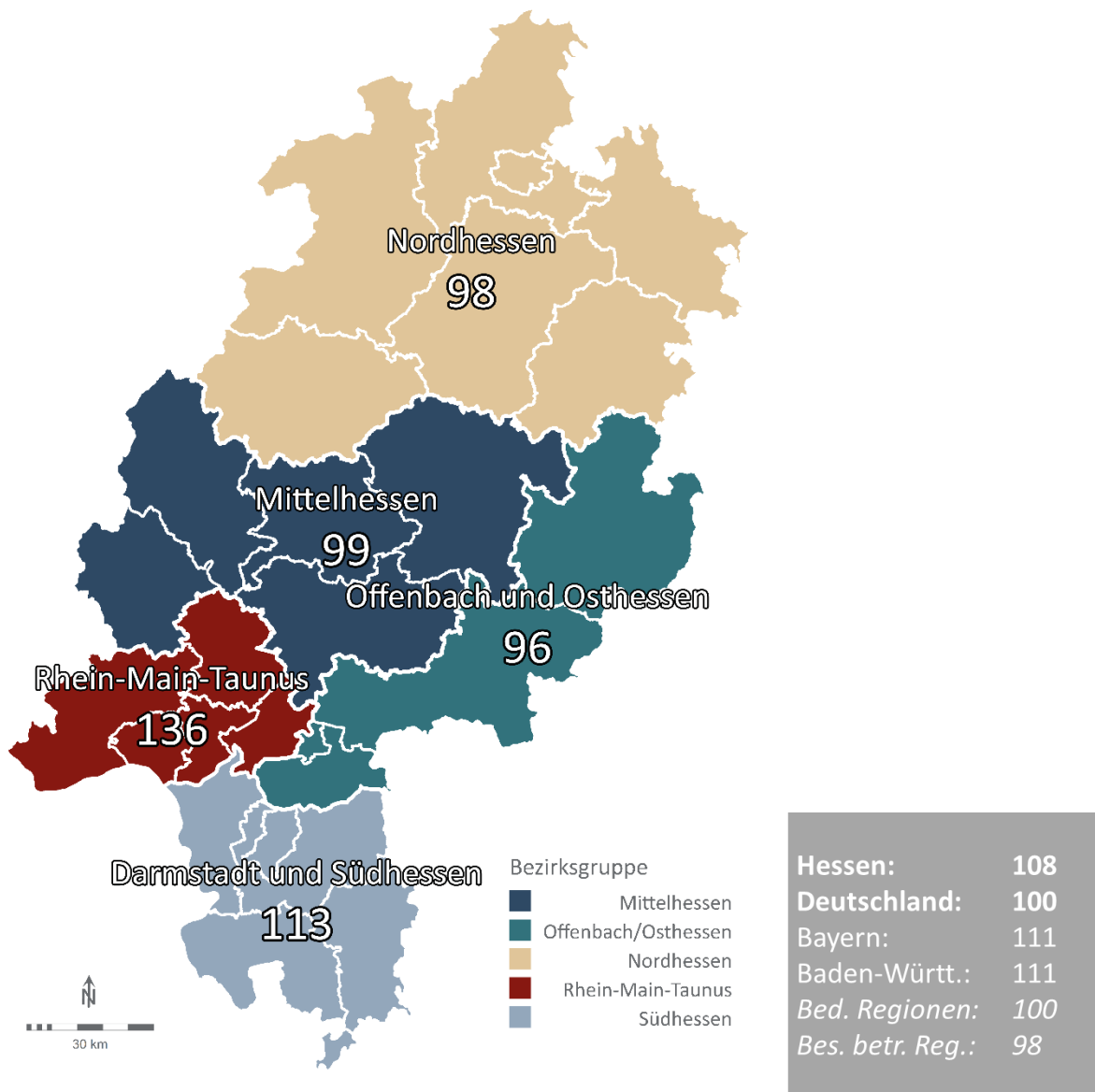
Nordhessen schneidet zwar insgesamt leicht unterdurchschnittlich ab, bietet aber neben einer guten Infrastruktur gute soziokulturelle Standortvoraussetzungen. Zudem finden hier unter anderem durch VW bereits große Investitionen in die automobilen Chancenfelder statt. Mit Blick auf weitere Investitionen in diesen Bereich fällt jedoch die geringe Gründungsintensität in diesem Bezirk auf, die im Vergleich zu den weiteren Bezirken unterdurchschnittlich ist.

Der Bezirk Mittelhessen erreicht im Gesamtindex ebenfalls einen leicht unterdurchschnittlichen Wert im Bundesland- und Deutschland-Vergleich. Neben einer guten Infrastruktur bietet der Bezirk zusätzliche Anreize für Unternehmen in Form von geringen Gewerbesteuerhebesätzen. Der Bezirk weist eine geringe Arbeitslosenquote auf, ein negatives Pendlersaldo deutet jedoch daraufhin, dass viele Beschäftigte in umliegenden Regionen ihren Arbeitsplatz haben.

Der Bezirk Offenbach und Osthessen liegt ebenfalls unter dem Bundesdurchschnitt im Gesamtindex. Insbesondere wenige Hochschulen und Forschungsinstitute sorgen für eine vergleichsweise niedrigen Wert beim Forschungsindex. Dagegen sorgen geringe Gewerbesteuerhebesätze und eine hohe Gründungsintensität für Vorteile im Standortwettbewerb, ebenso wie in allen Bezirken die gute Verkehrsinfrastruktur.

### Abbildung 3-9: Gesamtindex Regionsmerkmale

Gesamtbewertung der Regionsmerkmale, Index (Mittelwert Deutschland = 100)

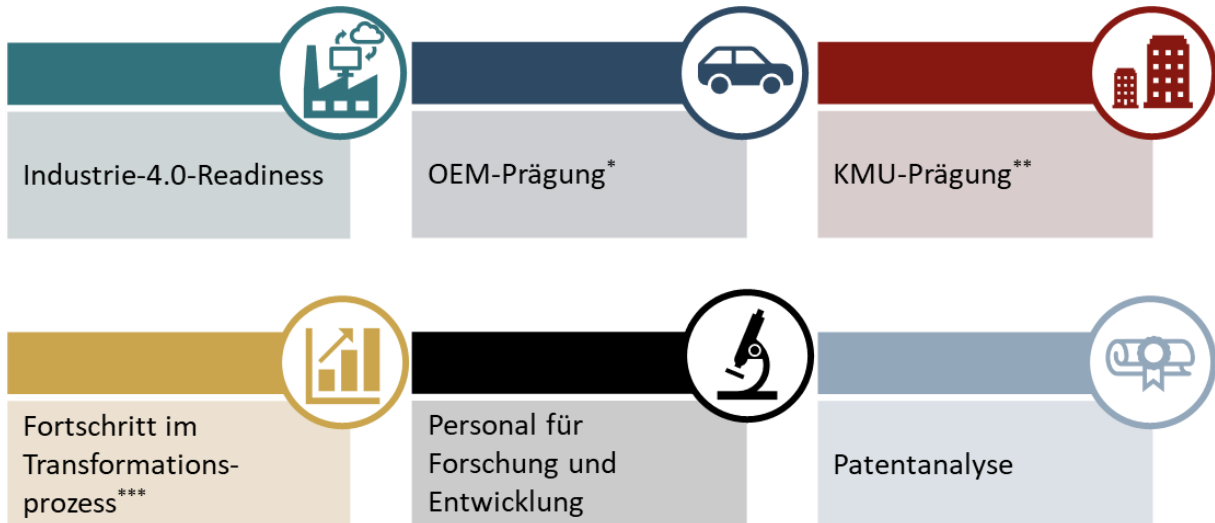


Quelle: eigene Darstellung

## 3.2 Unternehmensmerkmale

### Abbildung 3-10: Unternehmensmerkmale

Erläuterung



\* Standort mindestens eines OEM

\*\* Anteil Beschäftigter in KMU an allen Beschäftigten

\*\*\* basierend auf Differenz zwischen Beschäftigung in Chancenfeldern und am trad. Antrieb

Quelle: eigene Darstellung

### Industrie-4.0-Readiness

Der Einsatz von Computern und IT-Lösungen ist in der Regel sowohl in der Industrie als auch im Dienstleistungsbereich Standard. 99 Prozent aller Unternehmen in Deutschland nutzen Computer (Statistisches Bundesamt, 2022).<sup>6</sup> Für Industrie 4.0 ist jedoch nicht die Computernutzung allein ausschlaggebend, sondern die Vernetzung von Maschinen und Abläufen unter Nutzung des Internets (BMW, 2022). Industrie 4.0 ermöglicht die Implementierung digitaler Prozesse und Geschäftsmodelle als entscheidende Stellschraube für den zukünftigen Erfolg der Automobilwirtschaft. Aktuell beobachtet man die Tendenz, dass oftmals Werke als Greenfield-Investitionen geplant werden. Ob Tesla in Grünheide, VW in Wolfsburg oder Intel in Magdeburg: Überall werden neue Werke auf der grünen Wiese gebaut, weil hierdurch die digitalen Architekturen viel effizienter und tiefgehender berücksichtigt werden können als bei der Weiterentwicklung von Brownfield-Produktionsstätten. Die schlanken, digitalen Produktionsstrukturen werden im globalen Wettbewerb insbesondere mit neuen Konkurrenten bspw. aus den USA und China darüber entscheiden, wie effizient ein Auto gebaut werden kann und wer Marktanteile in der neuen automobilen Welt sichern und zugewinnen kann.

Die Erfassung des Nutzungsgrads von Industrie 4.0 in den Unternehmen ist nicht trivial. Gemäß amtlicher Statistik besitzen nahezu alle Unternehmen in Deutschland Internetzugang (Statistisches Bundesamt, 2022). Die konkrete Nutzung von Industrie 4.0 wird jedoch nicht zentral erfasst. Die IW Consult

<sup>6</sup> Unternehmen ab 10 Beschäftigte. Unternehmen unter 10 Beschäftigte: 95 Prozent. Angaben für 2019.

GmbH hat zur Approximation einen eigenen webbasierten Indikator „Industrie-4.0-Readiness“ entwickelt mit dem die Affinität der Unternehmen für Industrie 4.0 gemessen werden kann.

### **Industrie-4.0-Readiness**

Für diesen Indikator werden die Websites aller deutschen Unternehmen systematisch mit einer Schlagwortsuche analysiert. Grundlage des Webcrawlings ist die Plattform bea des Dienstleisters beDirect mit der ein Vollzugriff auf die Websites ermöglicht wird.

Es wird aus 29 relevanten Begriffen eine Wortwolke zu verschiedenen Themengebieten gebildet, die für Industrie 4.0 relevant sind. Werden auf der Website eines Unternehmens Treffer in mindestens zwei verschiedenen Wortwolken erreicht, gilt das Unternehmen als Industrie 4.0-affin. Der Anteil der Industrie-4.0-affinen Unternehmen an allen Unternehmen in einer Region ist die Industrie-4.0-Readiness.

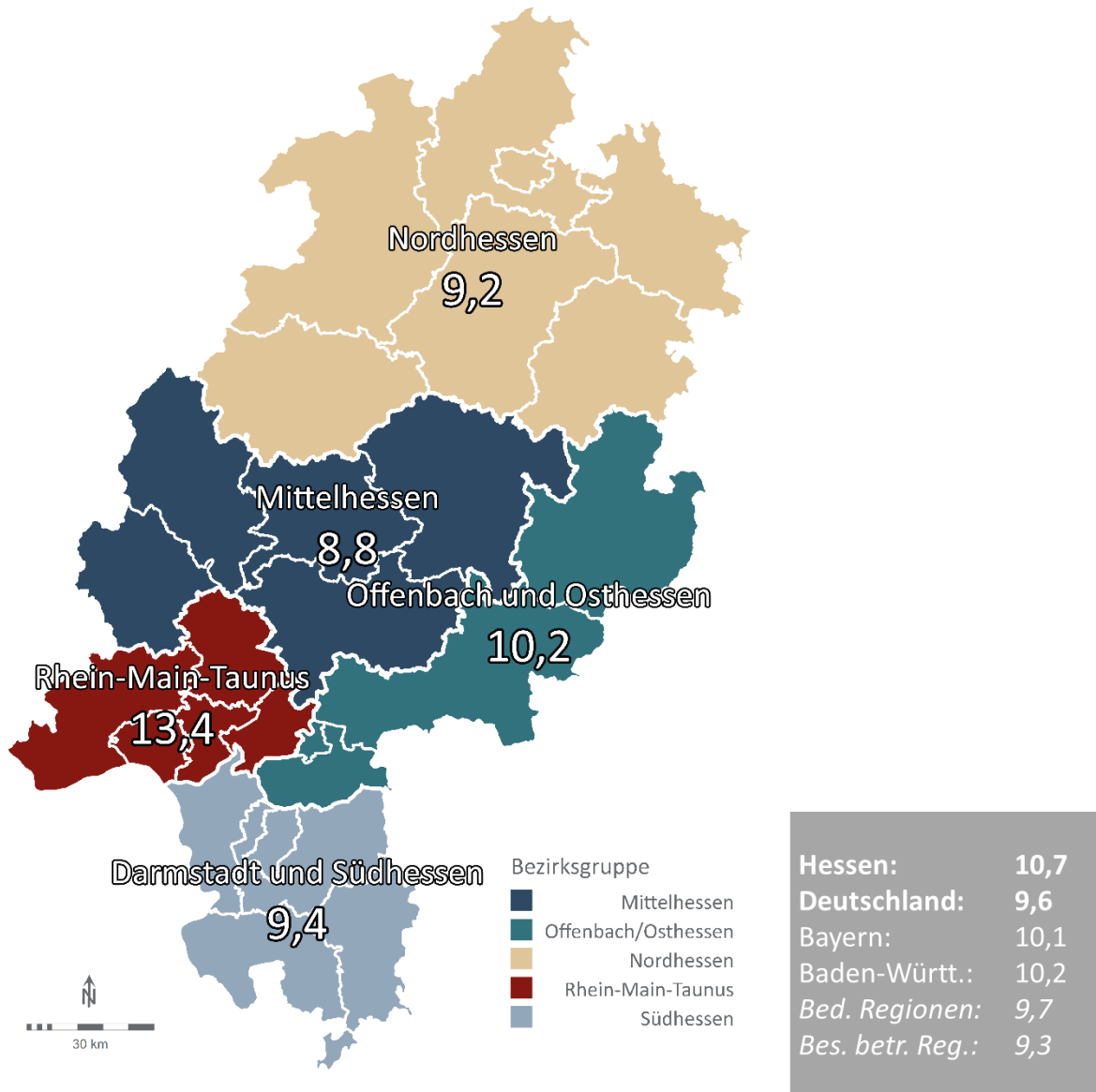
Mithilfe des beDirect-Unternehmensdatensatzes ist es möglich Untergliederungen nach Region, Unternehmensgröße oder Branche vorzunehmen. Für die Auswertung in dieser Studie wird die gesamte gewerbliche Wirtschaft betrachtet. Aufgrund der Industrie-Dienstleistungsverbundes in Deutschland ist sinnvoll den Blick nicht auf das Verarbeitende Gewerbe zu beschränken. Es bestehen große Verflechtungen des Verarbeitenden Gewerbes zu den industrienahen Dienstleistern wie der Logistik oder Agenturen. Es ist davon auszugehen, dass die Digitalisierung den Bedarf der Industrie an spezialisierten Dienstleistungen weiter erhöht und sich die Verflechtungen intensivieren.

Es zeigt sich, dass sich hessische Unternehmen bereits sehr häufig mit dem Thema Industrie 4.0 beschäftigen. Rund 10,7 Prozent der hessischen Unternehmen gelten als Industrie-4.0-affin. Der Bundesdurchschnitt liegt bei 9,6 Prozent. Auch in Baden-Württemberg (10,2 Prozent) und Bayern (10,1 Prozent) sind die Unternehmen bisher weniger Industrie-4.0-affin. Innerhalb Hessens sticht besonders der Bezirk Rhein-Main-Taunus hervor. Dort können bereits 13,4 Prozent der Unternehmen als Industrie-4.0-ready eingestuft werden.

Die überdurchschnittliche Ausprägung Hessens ist ein wichtiger Vorteil, um die Implementierung digitaler Prozesse und Geschäftsmodelle schnell voranzutreiben und den automobilen Wandel aktiv zu gestalten. Es ist entscheidend das Potenzial der Industrie 4.0 rechtzeitig zu erkennen, um die Wettbewerbsstärke Hessens und Deutschlands zu erhalten. Die Industrie 4.0 adressiert aber auch das Thema Nachhaltigkeit, da beispielsweise die Energie- und Ressourceneffizienz gesteigert werden kann (Plattform Industrie 4.0, 2020).

**Abbildung 3-11: Industrie-4.0-Readiness der Unternehmen**

Anteil der Unternehmen mit mindestens zwei Schlagworttreffern an allen Unternehmen in Prozent, 2020



Quelle: eigene Darstellung

**OEM-Prägung**

Original Equipment Manufacturer (OEM)<sup>7</sup> bestimmen oftmals die Struktur einer Region mit. Die großen Werke der OEM beschäftigten nicht nur selbst viele Personen, sondern führen auch dazu, dass sich Zulieferer in räumlicher Nähe niederlassen und weitere Arbeitsplätze generieren. Mit der Präsenz eines OEM entstehen in der Regel sichere Arbeitsplätze aber auch Abhängigkeiten insbesondere für

<sup>7</sup> Im Rahmen dieser Studie werden die Werke der automobilen OEM Volkswagen, Daimler, BMW, Audi, Opel, MAN und Porsche berücksichtigt, die Produktionsstätten in Deutschland betreiben.

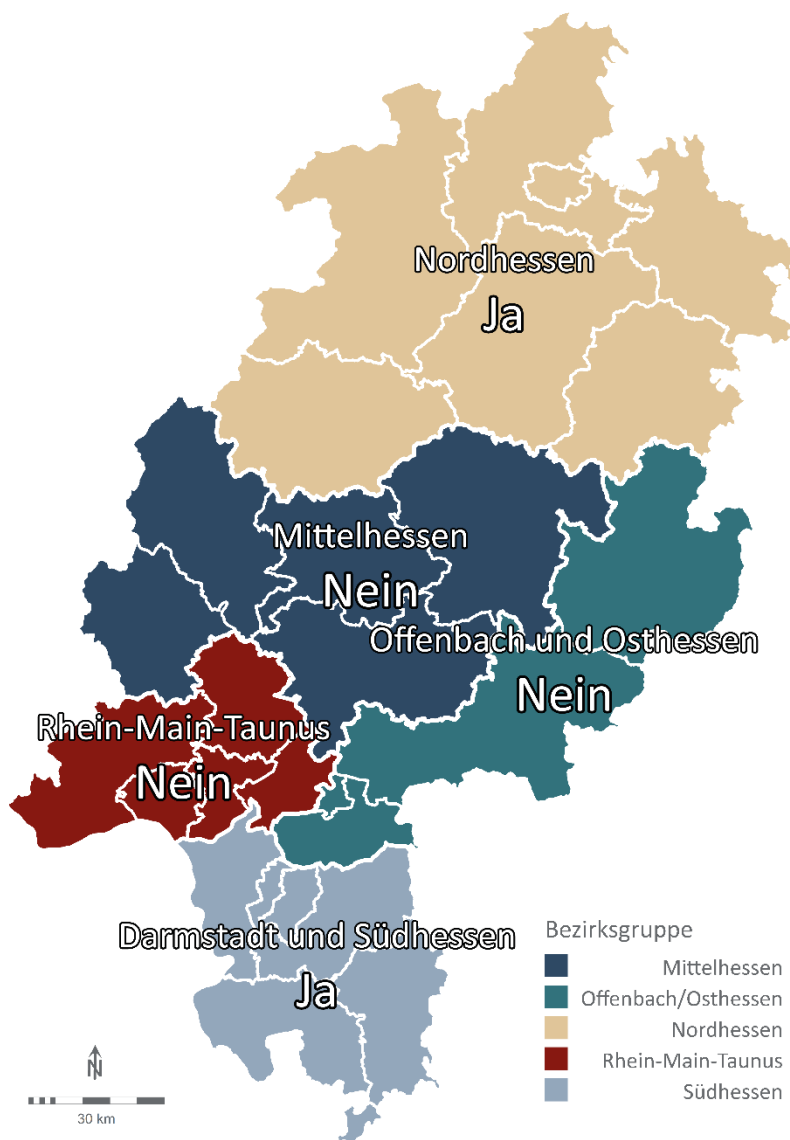


die Zulieferer. OEM haben in der Regel jedoch auch größeren finanziellen Spielraum für Investitionen als kleinere Zulieferer und damit einen Vorteil bei der Bewältigung der automobilen Transformation.

In Hessen betreiben Volkswagen in Baunatal und Daimler in Kassel Werke im Bezirk Nordhessen. Der Fokus des VW-Werks liegt auf dem Getriebekonstruktion. Daimler produziert hauptsächlich Nutzfahrzeug-Achsen. Opel ist im Bezirk Darmstadt und Südhessen in Rüsselsheim tätig und baut dort Modelle wie den Astra. Zudem ist der Sitz der Hyundai Motor Deutschland GmbH in Offenbach am Main. Da es sich dabei jedoch nicht um ein produzierendes Werk handelt, wird es in Abbildung 3-12 nicht berücksichtigt.

### Abbildung 3-12: OEM-Prägung

Standort mindestens eines Original Equipment Manufacturer (OEM), produktionsnahe Automobilwirtschaft



Nordhessen: Volkswagen und Daimler, Darmstadt und Südhessen: Opel (Stellantis)

Quelle: eigene Darstellung

**KMU-Prägung**

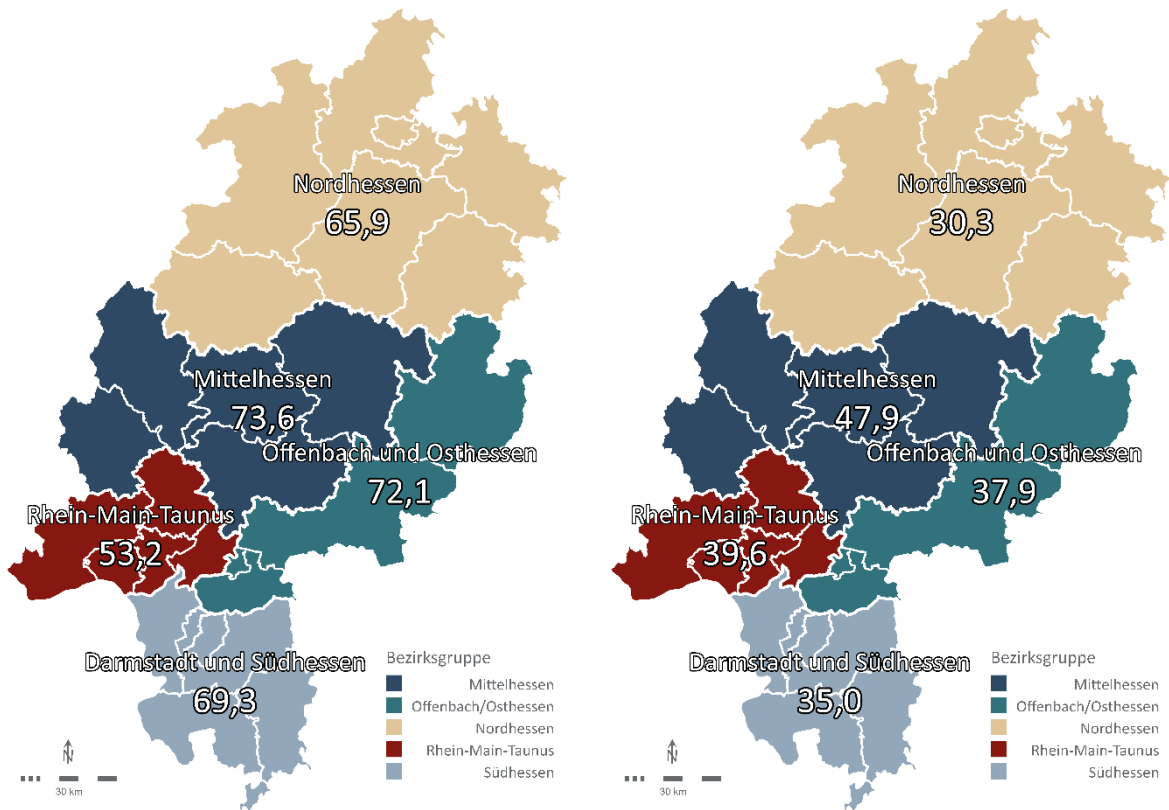
In Hessen sind 63,7 Prozent aller Beschäftigten in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) beschäftigt. KMU haben weniger als 250 Beschäftigte. Hessen liegt damit auf einem Level mit Bayern (64,0) und Baden-Württemberg (ebenfalls 63,7). Im Bundesdurchschnitt sind mit 66,1 Prozent etwas mehr Beschäftigte in KMU tätig. Die Bezirke Mittelhessen (73,6 Prozent), Offenbach und Osthessen (72,1) und Darmstadt und Südhessen (69,3) sind jedoch überdurchschnittlich stark KMU-geprägt (Abbildung 3-13).

**Abbildung 3-13: KMU-Prägung**

Anteil Beschäftigter in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) an allen Beschäftigten in Prozent

**Links: Gesamtwirtschaft**

**Rechts: Produktionsnahe Automobilwirtschaft**



Hessen:	63,7	Hessen:	37,9
Deutschland:	66,1	Deutschland:	36,9
Bayern:	64,0	Bayern:	28,0
Baden-Württ.:	63,7	Baden-Württ.:	31,9
Bed. Regionen:	62,9	Bed. Regionen:	27,2
Bes. betr. Reg.:	62,1	Bes. betr. Reg.:	24,0

KMU-Definition: unter 250 Beschäftigte

Quelle: eigene Darstellung

Bezogen auf die Automobilwirtschaft ist auch Hessen als Bundesland überdurchschnittlich stark durch KMU geprägt. 37,9 Prozent der Beschäftigten in der produktionsnahen Automobilwirtschaft sind in Unternehmen mit weniger als 250 Beschäftigten tätig. Der Bundesdurchschnitt liegt bei 36,9 Prozent. In Mittelhessen liegt der Anteil sogar bei 47,9 Prozent. Es folgen die Bezirke Rhein-Main-Taunus (39,6 Prozent), Offenbach und Osthessen (37,9 Prozent), Darmstadt und Südhessen (35,0 Prozent) und Nordhessen (30,3 Prozent). Unter den westdeutschen Flächenländern ist lediglich Nordrhein-Westfalen (43,7 Prozent) in der Automobilwirtschaft stärker KMU-geprägt als Hessen. Baden-Württemberg hat einen Anteil von 31,9 Prozent. In Bayern liegt er bei lediglich 28,0 Prozent.

Gerade kleine und mittlere Zulieferer stehen vor besonderen Herausforderungen durch den automobilen Wandel. Entwicklungsrichtungen der OEM erzeugen Abhängigkeiten. Durch Konkurrenzdruck aus In- und Ausland sind die Renditen oft niedriger als bei OEM. Daraus folgt ein geringerer Investitionsspielraum. Investitionen, die sich nicht auszahlen können im Rahmen der Transformation der Automobilwirtschaft also auch zu existenziellen Schwierigkeiten führen.

### **Fortschritt im Transformationsprozess**

Der Fortschritt im Transformationsprozess vergleicht die regionale Beschäftigung am traditionellen Antriebsstrang und in Chancenfeldern. In der bereits aufgebauten Beschäftigung in Chancenfeldern liegt in Hessen noch leicht unter dem Bundesdurchschnitt (0,33 Prozent vs. 0,37 Prozent). Zu den Chancenfeldern zählen die Elektrifizierung, die Automatisierung und die Vernetzung von Fahrzeugen. Bayern und Baden-Württemberg haben beide einen Anteil von etwa 0,7 Prozent. Innerhalb Hessens liegt der Anteil in Darmstadt und Südhessen mit 0,52 Prozent am höchsten. Der Vergleich zum traditionellen Antriebsstrang erfolgt, da dieser sukzessive an Bedeutung verlieren wird. Die Beschäftigung kann mit geeigneten Maßnahmen jedoch in Bereiche der Chancenfelder verlagert werden. In Hessen sind etwa 0,86 Prozent der Gesamtbeschäftigung am traditionellen Antriebsstrang beschäftigt. Daraus folgt eine Differenz von -0,54 Prozentpunkten. Im Bundesdurchschnitt ist die Differenz mit -0,42 Prozentpunkten etwas kleiner. Gleiches gilt für Bayern (-0,39). In Baden-Württemberg ist der Anteil am traditionellen Antrieb größer (1,45 Prozent) voraus sich eine Differenz von -0,72 ergibt. Innerhalb Hessens erreicht der Bezirk Rhein-Main-Taunus bereits eine positive Differenz (0,15). In Nordhessen ist sie hingegen mit -1,79 negativ. Das lässt sich maßgeblich auf das VW-Getriebewerk in Baunatal zurückführen. Die Entwicklung der Automobilwirtschaft verläuft jedoch sehr dynamisch. Es ist bekannt, dass VW rund 1,2 Milliarden Euro in die Produktion von Komponenten für die Elektromobilität investiert (Volkswagen, 2022). Die Anteile und Differenzen können sich also schnell verändern.

**Tabelle 3-6: Fortschritt im Transformationsprozess**

Anteile an der Gesamtbeschäftigung in Prozent, 2021

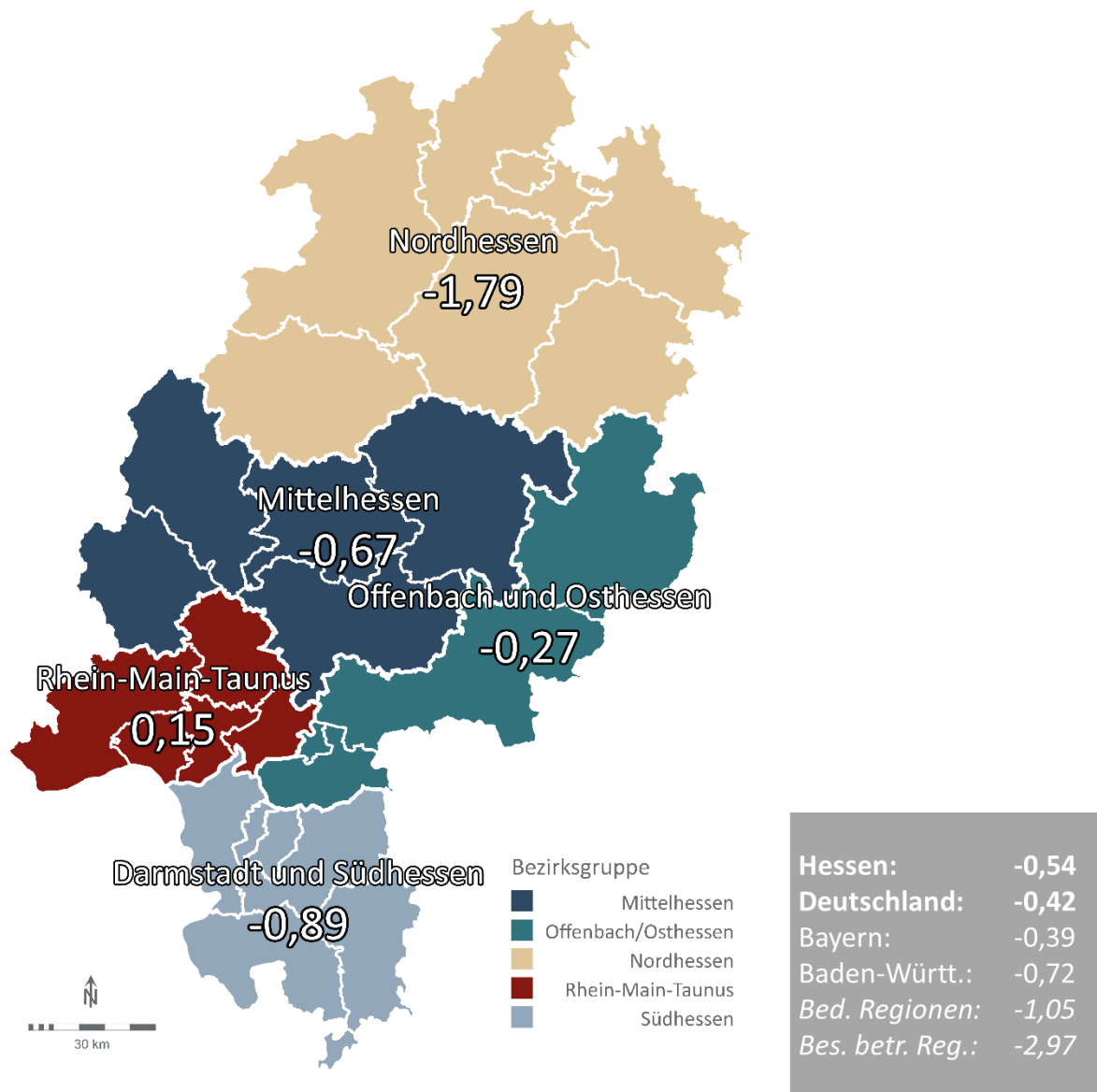
	Chancenfelder	davon Elektr.	davon Automat.	davon Vernetzung	Trad. Antrieb	Differenz*
Hessen	0,33	0,12	0,14	0,07	0,86	-0,54
Mittelhessen Offenbach u.	0,19	0,15	0,03	0,01	0,86	-0,67
Osthessen	0,30	0,26	0,04	0,00	0,57	-0,27
Nordhessen	0,30	0,27	0,03	0,00	2,10	-1,79
Rhein-Main-T. Darmstadt u.	0,32	0,01	0,31	0,00	0,17	0,15
Südhessen	0,52	0,03	0,05	0,44	1,41	-0,89
Deutschland	0,37	0,19	0,13	0,05	0,79	-0,42
Bedeutende Regionen	0,87	0,44	0,28	0,14	1,91	-1,05
Bes. betr. Regionen	1,45	0,91	0,45	0,10	4,42	-2,97
Bayern	0,68	0,33	0,24	0,11	1,07	-0,39
Baden- Württemberg	0,72	0,41	0,27	0,05	1,45	-0,72

\* Differenz aus Anteil Chancenfelder und Anteil traditioneller Antrieb in Prozentpunkten

Quelle: eigene Berechnung

### Abbildung 3-14: Fortschritt im Transformationsprozess

Differenz zwischen Beschäftigung in Chancenfeldern und am trad. Antrieb in Prozentpunkten



Bei Werten größer null ist der Anteil in Chancenfeldern höher als am traditionellen Antrieb. Bei Werten kleiner null ist der Anteil in Chancenfeldern kleiner als am traditionellen Antrieb.

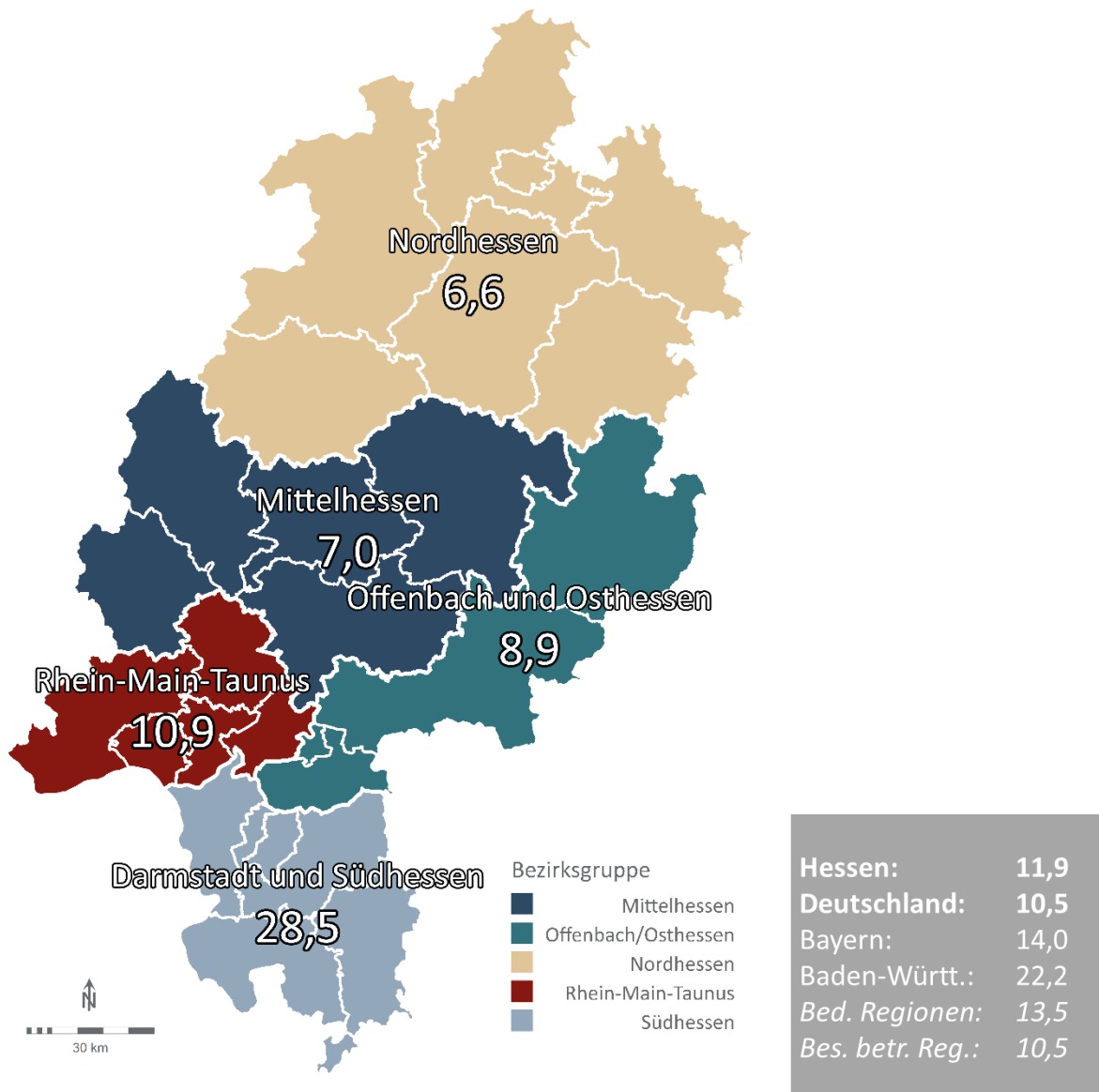
Quelle: eigene Darstellung

### Personal für Forschung und Entwicklung

Die Forschungs- und Entwicklungs-Personalintensität setzt Personal in Forschung und Entwicklung (FuE) in Relation zur Erwerbstätigkeit. Der Indikator ermöglicht es einzuschätzen, wie hoch das Innovationspotenzial der Unternehmen einer Region ist. Der automobiler Markt verändert sich stark und schnell. Mit Forschung und Entwicklung können Unternehmen auf diese Entwicklungen reagieren und neue Produkte und Dienstleistungen entwickeln. In Hessen entfallen auf 1.000 Erwerbstätige rund 11,9 Vollzeitäquivalente (VZÄ) im Bereich FuE. Bundesweit sind es etwa 10,5 Stellen.

#### Abbildung 3-15: Personal für Forschung und Entwicklung

Vollzeitäquivalente in Unternehmen je 1.000 Erwerbstätige, 2019



Quelle: eigene Darstellung

Besonders stark schneidet der Bezirk Darmstadt und Südhessen mit einem Wert von 28,5 ab. Damit liegt der Süden Hessens vor dem besonders forschungsstarken Baden-Württemberg. Dort sind im

Landesdurchschnitt 22,2 VZÄ pro 1.000 Erwerbstätige tätig. Bayern liegt bei 14,0 Stellen. In Hessen nimmt die Intensität von Süd nach Nord ab. Nordhessen weist noch 6,6 VZÄ je 1.000 Erwerbstätige auf.

## Patentanalyse

Die Patentanalyse nutzt Daten der IW-Patentdatenbank. Diese enthält Daten zu den Patentanmeldungen in Deutschland.<sup>8</sup> Die Patente werden nach Branchenzugehörigkeit des Anmelders bzw. Erfinders und der IPC-Klasse (International Patent Classification) zugeordnet. Eine Patentanmeldung gilt als Automotive-Patent, wenn alle in der Patentanmeldung genannten IPC-Klassen Automotive-affin sind. Die Klassen ermöglichen auch eine Zuordnung der Patente zum konventionellen Antriebsstrang (Verbrennungskraftmaschinen) und der mechanischen Kraftübertragung (beispielsweise Kupplung, Getriebe) bzw. zum nicht-konventionellen Bereich (beispielsweise Fahrwerk, Elektronik, Sensoren, Thermomanagement).

Patente können als das Resultat erfolgreicher Forschung und Entwicklung in Unternehmen gesehen werden, da sich Unternehmen mit der Patentanmeldung die geschützte Entwicklung marktreifer Produkte und Dienstleistungen versprechen.

Patente können nach Anmelder-Prinzip und Erfinder-Prinzip analysiert werden. Beim Anmelder-Prinzip werden Unternehmen in den Fokus genommen. Daraus ergibt sich, dass etwa ein Patent, das von einem Unternehmen mit Hauptsitz in München angemeldet wird, nach dem Anmelder-Prinzip auch dem Hauptsitz in München zugeordnet wird und nicht beispielsweise einem Unternehmensstandort in Frankfurt am Main, wo das Know-how entwickelt wurde. Wohnt der Erfinder aber beispielsweise in Frankfurt, kann die Patentanalyse nach Erfindersitz die Zuordnung des Patents nach Frankfurt berücksichtigen. Der Erfindersitz ist also für eine regional differenzierte Betrachtung der Verteilung von Know-how in der Regel die geeignetere Betrachtungsweise.

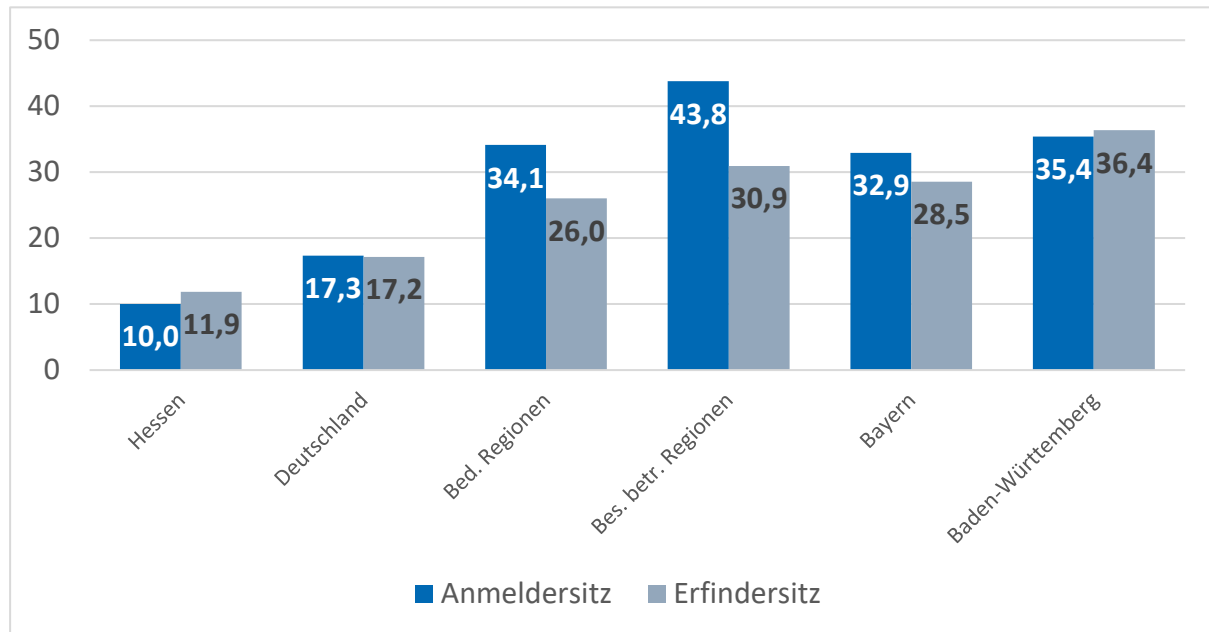
Hessen hat gesamtwirtschaftlich (also unter Berücksichtigung aller Patentanmeldungen) gesehen ein unterdurchschnittliches Patentgeschehen (Abbildung 3-16). Auf 10.000 Beschäftigte am Arbeitsort entfallen rund 10 Patentanmeldungen am Anmeldersitz. Der Bundesdurchschnitt liegt bei 17,3. Die stärker von Innovationsnetzwerken durchzogenen Bundesländer Bayern und Baden-Württemberg kommen auf Werte von 32,9 bzw. 35,4 Anmeldungen je 10.000 Beschäftigte. Die stark von der Automobilwirtschaft geprägten Regionen sind ebenfalls sehr patentaktiv.

---

<sup>8</sup> Die Daten zu den Patentanmeldungen weisen eine hohe zeitliche Verzögerung auf. Deswegen werden Daten zu den Patentanmeldungen des Jahres 2018 verwendet.

**Abbildung 3-16: Patentanmeldungen in Relation zur Beschäftigung**

Patentanmeldungen am Anmeldersitz- bzw. Erfindersitz je 10.000 Beschäftigte am Arbeits- bzw. Wohnort, 2018



Quelle: eigene Berechnungen auf Basis von IW Köln (2021b), Bundesagentur für Arbeit (2021)

Innerhalb Hessens fokussiert sich das Patentgeschehen relativ stark auf den Bezirk Darmstadt und Südhessen (Tabelle 3-7). Darmstadt gilt in Hessen mit der renommierten TU Darmstadt als die Forschungshochburg. Offenbar gelingt es dort auch Forschung und Entwicklung in Patentanmeldungen umzusetzen, die Unternehmen ein Stückweit näher an die Marktreifen neuer Produkte und Dienstleistungen bringen. Es bestätigt sich das Bild, dass der forschungsstarke Süden Hessens mit viel Personal in Forschung und Entwicklung also auch patentstärker ist.

**Tabelle 3-7: Patentanmeldungen in Relation zur Beschäftigung in den Bezirken**

Patentanmeldungen am Anmeldersitz- bzw. Erfindersitz je 10.000 Beschäftigte am Arbeits- bzw. Wohnort, 2018

	Anmeldersitz	Erfindersitz
Mittelhessen	9,6	10,0
Offenbach und Osthessen	9,5	9,8
Nordhessen	8,6	9,8
Rhein-Main-Taunus	9,1	11,8
Darmstadt und Südhessen	15,2	18,1

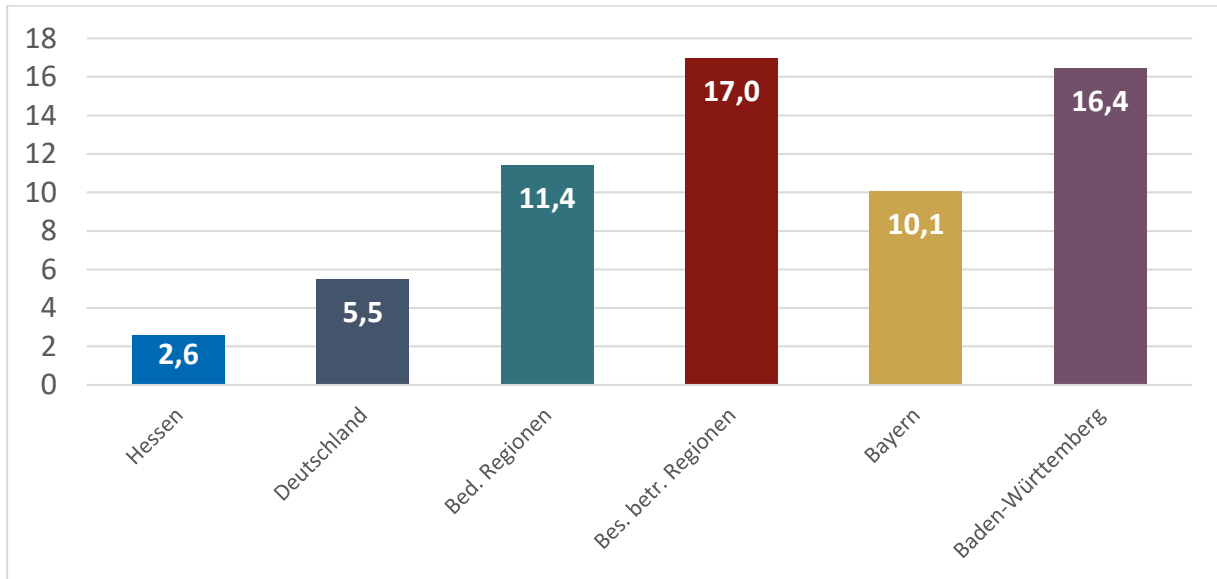
Quelle: eigene Berechnungen auf Basis von IW Köln (2021b), Bundesagentur für Arbeit (2021)

Bezogen auf Automotive-Patente ergibt sich ein ähnliches Bild (Abbildung 3-17). In Hessen werden in Relation zur Beschäftigung mit 2,6 Anmeldungen je 10.000 Beschäftigte am Wohnort etwa halb so viele Automotive-Patente angemeldet wie im Bundesdurchschnitt (5,5). Bayern und Baden-Württemberg erreichen 10,1 bzw. 16,4 Anmeldungen. Viele der stark Automotive-geprägten Regionen, die auch sehr patentaktiv im Automotive-Bereich sind, liegen damit in den zwei südlichen Bundesländern.



### Abbildung 3-17: Automotive-Patentanmeldungen in Relation zur Beschäftigung

Anmeldungen (Erfindersitz) je 10.000 Beschäftigte am Wohnort, 2018

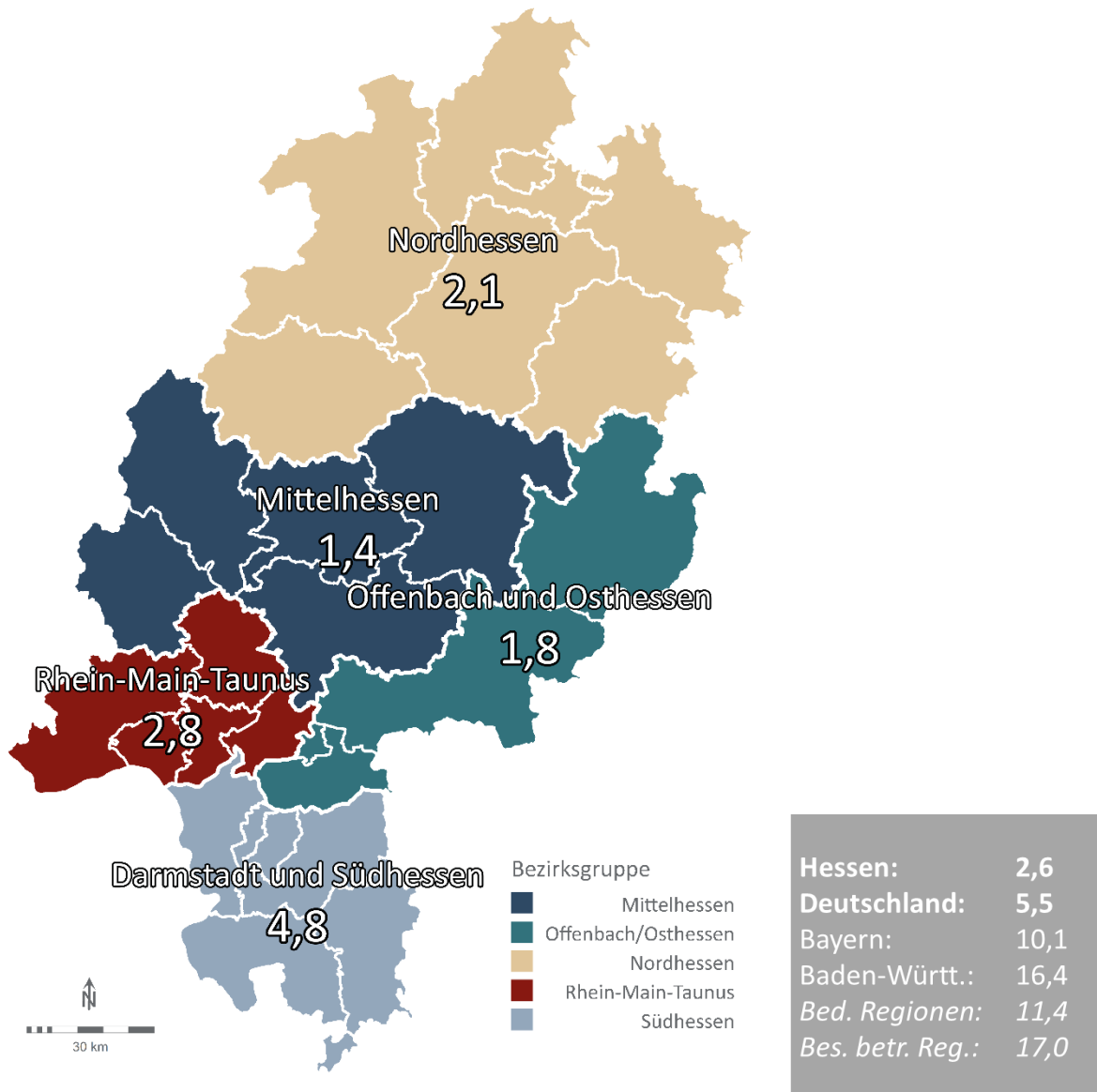


Quelle: eigene Berechnungen auf Basis von IW Köln (2021b), Bundesagentur für Arbeit (2021)

Die meisten Automotive-Patente in Hessen werden im Bezirk Darmstadt und Südhessen angemeldet (Abbildung 3-18). Dort entfallen auf 10.000 Beschäftigte rund 4,8 Anmeldungen. Fast jedes vierte Patent ist dort ein Automotive-Patent. Der Bezirk Rhein-Main Taunus folgt mit 2,8 Anmeldungen. Danach reihen sich Nordhessen (2,1), Offenbach und Osthessen (1,8) und Mittelhessen (1,4) ein. Die zuletzt genannten drei Bezirke liegen bei der Gesamtzahl der Patentanmeldungen in Relation zur Beschäftigung (Tabelle 3-7) relativ gleich auf. Gerade in Mittelhessen ist jedoch nur ein geringer Anteil der Automobilindustrie zuzuordnen.

**Abbildung 3-18: Automotive-Patentanmeldungen in Hessen**

Anmeldungen (Erfindersitz) je 10.000 Beschäftigte am Wohnort, 2018

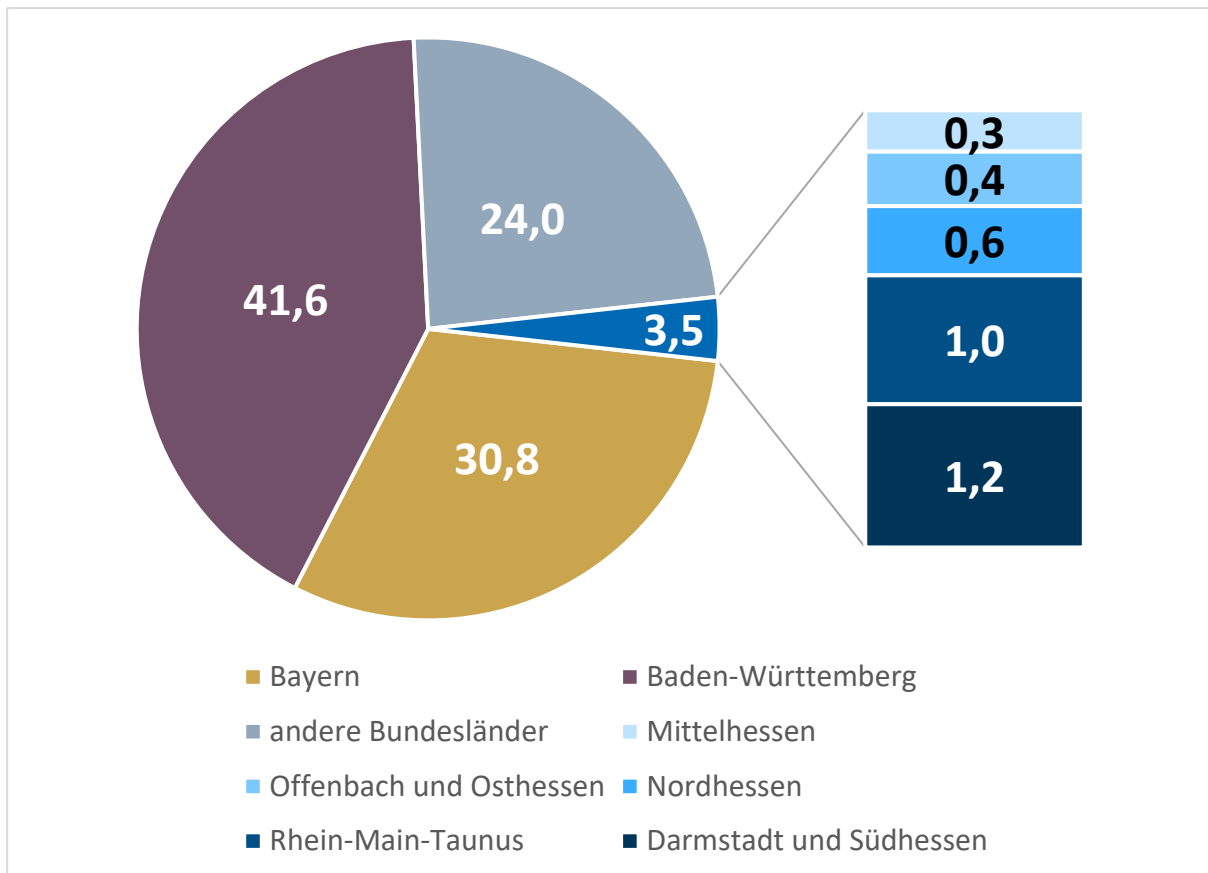


Quelle: eigene Darstellung auf Basis von IW Köln (2021b)

Im Jahr 2018 wurden in Deutschland fast 56.000 Patente am Erfindersitz registriert. Der Automobilwirtschaft können davon knapp 17.950 Patente (32 Prozent aller Patentanmeldungen) zugeordnet werden. Die Automobilwirtschaft ist damit die patentstärkste Branche in Deutschland (Koppel et al., 2018, 2019). Hessen hat an den Automotive-Patenten einen vergleichsweise kleinen Anteil von 3,5 Prozent (Abbildung 3-19). Das sind rund 632 Patente. Fast drei Viertel der Patentanmeldungen (rund 13.000 Anmeldungen) entfallen auf Bayern und Baden-Württemberg.

### Abbildung 3-19: Automotive-Patentanmeldungen (Erfindersitz) anteilig

Anteil an allen Automotive-Patenten in Deutschland in Prozent, 2018



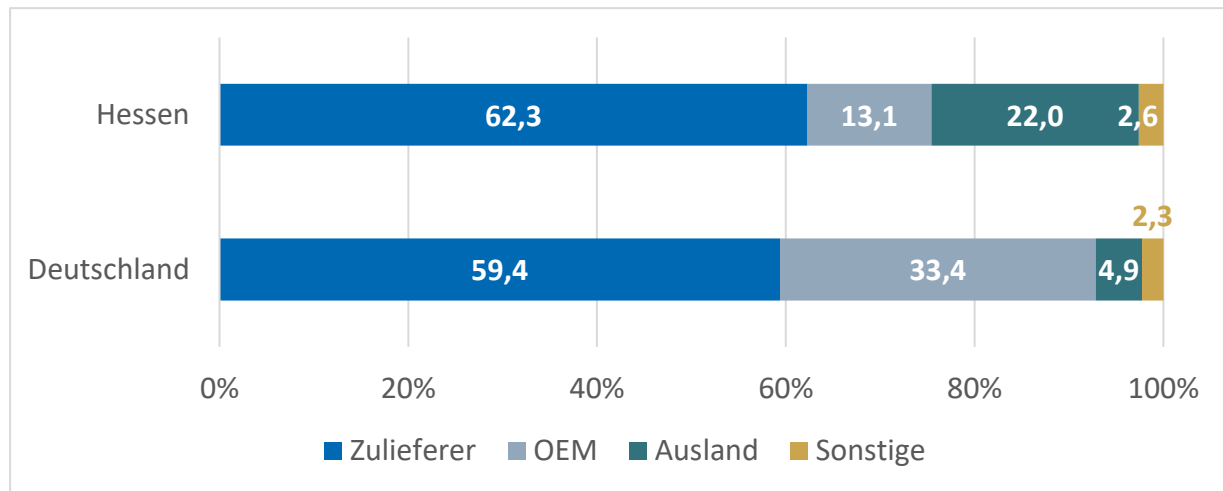
Quelle: eigene Berechnungen auf Basis von IW Köln (2021b)

Während Zulieferer bundesweit für 59,4 Prozent der Automotive-Patentanmeldungen verantwortlich sind, liegt dieser Anteil in Hessen bei 62,3 Prozent (Abbildung 3-20). Das verdeutlicht die Rolle Hessens als Zuliefererland. OEM in Hessen kommen auf einen Anteil von 13,1 Prozent aller hessischen Automotive-Patente. Der Anteil liegt im Bundesdurchschnitt bei 33,4 Prozent. Ausländische Tochtergesellschaften haben in Hessen eine hohe Bedeutung und kommen auf 22 Prozent der Anmeldungen (Bundesdurchschnitt 4,9 Prozent). Zu beachten ist jedoch, dass der hohe Anteil ausländischer Tochtergesellschaften maßgeblich auf die PSA Group zurückgeht.<sup>9</sup>

<sup>9</sup> Würde man alle Patentanmeldungen der ausländischen Tochtergesellschaft der PSA Group zur Gruppe OEM zählen, läge der Anteil bei 25,2 Prozent. Ausländische Tochtergesellschaften von ausländischen OEM melden jedoch auch im restlichen Bundesgebiet Patente an, die den Anteil von 33,4 Prozent weiter erhöhen würden.

**Abbildung 3-20: Verteilung der Automotive-Patentanmeldungen**

Automotive-Patentanmeldungen (Erfindersitz) nach Rolle des Erfinders in Prozent, 2018



Sonstige: Entwicklungsdienstleister und Hersteller von Anhängern, Aufbauten, Sonderfahrzeugen

Quelle: eigene Berechnungen auf Basis von IW Köln (2021b)

22 Prozent der deutschen Automotive-Patentanmeldungen lassen sich dem konventionellen Bereich zuordnen (Tabelle 3-8). Der konventionelle Bereich umfasst Patentanmeldungen in Verbindung zum traditionellen Antriebsstrang und der mechanischen Kraftübertragung (z.B. Getriebe). Sämtliche weiteren Patentanmeldungen sind im nicht-konventionelle Bereich zusammengefasst. Der Anteil der konventionellen Automotive-Patente liegt in Hessen bei 22,9 Prozent und damit leicht über dem Bundesdurchschnitt. Das gilt ebenfalls für Bayern und Baden-Württemberg. Innerhalb Hessens differenzieren sich die Anteile aus. Während in Nordhessen 16,3 Prozent auf den konventionellen Bereich entfallen, liegt der Anteil in Mittelhessen bei 39,9 Prozent.

**Tabelle 3-8: Automotive-Patentanmeldungen (Erfindersitz) nach Technologiecluster**

Verteilung der Automotive-Patente, Anteile in Prozent, 2018

	konventionell	nicht konventionell
Hessen	22,9	77,1
Mittelhessen	39,9	60,1
Offenbach und Osthessen	19,8	80,2
Nordhessen	16,3	83,7
Rhein-Main-Taunus	25,8	74,2
Darmstadt und Südhessen	19,8	80,2
Deutschland	22,0	78,0
Bedeutende Regionen	20,6	79,4
Besonders betroffene Regionen	24,1	75,9
Bayern	23,7	76,3
Baden-Württemberg	23,2	76,8

konventionell: traditioneller Antriebsstrang und mechanische Kraftübertragung

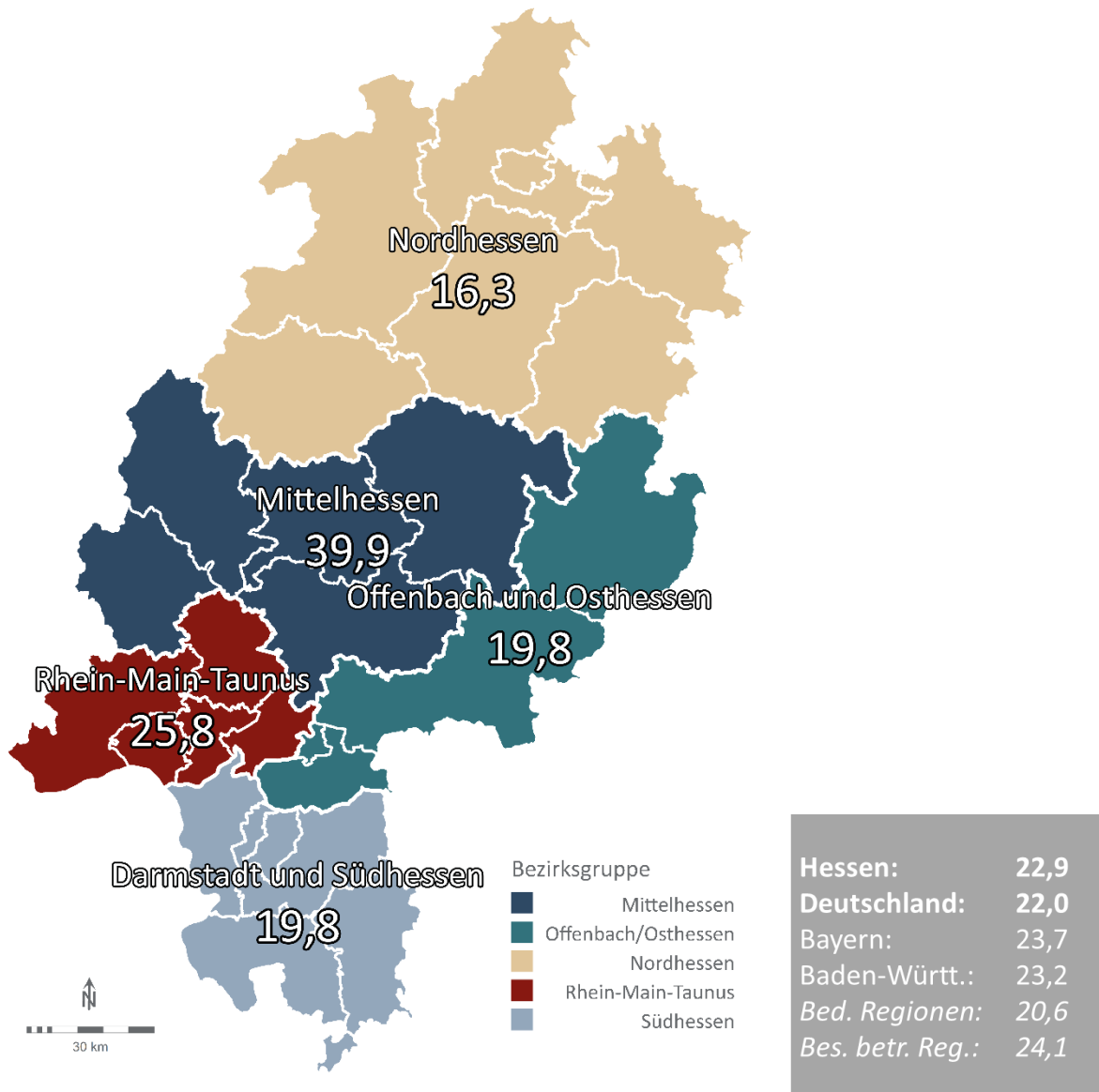
nicht konventionell: sonstige Automotive-Patente

Auswertung nach fraktionaler Zählweise

Quelle: eigene Berechnungen auf Basis von IW Köln (2021b)

### Abbildung 3-21: Konventionelle Automotive-Patente in Hessen

Anteil d. Patente im Bereich konventioneller Antriebsstrang u. mechanische Kraftübertragung in Prozent, 2018



Quelle: eigene Darstellung auf Basis von IW Köln (2021b)

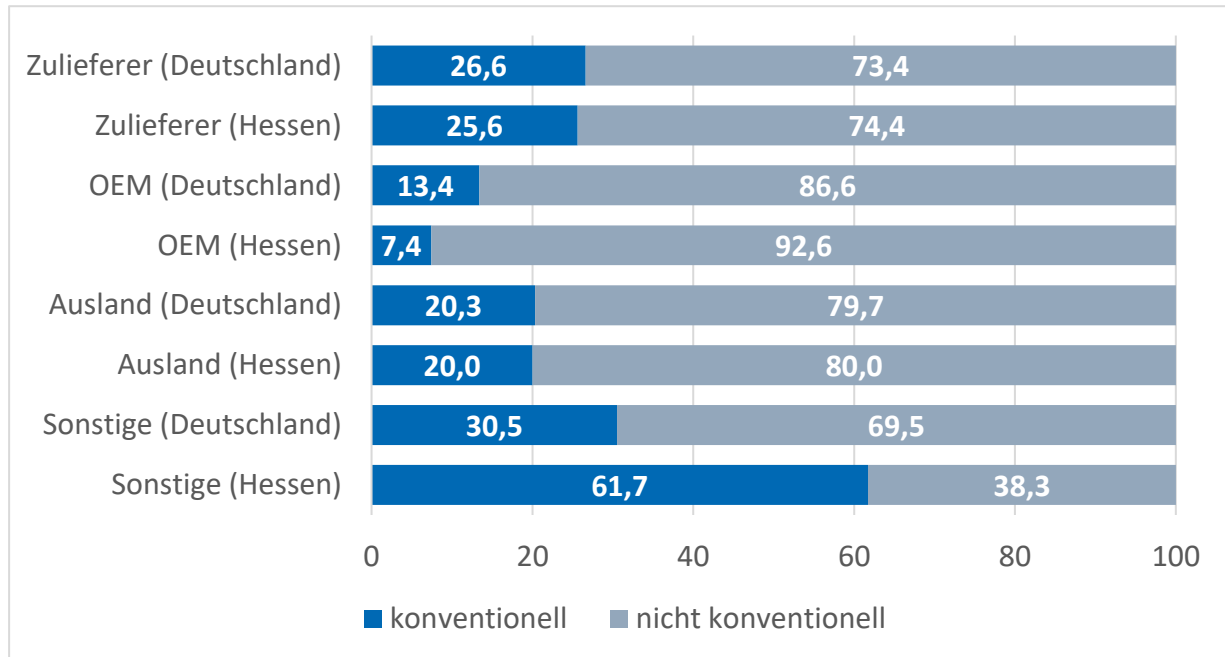
Die meisten Patentanmeldungen in Hessen entfallen auf Continental<sup>10</sup>, die PSA Group (u.a. Opel), die Volkswagen AG und die Robert Bosch GmbH. Zusammen können diesen Unternehmen 52 Prozent der hessischen Automotive-Patente zugeordnet werden. Weitere große Patentanmelder sind Schaeffler Technologies und die Daimler AG. Bei den OEM Volkswagen und Daimler liegt der Anteil nicht-konventioneller Automotive-Patentanmeldungen bei jeweils über 90 Prozent. Große Zulieferer wie Schaeffler (61 Prozent) oder Bosch (78 Prozent) kommen in der Regel noch auf geringere Anteile als OEM. Im Durchschnitt sind in Hessen 74,4 Prozent der Automotive-Patentanmeldungen von Zulieferern nicht

<sup>10</sup> Continental Teves AG & Co. OHG und Continental Automotive GmbH

konventionell (Bundesdurchschnitt: 73,4). Bei OEM liegt der Anteil bei 92,6 Prozent in Hessen und 86,6 Prozent auf Bundesebene (Abbildung 3-22).

**Abbildung 3-22: Automotive-Patentanmeldungen nach Technologiecluster und Rolle**

Verteilung der Automotive-Patente, Anteile in Prozent, 2018



Sonstige: Entwicklungsdienstleister und Hersteller von Anhängern, Aufbauten, Sonderfahrzeugen

Quelle: eigene Berechnungen auf Basis von IW Köln (2021b)

# 4 Status Quo und Entwicklung der hessischen Automobilwirtschaft

Um den Status Quo und die Entwicklung der hessischen Automobilunternehmen einordnen zu können und die konkreten Bedürfnisse zu erfassen, wurde eine Unternehmensbefragung unter Unternehmen des Automotive-Bereichs in Hessen durchgeführt.

Dabei wurden zum einen Erwartungen, Herausforderungen und Pläne für die kommenden drei Jahre vor dem Hintergrund der automobilen Transformation abgefragt. Zum anderen wurden konkrete Verbesserungsbedarfe der Unternehmen erfasst, die helfen den Wandel zu bewältigen. Dabei wurde auf die Bereiche Finanzen, Technologie, Markterschließung sowie rechtliche Bedarfe und allgemeine Bedarfe eingegangen.

Die Eigenzuordnung der Unternehmensportfolios zu einem Hauptprodukt erlaubt Auswertungen nach den verschiedenen Bereichen (Traditioneller Antrieb, Chancefelder, Sonstige Systeme) der Automobilwirtschaft.

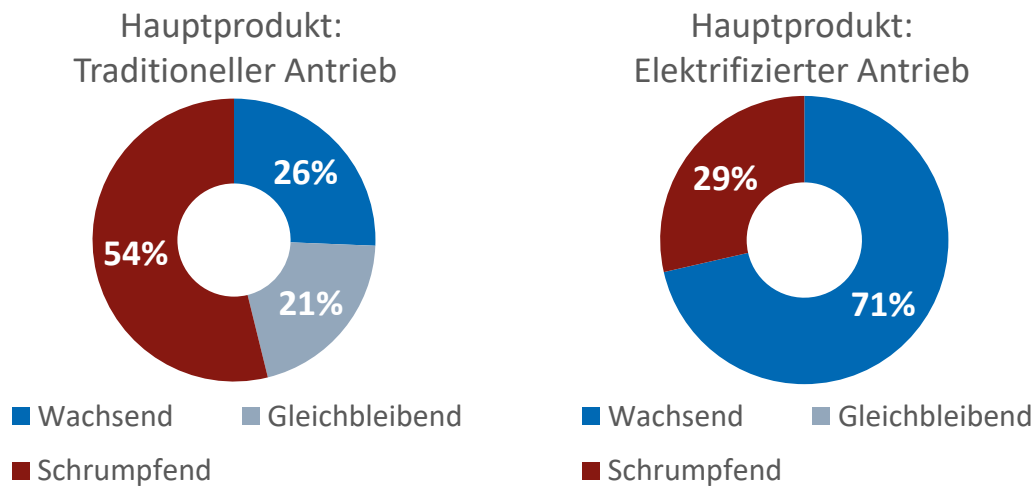
## 4.1 3-Jahre-Perspektive: Erwartungen und Pläne der hessischen Automobilwirtschaft

Die Erwartungen für die kommenden drei Jahre divergieren in der hessischen Automobilwirtschaft stark zwischen Unternehmen mit dem Hauptprodukt im Bereich des traditionellen Antriebs und Unternehmen, die in einem der Chancefelder Elektrifizierung, Fahrzeugautomatisierung oder Fahrzeugvernetzung aktiv sind. Insbesondere mit Blick auf die Umsatzentwicklung in den kommenden drei Jahren ist eine deutlich unterschiedliche Erwartungshaltung erkennbar:

- ▶ 71 Prozent der Unternehmen in den automobilen Chancefeldern prognostizieren einen wachsenden Umsatz in den kommenden drei Jahren, während lediglich 26 Prozent der Unternehmen im Bereich des traditionellen Antriebs dies erwarten.
- ▶ 29 Prozent der Unternehmen in den Chancefeldern gehen von einem Umsatzrückgang aus, im Bereich des traditionellen Antriebs erwarten dies rund 54 Prozent der Unternehmen.

**Abbildung 4-1: Erwartete Umsatzentwicklung in den nächsten drei Jahren**

Anteil der Unternehmen in Prozent



Quelle: Unternehmensbefragung Mai 2022 bis Juli 2022

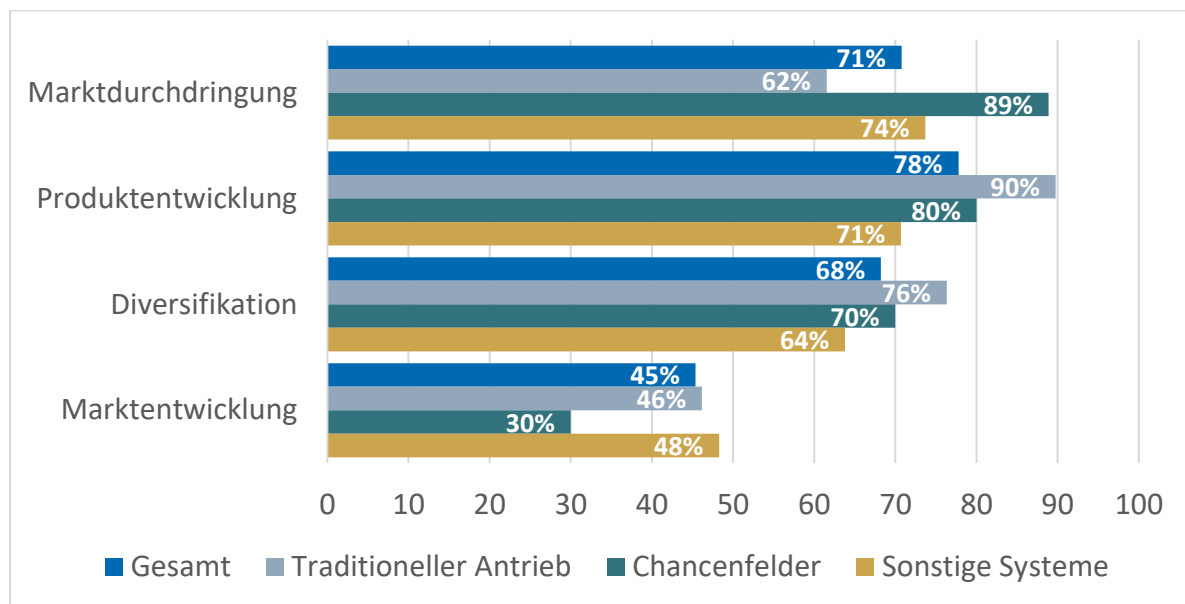
Um im Zuge der automobilen Transformation ihre Marktstellung zu sichern, planen die Unternehmen vor allem die Durchdringung des bestehenden Marktes mit ihrem Hauptprodukt (71 Prozent der Unternehmen) sowie die Ausweitung des Marktes durch die Entwicklung neuer Produkte (78 Prozent). Die Erschließung neuer Märkte mit ihrem Hauptprodukt spielt hingegen eine untergeordnete Rolle. Die Differenzierung nach dem Hauptprodukt zeigt auch hier Unterschiede zwischen Unternehmen in den Chancenfeldern und des traditionellen Antriebs:

- ▶ Die Unternehmen in den Chancenfeldern sehen noch viel Potenzial in der Marktdurchdringung: Rund 9 von 10 (89 Prozent) der befragten Unternehmen planen so ihre Marktstellung zu sichern. Lediglich 62 Prozent der Unternehmen des traditionellen Antriebs planen so die Sicherung der Marktstellung.
- ▶ Die Unternehmen des traditionellen Antriebs setzen auf die Entwicklung von neuen Produkten, um ihre Marktstellung im Rahmen der automobilen Transformation zu sichern. 90 Prozent der Unternehmen planen so den bestehenden Markt auszuweiten. Weitere 76 Prozent möchten zudem die Erschließung neuer Märkte angehen – auch außerhalb des Automotive-Bereichs. Bei den Chancenfeldern liegen die Anteile bei 80 Prozent bzw. 70 Prozent.
- ▶ Die Marktentwicklung spielt für knapp die Hälfte der Unternehmen eine Rolle. Rund 46 Prozent der Unternehmen im Bereich des traditionellen Antriebs und 30 Prozent in den Chancenfeldern planen dies.



## Abbildung 4-2: Maßnahmen zur Sicherung der Marktstellung

Anteil der Unternehmen, die die Maßnahme zur Sicherung der Marktstellung im Zuge der automobilen Transformation planen in Prozent



Quelle: Unternehmensbefragung Mai 2022 bis Juli 2022

Die stärkere Tendenz zu Neuentwicklung von Produkten im Rahmen der automobilen Transformation bei Unternehmen des traditionellen Antriebsstrangs zeigt sich auch bei den geplanten Neuerschließungen von Bereichen.

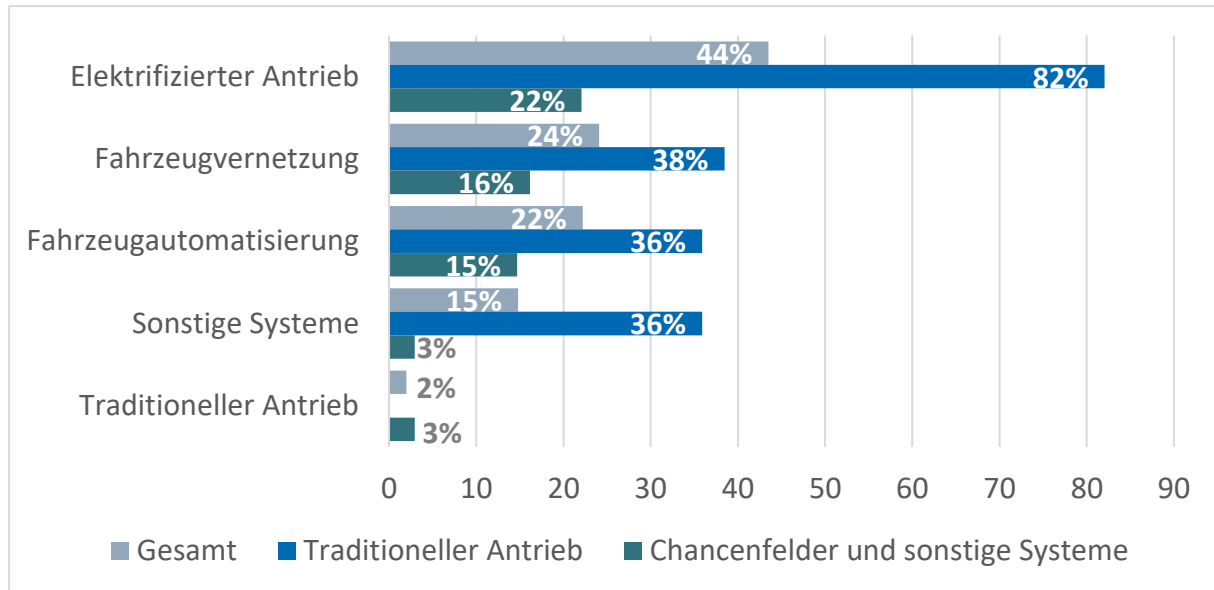
- ▶ Jedes zweite Unternehmen plant die Neuerschließung von mindestens einem der Bereiche traditioneller Antrieb, Elektrifizierung, Fahrzeugautomatisierung, Fahrzeugvernetzung oder sonstiger Systeme im Automotive-Kontext. Von den Unternehmen des traditionellen Antriebs planen dies 90 Prozent, bei Unternehmen mit Hauptprodukt in den Chancenfeldern sind es hingegen nur 50 Prozent, von den Unternehmen in den sonstigen Systemen nur jedes vierte.
- ▶ Die Unternehmen des traditionellen Antriebs investieren vor allem die Neuerschließung des elektrifizierten Antriebs: Rund vier von fünf (82 Prozent) Unternehmen planen dies. In den Bereichen Fahrzeugvernetzung und -automatisierung möchte etwa jedes dritte Unternehmen aktiv werden.
- ▶ Lediglich rund 3 Prozent der Unternehmen, die nicht im Bereich des traditionellen Antriebs als Hauptprodukt aktiv sind, planen diesen Bereich neu zu erschließen.

Insgesamt zeigen die Erwartungen und Pläne der hessischen Automobilunternehmen für die kommenden drei Jahre, dass der Wandel im Rahmen der automobilen Transformation von den Unternehmen sowohl erkannt als auch angegangen wird. Die zukünftigen Erwartungen im Hinblick auf die Umsatzentwicklung und die Pläne zur Neuerschließung und Sicherung der Marktstellung weisen auf eine deutliche Verschiebung des Fokus weg vom traditionellen Antrieb hin zu den Chancenfeldern in Form von Elektrifizierung und Fahrzeugautomatisierung und -vernetzung.

Gleichzeitig sehen die Unternehmen, deren Kerngeschäft der traditionelle Antrieb ist, ihre zugehörigen Produkte in der 3-Jahres-Perspektive weiterhin als wichtigen Bestandteil des Geschäfts. Rund 40 Prozent der Unternehmen erwarten mindestens einen gleichbleibenden Umsatz und wollen den Markt mit ihrem Hauptprodukt zudem weiter durchdringen.

**Abbildung 4-3: Geplante Neuerschließung nach Bereichen**

Anteil der Unternehmen, die eine Neuerschließung planen, in Prozent



Links: geplante Neuerschließung, Farben unterscheiden aktuelles Hauptprodukt

Quelle: Unternehmensbefragung Mai 2022 bis Juli 2022

Die Herausforderungen, die die Unternehmen im Rahmen der automobilen Transformation sehen sowie notwendige Verbesserungsbedarfe in den Rahmenbedingungen werden im folgenden Kapitel vorgestellt.

## 4.2 Herausforderungen und Bedarfe der hessischen Automobilwirtschaft

Die Unternehmen der hessischen Automobilwirtschaft sehen insbesondere drei Herausforderungen für ihr Geschäftsmodell in den kommenden drei Jahren:

- ▶ **Fachkräftemangel:** 86 Prozent der Unternehmen sehen den Fachkräftemangel als große Herausforderung für ihr Geschäftsmodell an. Das ist der höchste Anteil unter den genannten Herausforderungen. Der demografische Wandel wird die Fachkräfteengpässe in den nächsten Jahren weiter verschärfen, da zeitgleich erfahrene Fachkräfte aus den geburtenstarken Jahrgängen ausscheiden und vergleichsweise wenige junge Fachkräfte nachkommen.
- ▶ **Energiekosten:** Rund 84 Prozent der Unternehmen sehen die Energiekosten als große Herausforderung. Mit Blick auf das Risiko einer Gasmangellage im Winter 2022 sind insbesondere kurzfristige Risiken hier hoch.
- ▶ **Arbeitskosten:** 77 Prozent sehen die Höhe der Arbeitskosten als eine große Herausforderung für das Geschäftsmodell. Die industriellen Arbeitskosten lagen in Deutschland 2019 auf Platz 5 im internationalen Vergleich. Die Kosten von knapp 42 Euro je Arbeitnehmer und geleistete Arbeitsstunde wurden nur von der Schweiz, Norwegen, Dänemark und Belgien übertroffen. Zum Vergleich: Das Vereinigte Königreich hat Arbeitskosten in Höhe von 26,88, die USA in Höhe von 35,41 und Frankreich als zweitgrößte EU-Wirtschaft in Höhe von 38,75 Euro (IW Köln, 2020).

Damit landet einer der vier Megatrends – Demographie, Dekarbonisierung, Globalisierung und Digitalisierung – unter den drei größten Herausforderungen in Form des Fachkräftemangels als Auswirkung des demographischen Wandels. Die drei weiteren Megatrends, die aktuell auf die Wirtschaft wirken, werden von den Unternehmen ebenfalls stark – jedoch in unterschiedlicher Intensität - wahrgenommen:

- ▶ Die Dekarbonisierung erreicht unabhängig vom Hauptprodukt den niedrigsten Anteil unter den abgefragten Herausforderungen. Insgesamt sehen jedoch mit rund 54 Prozent über die Hälfte der befragten Unternehmen die Dekarbonisierung als große Herausforderung für ihr Geschäftsmodell in den kommenden drei Jahren.
- ▶ Die Digitalisierung als bereits langanhaltender Megatrend wird von rund 62 Prozent der Unternehmen als große Herausforderung gesehen.
- ▶ Die Neuausrichtung von Lieferketten als Effekt neuer Ansätze der Globalisierung sehen rund zwei Drittel (68 Prozent) der Befragten als große Herausforderung für ihr Geschäftsmodell, womit diese den vierthöchsten Anteil erhält. Dabei ist der Anteil der Unternehmen im Bereich des traditionellen Antriebsstrangs, die dies als Herausforderung sehen deutlich höher als in den Chancenfeldern (72 Prozent zu 50 Prozent).

Die drei Herausforderungen Fachkräftemangel, Energiekosten und Arbeitskosten werden unabhängig vom Hauptprodukt von den jeweiligen Unternehmen am häufigsten von den Unternehmen genannt. Dabei unterscheidet sich lediglich die Reihenfolge: Während bei den Unternehmen des traditionellen Antriebs die Energiekosten am häufigsten als Herausforderung genannt werden, ist es bei den Chancenfeldern und den sonstigen Systemen der Fachkräftemangel. Die Arbeitskosten liegen jeweils an dritter Stelle.

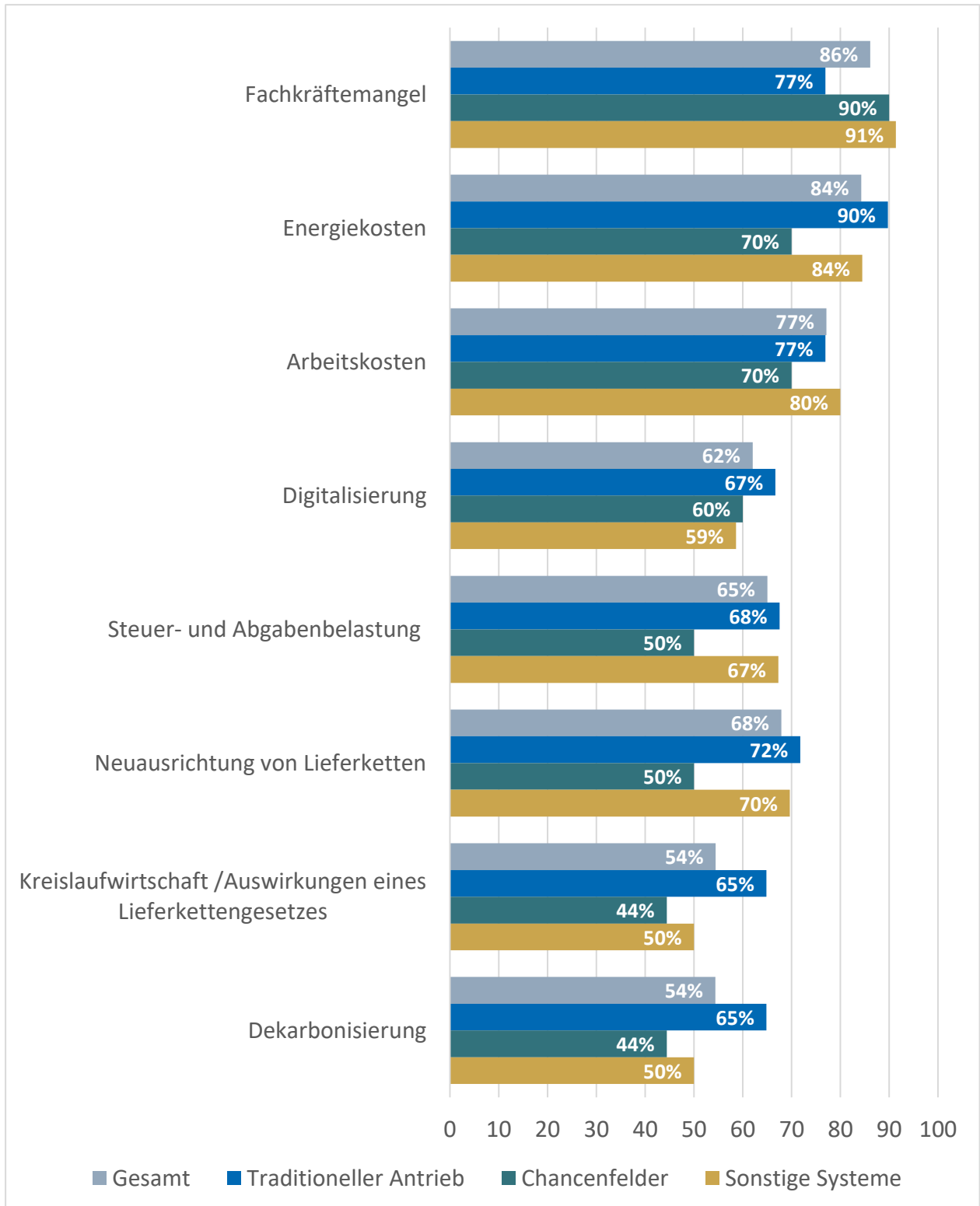
Insgesamt zeigt sich, dass die Unternehmen des traditionellen Antriebs grundsätzlich mehr Herausforderungen für ihre Geschäftsmodell für die kommenden drei Jahre sehen als die Unternehmen, die in den Chancenfeldern aktiv sind:

- ▶ Im Durchschnitt nennen die Unternehmen des traditionellen Antriebsstrangs 5,7 der abgefragten acht potenziellen Aspekte als große Herausforderung für ihr Geschäftsmodell – bei den Chancenfeldern ist es im Durchschnitt eine weniger.
- ▶ Lediglich die Herausforderung Fachkräftemangel ist der Anteil der Unternehmen, die dies als große Herausforderung sehen, in den Chancenfeldern höher als bei Unternehmen mit dem Hauptprodukt im Bereich des traditionellen Antriebsstrangs. Bei allen anderen Herausforderungen sieht ein höherer Anteil von Unternehmen im Bereich des traditionellen Antriebsstrangs dies als große Herausforderung.

Wird zwischen Unternehmen in den OEM-Regionen Nordhessen und Darmstadt/Südhessen sowie Unternehmen in den übrigen Nicht-OEM-Regionen differenziert, zeigt sich ein ähnliches Bild: Die drei am häufigsten genannten Herausforderungen sind der Fachkräftemangel, die Energiekosten sowie die Arbeitskosten. Lediglich die Reihenfolge unterscheidet sich leicht. In den Nicht-OEM-Regionen mit geringer Dichte an Unternehmen des traditionellen Antriebs sieht ein leicht höherer Anteil der Unternehmen den Fachkräftemangel als Herausforderung als bei den Energiekosten. In den OEM-Regionen ist es umgekehrt.

**Abbildung 4-4: Herausforderungen für Automobilunternehmen nach Hauptprodukt**

Anteil der Unternehmen in Prozent



Quelle: Unternehmensbefragung Mai 2022 bis Juli 2022

Neben den Herausforderungen für das Geschäftsmodell wurden die Unternehmen auch nach Verbesserungsbedarfen im Zusammenhang mit der automobilen Transformation mit Blick auf rechtliche, technologische, finanzielle und übergreifende Fragestellungen befragt. Dabei zeigen sich deutliche Überschneidungen zwischen den Herausforderungen und den Bereichen, in denen die Unternehmen großen Verbesserungsbedarf sehen:

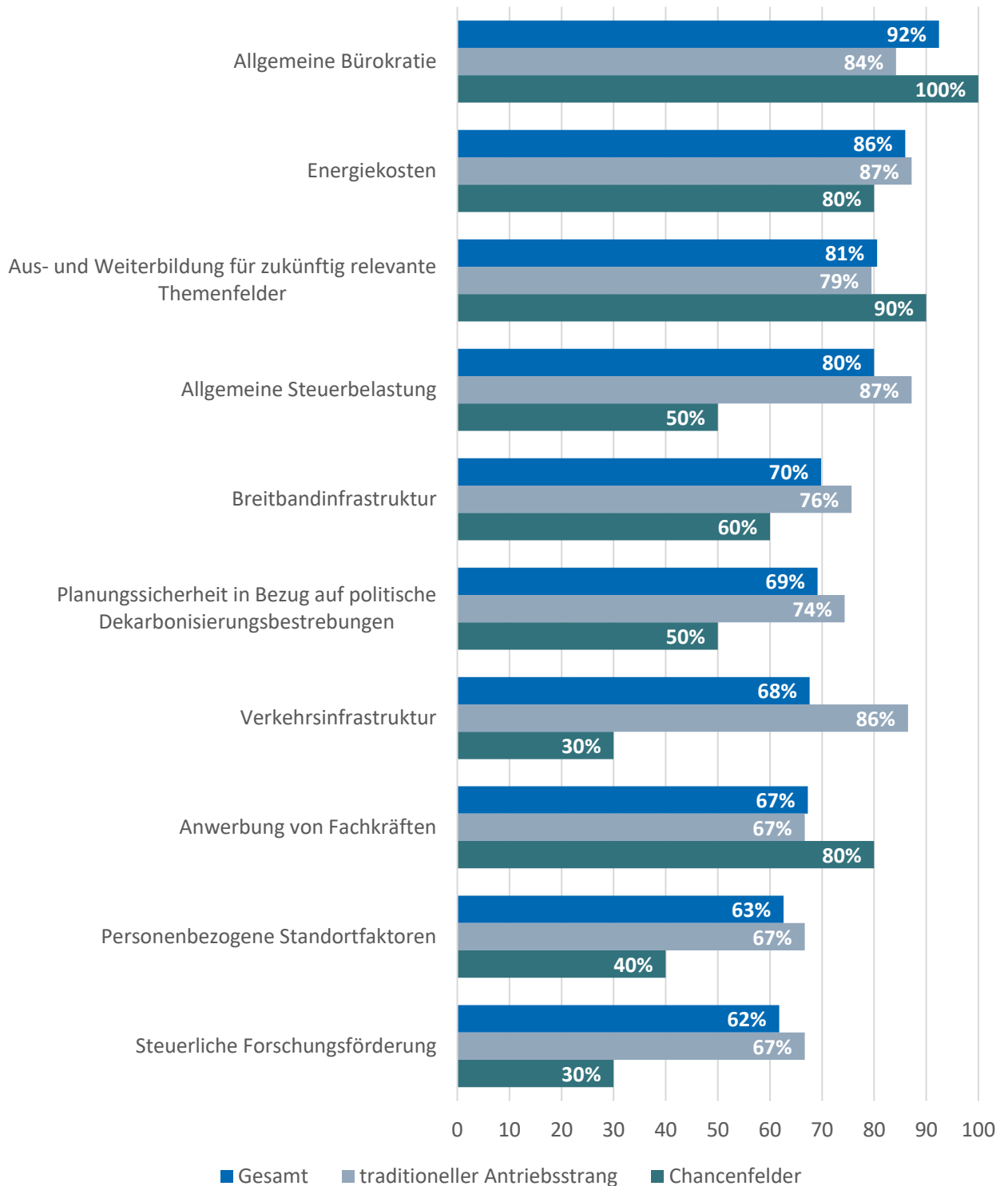
- ▶ Rund 86 Prozent der Unternehmen sehen großen oder eher großen Verbesserungsbedarf mit Blick auf die Energiekosten. Das entspricht in etwa den Anteil an Unternehmen, die dies als große Herausforderung für ihr Geschäftsmodell sehen.
- ▶ Rund 89 Prozent der Unternehmen sehen einen großen Verbesserungsbedarf bei der Anwerbung von Fachkräften oder der Aus- und Weiterbildung für zukünftig relevante Themenfelder und damit in Maßnahmen zur Bekämpfung des Fachkräftemangels. Dabei sehen mit 81 Prozent mehr Unternehmen einen großen Verbesserungsbedarf bei der Aus- und Weiterbildung als bei der Anwerbung von Fachkräften (67 Prozent). Rund die Hälfte der Befragten sieht in beiden Bereichen Verbesserungsbedarfe.

Insgesamt zeigt sich jedoch, dass die Unternehmen vor allem in übergreifenden Bereichen Verbesserungsbedarfe sehen (Abbildung 4-3):

- ▶ Unter den 10 am häufigsten von den Unternehmen mit großem Verbesserungsbedarf genannten Themen sind alle vier des übergreifenden Bereichs: 92 Prozent sehen Verbesserungsbedarf in der allgemeinen Bürokratie, rund 70 Prozent bei der Breitbandinfrastruktur, 67 Prozent bei der Verkehrsinfrastruktur und 63 Prozent bei personenbezogenen Standortfaktoren.
- ▶ Neben den Energiekosten sind zwei weitere finanzielle Punkte unter den häufigsten 10 Punkten, in denen die Unternehmen großen Verbesserungsbedarf sehen: 80 Prozent sehen Verbesserungsbedarf in der allgemeinen Steuerbelastung, 62 Prozent in der steuerlichen Forschungsförderung.
- ▶ Ein weiterer Bereich, in dem von vielen Unternehmen ein großer Verbesserungsbedarf gesehen wird ist die Planungssicherheit in Bezug auf politische Dekarbonisierungsbestrebungen mit rund 69 Prozent.
- ▶ Beim Thema Markterschließung gibt es hingegen wenig Unternehmen, die hier Verbesserungsbedarf sehen. Die vergleichsweise geringe Relevanz von der Erschließung neuer Märkte hat sich bereits bei den geplanten Maßnahmen zur Sicherung der Marktstellung gezeigt.

**Abbildung 4-5: Top 10 Verbesserungsbedarfe im Zuge der automobilen Transformation**

Anteil der Unternehmen in Prozent



Quelle: Unternehmensbefragung Mai 2022 bis Juli 2022

Ähnlich wie bei den Herausforderungen zeigt sich auch hier, dass die Unternehmen des traditionellen Antriebsstrangs mehr Verbesserungsbedarfe sehen als Unternehmen in den Chancenfeldern. Ebenso zeigt sich eine leicht unterschiedliche Schwerpunktsetzung bei den Verbesserungsbedarfen:

- ▶ Unternehmen in den Chancenfeldern sehen neben Verbesserungsbedarfen in der allgemeinen Bürokratie und bei den Energiekosten vor allem Bedarf in der Aus- und Weiterbildung sowie bei der Anwerbung von Fachkräften sowie einen besseren Zugang zu Innovationsnetzwerken.
- ▶ Unternehmen im traditionellen Antriebsstrang sehen am häufigsten Verbesserungsbedarf in zwei finanziellen Aspekten: Zum einen bei den Energiekosten, zum anderen bei der allgemeinen Steuerbelastung. Zudem sehen sie großen Verbesserungsbedarf in der allgemeinen Bürokratie und der Verkehrsinfrastruktur und im Vergleich zu Unternehmen in den Chancenfeldern sehen mehr Unternehmen Verbesserungsbedarf bei der Planungssicherheit in Bezug auf politische Dekarbonisierungsbestrebungen.

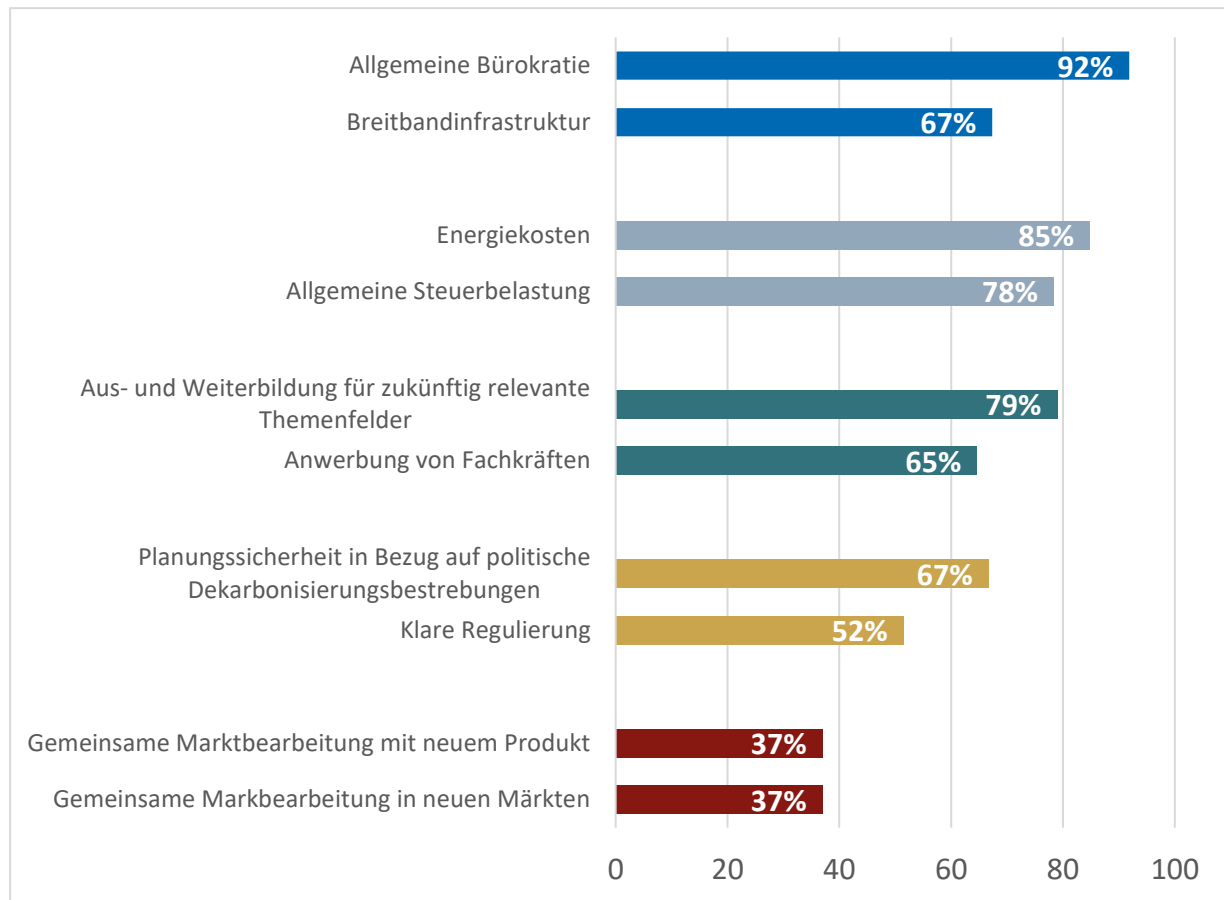
Betrachtet man die Ergebnisse differenziert nach den Hessenmetall-Bezirken, spiegeln sich insbesondere bei den übergreifenden Themen die Ergebnisse aus den Standortindizes wider (s. Kapitel 3.1).

- ▶ Im Bezirk Rhein-Main-Taunus ist der Anteil der Unternehmen, die im Bereich der Breitbandinfrastruktur Verbesserungsbedarf sehen am niedrigsten (53 Prozent). Gleichzeitig weist der Bezirk die beste Breitbandversorgung auf. Umgekehrt sehen die Unternehmen in Nordhessen, dem Bezirk mit der geringsten Breitbandabdeckung, am häufigsten Bedarf bei der Breitbandversorgung (86 Prozent).
- ▶ Ansatzweise spiegeln sich die Ergebnisse des Infrastrukturindex auch bei den Verbesserungsbedarfen im Bereich Verkehrsinfrastruktur wider. Nordhessen erreicht dort den niedrigsten Wert und mit 81 Prozent sieht hier auch ein Großteil der Unternehmen Verbesserungsbedarf. Noch größer ist der Anteil nur im Bezirk Rhein-Main-Taunus mit 89 Prozent, obwohl dort grundsätzlich gute Voraussetzungen gegeben sind, wie der Infrastrukturindex zeigt. Womöglich resultiert dieses Ergebnis aus einer Überlastung der dortigen Infrastruktur: In Frankfurt stehen Autofahrer im Schnitt 46 Stunden pro Jahr im Stau, in Wiesbaden sogar 71 Stunden (TomTom, 2022). Wiesbaden liegt damit auf Platz 2 hinter Hamburg auf einer Auswertung von 27 Städten in Deutschland, Frankfurt auf Platz 16 hinter München (59 Stunden) oder Köln (55 Stunden) aber beispielsweise vor Düsseldorf (36 Stunden).
- ▶ Die beiden Bezirke Darmstadt/Südhessen und Rhein-Main-Taunus haben bereits eine starke Forschungslandschaft: Folgerichtig sehen dort lediglich 20 Prozent der Unternehmen Verbesserungsbedarf im Hinblick auf Zugang zu gemeinsamen Forschungsprojekten. In den weiteren drei Bezirken ist dies aber bei rund der Hälfte der Unternehmen (49 Prozent) der Fall.

Insgesamt zeigt sich jedoch auch bei der Betrachtung der Ergebnisse differenziert nach Bezirken, dass die größten Verbesserungsbedarfe in Hessen recht homogen eingeschätzt werden. Grundsätzlich gilt, dass vor allem in den Bereichen der allgemeinen Bürokratie als auch bei den Energiekosten und beim Thema Fachkräfte in Form von Aus- und Weiterbildung oder Anwerbung Hilfestellungen für die Unternehmen willkommen wären.

**Abbildung 4-6: Verbesserungsbedarfe nach Themenbereichen**

Anteil aller Unternehmen in Prozent

**Allgemeine Bedarfe****Finanzelle Bedarfe****Technologische Bedarfe****Rechtliche Bedarfe****Markterschließung**

Quelle: Unternehmensbefragung Mai 2022 bis Juli 2022

Die Ergebnisse der abgefragten Verbesserungsbedarfe spiegeln sich auch in den konkreten Unterstützungsbedarfen der Unternehmen an Hessenmetall gerichtet wider. Die genannten Unterstützungsbedarfe sind in Abbildung 4-7 dargestellt. Häufig wird der Bedarf nach Verbesserung allgemeiner Standortfaktoren wie der Internetinfrastruktur oder Verringerung von Bürokratie genannt. Außerdem werden verschiedene Unterstützungsbedarfe rund um das Thema Fachkräfte von den Unternehmen erwähnt: Dazu zählt allgemein die Fachkräfterekrutierung oder spezifischer mehr Werbung durch Hessenmetall für die relevanten Berufe.

Zusätzlich kann Hessenmetall aus Sicht der Unternehmen bei ureigenen Netzwerk-Themen unterstützen: Unterstützungsbedarf gibt es in Form von Beratungsleistungen – sowohl zum Thema Fördermittel als auch Lieferketten. Zudem sehen sie Bedarf, in Form von Wissensvermittlung, beispielsweise über Newsletter oder allgemeine die Verbreitung von Informationen. Als drittes Oberthema kommt die Interessensvertretung hinzu: Sowohl allgemeine Punkte werden dabei genannt wie die Stärkung der Öffentlichkeitsarbeit als auch konkrete Punkte in Form von Einsatz der Politik für geringere Energiekosten.



Das letzte Oberthema kann unter dem Punkt Vernetzung zusammengefasst werden. Die Unternehmen sehen Hessenmetall in der Rolle als Vernetzer von kleinen und mittleren Unternehmen und Startups, als Öffner von neuen Märkten sowie als Verbindung zu gezielter Forschungsförderung.

Insgesamt wird Hessenmetall eine wichtige Rolle zugesprochen, die der Verband schon heute in vielen Feldern zur ausgesprochenen Zufriedenheit der Mitglieder wahrnimmt. Die Angaben zeigen, dass die Rolle durch Hessenmetall durchaus noch weiter intensiviert werden kann.

**Abbildung 4-7: Unterstützungsbedarfe an Hessenmetall**



Quelle: Unternehmensbefragung Mai 2022 bis Juli 2022

# 5 Chancen der hessischen Automobilwirtschaft

Vor dem Hintergrund von Digitalisierung, Demografie, neuen Ansätzen der Globalisierung und Dekarbonisierung (IW Köln, 2021a), die auf die deutsche Wirtschaft wirken, ergeben sich für die hessische Automobilwirtschaft große Herausforderungen, aber auch gewichtige Chancen.

Die Unternehmen sind sich den Herausforderungen größtenteils bewusst. Von knapp über der Hälfte der Unternehmen bei der Dekarbonisierung bis hin zu 86 Prozent der Unternehmen beim Fachkräftemangel als Auswirkung des demografischen Wandels gestalten die hessischen Automobilunternehmen bereits die Auswirkungen der vier Megatrends.

Die Chancen kulminieren in der Entstehung riesiger Marktvolumina mit dementsprechenden Wachstumsraten. Die Felder der Elektrifizierung, Automatisierung und Vernetzung werden in den nächsten Jahrzehnten stark wachsen. Bis 2040 nehmen etwa globale Marktvolumina für Traktionsbatterien um 152 Milliarden Euro, für Systeme der Vernetzung um 242 Milliarden Euro und für Systeme der Automatisierung um etwa 166 Milliarden Euro zu (IW Consult et al., 2021). Dies illustriert die massiven Chancen, die mit dem automobilen Wandel einhergehen.

In der Summe sind also die Automatisierung und Vernetzung der Fahrzeuge die größten Wachstumsmärkte. Am Gesamtmarkt fällt der Anteil der Antriebe voraussichtlich von 73 Prozent (2020) über 58 Prozent (2030) auf lediglich 48 Prozent (2040). Für Antriebe werden eher fallende Preisfade erwartet. Zudem gehen die Marktvolumina für alle eng mit dem Verbrennungsmotor verbundenen Teile und Komponenten stärker zurück als der Anstieg beim elektrifizierten Antrieb. Neben Traktionsbatterien steigt im Bereich der elektrifizierten Antriebe etwa auch das Marktvolumen für Leistungselektronik und Ladetechnik.

Die OEM treiben sowohl in Deutschland als auch in Hessen die Elektrifizierung der Fahrzeuge massiv voran. Volkswagen baut den Standort Baunatal bei Kassel für die Fertigung von E-Komponenten (z.B. Elektromotoren) aus und investiert dafür rund 1,2 Milliarden Euro bis 2026 (Volkswagen, 2022). Der Standort soll in Zukunft eine Schlüsselrolle für die Transformation des Konzerns einnehmen und elementare Komponenten liefern. Perspektivisch ist in Baunatal ein reines E-Werk geplant. Auch Daimler plant im Nutzfahrzeugwerk Kassel die Produktion von E-Komponenten wie E-Achsen. Das Werk soll damit ebenfalls Kompetenzzentrum für elektrische Antriebssysteme werden (Daimler Truck, 2021). Neben VW und Daimler ist Opel der dritte wichtige OEM mit Produktionsstandort in Hessen. Im Gegensatz zu VW und Daimler werden in Rüsselsheim bei Opel komplette Pkw montiert. Opel plant ab 2028 nur noch Pkw mit elektrischem Antrieb zu produzieren (Stellantis, 2022).

Die Zuliefererunternehmen Hessens haben neben der Elektrifizierung auch große Potenziale bei der Erschließung der Zukunftsfelder der Automatisierung und Vernetzung und können vom wachsenden Marktvolumen profitieren. Einerseits sind die Beschäftigungsanteile in Hessen bereits heute leicht überdurchschnittlich (siehe Kapitel 3.2, Fortschritt im Transformationsprozess), andererseits bieten die institutionellen Standortvoraussetzungen Hessens für die weitere Entwicklung ideale Bedingungen. Der forschungsstarke Süden des Bundeslandes kann auf komplett Hessen ausstrahlen und die Unternehmen gerade in den Bereichen Automatisierung und Vernetzung mit fundiertem Wissen zu Themen wie Cybersecurity unterstützen.

Die exzellente Forschungslandschaft besonders in Südhessen kombiniert mit den starken infrastrukturellen Voraussetzungen (siehe Kapitel 3.1) Hessens bspw. mit dem Welt-Flughafen Frankfurt bieten auch Chancen für die Ansiedlungspolitik. Internationale wissensintensive Dienstleistungsunternehmen (z.B. BCG und McKinsey) siedeln sich in der Regel an Wissens-Hubs an. Auch für Zweigstellen von international agierenden Zulieferern ist Hessen attraktiv. Dadurch kann ein leistungsfähigeres Innovationsökosystem in Verbindung mit Startups, exzellenter Forschung und etablierten Unternehmen entstehen. Das trägt zur grundsätzlichen Stärkung des Standort Hessens bei.

Die Digitalisierung bietet zudem vielfältige Chancen für neue Geschäftsmodelle in Form von digitalen Dienstleistungen (Deloitte, 2022). So könnte etwa mit dem autonomen und vernetzten Fahren das Konzept „privates Fahrzeug“ gerade im urbanen Raum immer mehr durch die Nutzung von Mobilitätsplattformen abgelöst werden bei dem eher in den angebotenen Dienstleistungen Differenzierungen zwischen den Herstellern entstehen als klassischerweise in Leistungsmerkmalen. Auch After Sales und Infotainment wird damit eine immer bedeutendere Rolle zukommen. Gerade im Bereich autonomes Fahren spielen Echtzeit und Künstliche Intelligenz (KI) eine wichtige Rolle. Hessen bietet gute Voraussetzungen, um davon zu profitieren, da der Anschluss an den Internet-Knoten DE-CIX in Frankfurt optimale Voraussetzungen für neue Rechenzentren bietet, die wiederum als Grundlage für die Mobilitätsunternehmen zur Entwicklung von innovativen Geschäftsmodellen dienen können. Direktanbindungen an Datenzentren sind für Echtzeitsysteme von hoher Bedeutung (MWIDE, 2021).

Der automobiler Wandel wird durch Greenfield- und Brownfield-Investitionen begleitet. Grundsätzlich kommt dabei der Flächenverfügbarkeit eine elementare Rolle zu. Neue Flächen bringen wirtschaftliche Dynamik, da neue Unternehmen im Prozess der ständigen Erneuerung der Wirtschaft hohe Bedeutung haben. Neue Unternehmen können etwa in der Produktion von Batteriezellen oder im Bereich Wasserstoff tätig sein.

Im Folgenden werden vier Felder arrondiert, die für eine erfolgreiche Gestaltung des Wandels von besonderer Bedeutung sind. Diese Felder dienen dementsprechend auch als Grundlage für die Handlungsempfehlungen, die daraus entwickelt werden. Die Chancen des automobilen Wandels können dann bestmöglich gehoben werden, wenn diese vier Felder prioritäre Bedeutung bei der Entwicklung des hessischen Automobilstandorts genießen.

**Abbildung 5-1: Übersicht der Chancen der hessischen Automobilwirtschaft**



Quelle: eigene Darstellung

## 5.1 Erschließung neuer Geschäftsfelder

Deutschland hat Stärken bei Forschung und Entwicklung, bei Pilotanlagen sowie der Produktion von Null- und Kleinserien. Ohne die exzellente Hochschule- und Institutslandschaft wäre die starke Automobilindustrie in Deutschland nicht denkbar. Mit Blick auf die Transformationen der Digitalisierung und Dekarbonisierung werden Innovationsaktivitäten und -kooperationen immer bedeutender. Die Komplexität von Produkten und Prozessen steigt zunehmend.

Forschung und Entwicklung ist auch dafür entscheidend, um die neuen automobilen Chancenfelder am Automobilstandort Hessen zu erschließen. Anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung sind die Grundlagen, um die weiter steigende Komplexität der Produkte und Dienstleistungen in den Feldern der Elektrifizierung, Automatisierung und Vernetzung beherrschen zu können.

Hessen ist im Bereich Forschung gut aufgestellt (siehe Kapitel 3). Quantitativ bietet Hessen viele Forschungsinstitute im MINT-Bereich sowie diverse Hochschulen, die sich mit Automobilthemen auseinandersetzen. Das unternehmerische Personal im Bereich Forschung und Entwicklung ist überdurchschnittlich ausgeprägt.

Wichtige Rollen können der forschungsstarke Süden um Darmstadt und weitere Hotspots wie relevante Institute der Universität Kassel einnehmen, die bspw. in den Bereichen Elektrotechnik, Gießereitechnik und Leichtbau aktiv sind. Zudem bietet ein Großprüfstand auch Möglichkeiten um die Elektrifizierung des Güterverkehrs voranzutreiben und elektrische Antriebssysteme zu testen (Universität Kassel, 2020). Gussprodukte im Leichtbau haben für elektrifizierte Pkw und Nutzfahrzeuge große Bedeutung, da einerseits weniger Gewicht mehr Reichweite bedeutet und andererseits Komponenten für den elektrifizierte Antrieb gut dafür geeignet sind gegossen zu werden (Universität Kassel, 2016).

Aus der universitären Forschung ist in Hessen etwa bereits das Unternehmen Akasol AG<sup>11</sup> hervorgegangen, das Hochleistungs-Batteriesysteme entwickelt. Diese werden weltweit in Bussen, Nutzfahrzeugen aber auch Schiffen und Botten eingesetzt. Das unterstreicht die guten Voraussetzungen, die Hessen hat, um mit Forschung und Entwicklung automobiler Chancenfelder zu erschließen. Auch im Bereich der Elektrifizierung tätig ist das Unternehmen Weiss Technik aus Reiskirchen, das Simulationsanlagen für Batterie-Testzentren baut.<sup>12</sup> Stark vertreten in automobilen Chancenfeldern ist ebenfalls die EDAG Engineering Group AG. EDAG ist Entwicklungsdienstleister und bedient alle automobilen Bereiche mit großem Wachstumspotenzial wie autonomes und vernetztes Fahren sowie alternative Antriebe aber auch weitere Mobilitätsmärkte. Das Unternehmen vermeldete bereits ein starkes Umsatzwachstum (+14,7 Prozent) im ersten Halbjahr 2022 im Vergleich zum Vorjahr (FinanzNachrichten, 2022). Die Rendite gemessen mit der EBIT-Marge stieg von 3,2 auf 6,3 Prozent. Das unterstreicht die Potenziale, die auch im angrenzenden Dienstleistungsmarkt schlummern.

Für den reibungslosen Betrieb autonomer und vernetzter Fahrzeuge spielt das Thema Automotive Cyber Security eine wichtige Rolle. In Südhessen beschäftigt sich etwa der Fachbereich Informatik der Hochschule Darmstadt mit diesen Themen.<sup>13</sup> Weltweites Ansehen genießt auch die Technische Universität Darmstadt im Bereich Cyber Security.

<sup>11</sup> <https://www.hessenmetall.de/ueber-uns/mitgliedsunternehmen/akasol.html>

<sup>12</sup> <https://www.hessenmetall.de/ueber-uns/mitgliedsunternehmen/weiss-technik.html>

<sup>13</sup> <https://fbi.h-da.de/acsd>

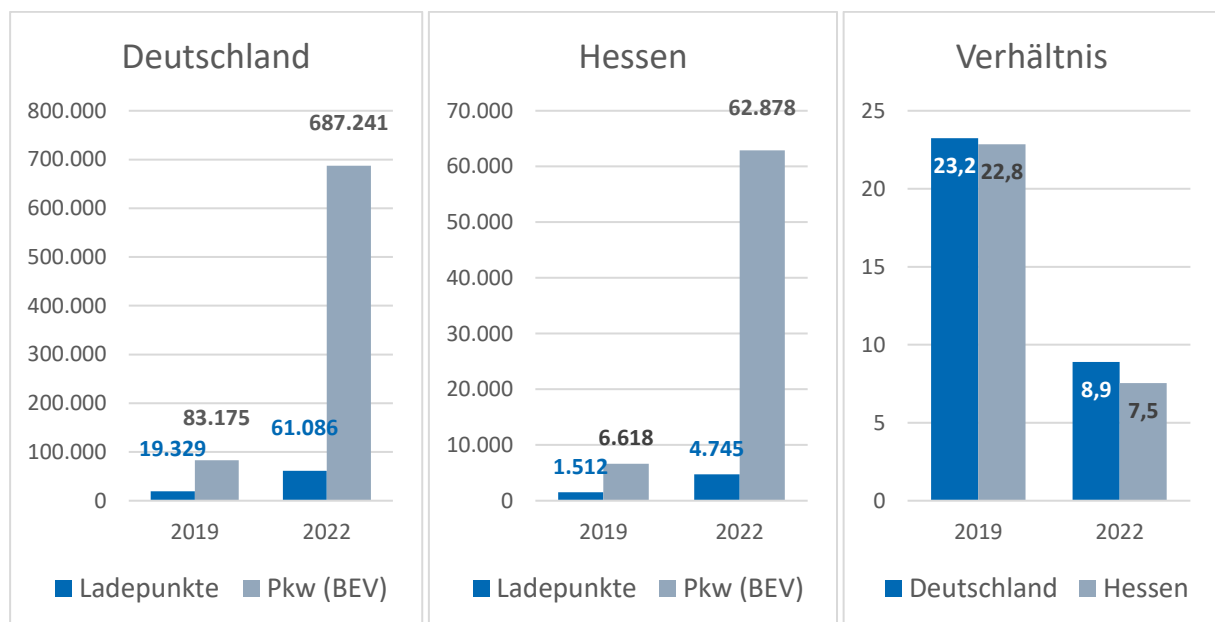
Für den Markthochlauf der neuen Chancenfelder besteht jedoch insbesondere im Bereich der Elektrifizierung auch ein Infrastrukturrisiko: Das Verhältnis öffentliche Ladesäulen je Elektrofahrzeug verschlechtert sich seit Jahren, weil viele Elektrofahrzeuge zugelassen werden, aber der Bau von Ladesäulen nur schleppend vorankommt. 2019 entfielen in Deutschland auf 100 Elektrofahrzeuge (BEV) rund 23 Ladesäulen. 2022 beträgt das Verhältnis nur noch etwa 100 zu 9 (Abbildung 5-2). Von 2019 bis 2022 wuchs die Anzahl der Ladesäulen um 216 Prozent auf rund 61.100. Im gleichen Zeitraum stieg die Anzahl der Elektrofahrzeuge (BEV) jedoch um 726 Prozent auf fast 690.000. In Hessen fiel das Verhältnis von Ladesäulen zu Fahrzeugen von 100 zu 23 auf 100 zu 7,5. Die Anzahl der Ladesäulen stieg mit 214 Prozent etwa genauso stark wie in Deutschland an, die Zahl der Elektro-Pkw nahm jedoch sogar um 850 Prozent zu.

Bis 2030 strebt die Bundesregierung in Deutschland eine Millionen Ladesäulen an. Um dieses Ziel zu erreichen, ist eine Wachstumsrate von etwa 42 Prozent jährlich vonnöten. Das entspricht etwa der jährlichen Wachstumsrate von 2019 bis 2022. Geht man konservativ davon aus, dass der absolute jährliche Zuwachs der letzten drei Jahre (rund 13.200) erreicht wird, hätte Deutschland 2030 jedoch lediglich 167.000 Ladesäulen.

Weitere Studien gehen davon aus, dass weit weniger als eine Millionen öffentliche Ladesäulen in Deutschland ausreichen könnten, da ein Großteil der Ladevorgänge in Zukunft im privaten oder beruflichen Umfeld stattfinden würde. Demnach wären etwa 520.000 öffentliche Ladesäulen nötig bei der im Koalitionsvertrag definierten Zielmarke von 15 Millionen BEV bis 2030 (PwC, 2022). Die Studie prognostiziert zudem, dass 2030 lediglich 10,5 Millionen BEV in Deutschland zugelassen sein werden. Dafür läge der Bedarf bei 340.000 Ladesäulen, wenn der Anteil an Schnellladesäulen deutlich steigt. Im privaten Bereich läge der Bedarf bei zusätzlich etwa 5,3 Millionen Ladesäulen bis 2030.

### Abbildung 5-2: Ladesäulen und Elektro-Pkw (BEV)

Deutschland und Hessen, Verhältnis: Ladesäulen je 100 Pkw (BEV)



2019: 01.01., 2022: 01.04.

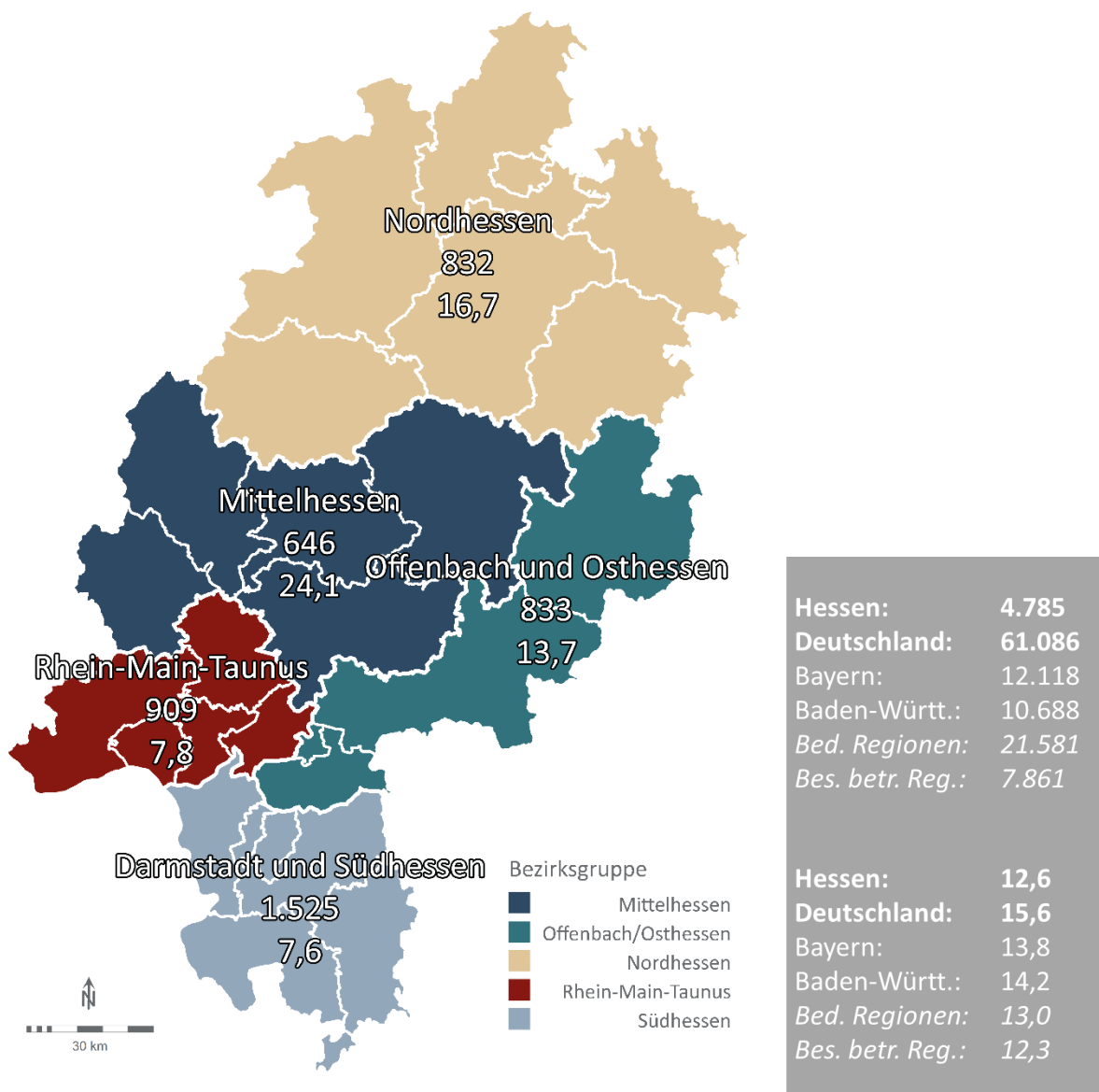
BEV: Battery Electric Vehicle (Batteriebetriebenes Elektrofahrzeug)

Quelle: eigene Berechnung auf Basis von KBA (2022), KBA (2019) und BNetzA (2022a)

Grundsätzlich sind für den öffentlichen Raum besonders Schnellladepunkte relevant, da so Pausenzeiten auf Langstrecken erheblich reduziert werden können (Fraunhofer IWES, 2018). Aktuell beträgt der Anteil der Schnelladesäulen bundesweit jedoch lediglich 15,6 Prozent (Hessen: 12,6 Prozent). Die jährliche Wachstumsrate lag zwischen 2019 und 2022 zwar mit fast 50 Prozent höher als im Durchschnitt aller Ladepunkte, in absoluten Zahlen sind jedoch 2022 nur 9.300 Schnelladepunkte in Deutschland verfügbar. Das sind 6.500 mehr als 2019. In Hessen gibt es 596 Schnelladepunkte. Im Bezirk Mittelhessen liegt der Anteil der Schnelladepunkte bei 24,1 Prozent (Abbildung 5-3). In den Bezirken Rhein-Main-Taunus (7,8 Prozent) und Darmstadt und Südhessen (7,6 Prozent) sind die Anteile hingegen deutlich niedriger.

**Abbildung 5-3: Ladepunkte in Hessen**

Anzahl der Ladepunkte sowie Anteil der Schnelladepunkte in Prozent



Quelle: eigene Darstellung auf Basis von BNetzA (2022a)

In Deutschland gab es 2021 14.459 herkömmliche Tankstellen. Der Bestand an Pkw ohne alternative Antriebe liegt bei rund 45,7 Millionen. Unter Annahmen lässt sich in etwa abschätzen, wie viele Schnelladepunkte nötig wären, um bei BEV etwa das Verhältnis von Zapfsäulen zu Pkw ohne alternativen Antrieb zu erreichen. Das kann das Vertrauen der Nutzer in die Technologie maßgeblich steigern und einen Anreiz zum Umstieg bieten. Dabei wird davon ausgegangen, dass eine herkömmliche Tankstelle 8 Zapfsäulen bietet. Auf 100 Pkw entfallen also rechnerisch 0,25 Zapfsäulen. Es wird angenommen, dass im öffentlichen Raum Schnelladepunkte das Pendant zu herkömmlichen Tankstellen werden, da sie im Vergleich zu Normalladepunkten annähernd ähnliche Ladezeiten wie bei einem herkömmlichen Tankstop ermöglichen. Nichtsdestotrotz ist der Ladevorgang an einem Schnelladepunkt aktuell noch grob um den Faktor 10 langsamer als der herkömmliche Tankvorgang.<sup>14</sup> Ist also das Ladeverhalten der Endkunden identisch zu herkömmlichen Zapfsäulen, wird das Zehnfache an Schnelladepunkten benötigt, um Warteschlangen zu reduzieren. Wird die Zielmarke der Bundesregierung von 15 Millionen BEV in 2030 erreicht, resultiert daraus ein Bedarf von etwa 380.000 Schnelladepunkten.<sup>15</sup> Hat Hessen den gleichen Anteil an BEV an allen BEV in Deutschland wie 2022 (9,1 Prozent), läge der Bedarf für Hessen bei etwa 34.800 Schnelladepunkten. Das benötigte jährliche Wachstum der Schnelladepunkte für Hessen für dieses Szenario liegt bei 66 Prozent. Die tatsächliche jährliche Wachstum der letzten drei Jahre lag bei 42 Prozent.

Aktuell befinden sich Schnelladeeinrichtungen<sup>16</sup> in Hessen häufig an Autobahnen oder in deren Nähe. Zudem weisen die urban geprägten Räume mehr Möglichkeiten zum Schnellladen auf (Abbildung 5-4). In einigen Landkreisen Hessens ist die Zahl der Schnelladepunkte noch sehr überschaubar. So sind etwa im stark Automotive-geprägten Landkreis Waldeck-Frankenberg sehr wenige Schnelladeeinrichtungen verortet. Grundsätzlich ist der Ausbau an Autobahnen sinnvoll, da diese in der Regel für längere Strecken in Anspruch genommen werden. Der Ausbau auch in anderen Gebieten kann jedoch die Akzeptanz maßgeblich erhöhen, da peripher gelegene Regionen eher mit dem Pkw angefahren werden und die Pkw-Dichte höher liegt.

---

<sup>14</sup> Annahme: Der Schnelladevorgang dauert rund 30 Minuten. Herkömmliches Tanken nimmt etwa drei Minuten in Anspruch. Vergleiche z.B. <https://www.entega.de/blog/elektroauto-ladezeit/>

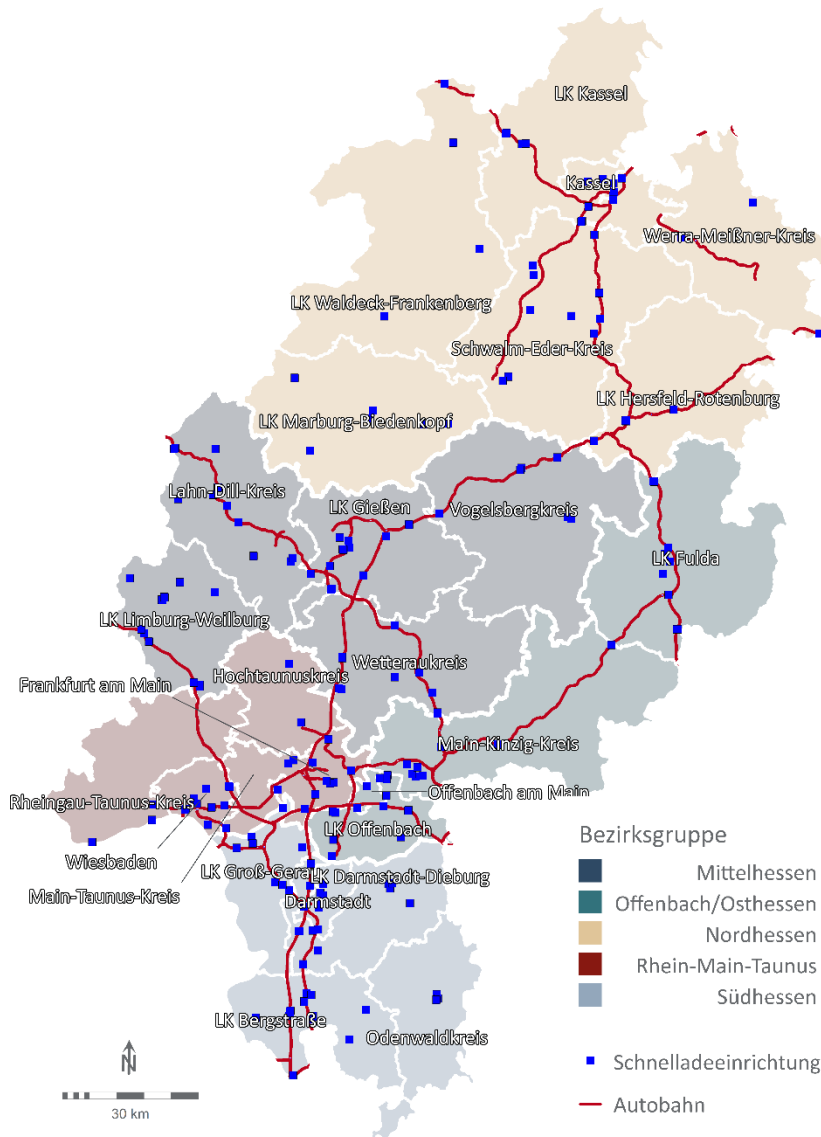
<sup>15</sup>  $15.000.000 \text{ (BEV)} * 0,00253 \text{ (Zapfsäulen/Pkw)} * 10 \text{ (Faktor längere Ladezeit als Tankvorgang)}$

<sup>16</sup> Eine Schnelladeeinrichtung kann mehrere Schnelladepunkte haben.



### Abbildung 5-4: Schnelladeeinrichtungen in Hessen

Schnelladeeinrichtungen und Autobahnen in den Bezirken



Abgebildet werden 328 Schnelladeeinrichtungen. Eine Schnelladeeinrichtung kann mehrere Schnelladepunkte haben. Auf der Karte können nur Einrichtungen dargestellt werden, bei denen der Betreiber einer Veröffentlichung zugestimmt hat. Die Gesamtzahl der Schnelladeeinrichtungen liegt also über 328. In Hessen gibt es insgesamt 596 Schnelladepunkte. Quelle: eigene Darstellung auf Basis von BNetzA (2022b)

Neben den notwendigen Rahmenbedingungen bei der Elektrifizierung sind auch die Rahmenbedingungen bei der Automatisierung und Vernetzung von eminenter Bedeutung. Dabei geht es vor allem um die flächendeckende Verfügbarkeit von gigabitfähigem Internet sowie einer 5G-Mobilfunkinfrastruktur, die perspektivisch auf 6G aufgewertet wird.

Der Bericht zum Breitbandatlas (BMDV, 2022) zeigt, dass Mitte 2021 erst 14,3 Prozent der ländlichen Gebiete in Hessen mit gigabitfähiger Infrastruktur ausgestattet waren. Selbst 100 Mbit/s sind nur bei 66 Prozent der ländlich gelegenen Haushalte verfügbar. 45,4 Prozent aller Gewerbestandorte können



auf gigabitfähiges Internet zugreifen, wobei auch hier die ländlich geprägten Standorte Nachteile haben (die statistisch nicht abgebildet werden). Die digitale Transformation und damit einhergehende digitale, datengetriebene Geschäftsmodelle können nur dann von den Unternehmen vollständig entfaltet werden, wenn die digitalen Rahmenbedingungen leistungsfähig sind.

Digitale Leistungsfähigkeit ist aber auch das Rückgrat für die Digitalisierung der Produktion, die immer wichtiger werdende Produktivitätssprünge ermöglicht.

## 5.2 Digitalisierung in der Produktion

Die digitale Transformation bietet große Chancen, auf der einen Seite die Produktion produktiver zu gestalten und die Innovationskraft der Unternehmen zu erhöhen und auf der anderen Seite für die Entwicklung komplett neuer Geschäftsmodelle. Digitale Prozesse werden immer wichtiger für die globale Wettbewerbsfähigkeit der Automobilindustrie. So können etwa digitale Zwillinge helfen Produkte oder Anlagen digital zu modellieren und damit die Produktivität zu erhöhen.

Die kontinuierliche Verbesserung der IT-Architektur der Unternehmen ist dementsprechend eine wesentliche Stellschraube für zukünftigen Erfolg. In konventionellen IT-Architekturen sind Daten nur über den Aufbau individueller und systemabhängiger Schnittstellen effizient nutzbar. Die Entwicklung solcher Schnittstellen, die unterschiedlichsten Anforderungen genügen müssen, erhöht die Integrationsaufwände und schränkt die Flexibilität der Unternehmen in einem sich immer schneller veränderndes Umfeld erheblich ein. Die Digitalisierung der Produktion sollte vielmehr eventgetriebenen Architekturen (EDA: Event-driven architecture) folgen, die die Komplexität in der Systemlandschaft beherrschbar werden lässt. Es werden unflexible 1:1 Verbindungen vermieden. IT-Systeme werden vielmehr durch eine 1:N-Kommunikation voneinander entkoppelt. Dies erhöht nicht nur die echtzeitfähige Datenverfügbarkeit zwischen Shopfloor und IT-Systemen, sondern dient auch der Flexibilität und Skalierbarkeit der Unternehmen. Obwohl EDA bereits erfolgreich in großen Unternehmen aus verschiedenen Branchen eingesetzt werden, ist deren Verbreitung gering. Forschungsinstitute wie das FIT an der RWTH Aachen arbeiten mit Pilotunternehmen intensiv an solchen Konzepten und Implementierungen. In Hessen forscht etwa die Databases and Distributed Systems Group der TU Darmstadt in diesem Bereich.

Diese neuen IT-Architekturen führen immer häufiger dazu, dass vollständig neue Produktionsstätten (Greenfield-Investitionen) geplant werden, um so die modernsten IT-Architekturen verbauen zu können. Damit lassen sich ressourcenintensive und für die Sicherstellung des laufenden Betriebs riskante Änderungen bestehender Architekturen vermeiden. Zudem werden die vollen Produktivitätspotenziale nur in von Grund auf neu geplanten Fabriken realisiert. Das ist einer der wesentlichen Gründe für die Vielzahl aktueller Neubauvorhaben, beginnend bei Tesla in Grünheide, Volkswagen in Wolfsburg und Daimler in Stuttgart, aber auch Intel in Magdeburg, Northvolt in Heide, CATL in Arnstadt, SVOLT in Überherrn oder Rock Tech in Guben. Im globalen Produktivitäts-Wettbewerb müssen modernste Strukturen gewährleistet sein, um der Konkurrenz standhalten zu können.

Solche vernetzten Produktionsstätten sind Teil der vierten industriellen Revolution (Industrie 4.0). Um Industrie-4.0-Anwendungen in Deutschland zu einem flächendeckenden Erfolg zu verhelfen, ist neben einem gigabitfähigen Internet auch der Mobilfunkstandard 5G von elementarer Bedeutung, beispielsweise für Echtzeitanwendungen. Schon heute geben 85 Prozent der mittleren und größeren Industrieunternehmen (ab 100 Mitarbeitern) in Deutschland an, dass 5G für sie relevant ist (Bitkom, 2022). Die digitale Transformation bietet aber auch große Chancen für kleine Unternehmen, die ihre eigene Effizienz steigern können.

Die hessischen Unternehmen haben schon heute eine überdurchschnittlich hohe Industrie 4.0-Prägung (siehe Kapitel 3.2), was auf gute Startvoraussetzungen hindeutet, um von der digitalen Transformation zu profitieren. Auffällig sind jedoch die räumlichen Unterschiede. Während die Industrie-4.0-Readiness besonders im Bezirk-Rhein-Main Taunus hoch ist, fällt sie in den eher ländlich geprägten Bezirken noch niedriger aus. Unternehmen im ländlichen Raum haben bei der digitalen Transformation Distanz- und Größennachteile. So fehlen ihnen oft die Mittel, um nötige Investitionen in die digitale Transformation ihres Unternehmens zu stecken.

Hessen ist mit Blick auf die Vernetzung der relevanten Akteure zum Thema Industrie 4.0 gut aufgestellt. Viele Netzwerke in Hessen befassen sich mit dem Thema Smart Production, also der Vernetzung der gesamten Produktionskette (IW Consult, 2022a). Darunter befinden sich auch Automotive-spezifische Netzwerke wie das Automotive-Cluster Rhein Main Neckar mit Sitz in Darmstadt. Das Cluster fokussiert sich unter anderem auf die Integration von KMU in den elektronischen Datenaustausch der Automobilindustrie. Grundsätzlich geben die Netzwerke in Hessen an, dass sie den Stand der Digitalisierung der Unternehmen kennen müssen, um zielgerichtet Wissen zu liefern zu können. Bisher werden in Hessen erst 20 Prozent der Industrieunternehmen als stark digital eingestuft.

Im Zuge der digitalen Transformation haben auch neue ausgewiesene Industrie- und Gewerbeflächen eine hohe Bedeutung, da die digitale Transformation einen Greenfield-Bedarf erzeugt.

### 5.3 Nutzung von Flächen

Regelmäßige Neuerfindungen von Prozesse, Produkten und Geschäftsmodellen erzeugen wirtschaftliche Dynamik. Um diese wirtschaftliche Dynamik abzubilden sind, oft aber auch neue Industrie- und Gewerbeflächen nötig, um neue Wege der Produktion umzusetzen.

Die Bedeutung von Industrieflächen – vor allem als so genannten Greenfield-Flächen, also „auf der grünen Wiese“ – hat in den letzten Jahren kontinuierlich zugenommen. Gründe dafür liegen in den beiden Megatrends der Digitalisierung und der Dekarbonisierung. Die Digitalisierung ermöglicht vollkommen neue Produktionsarchitekturen, die bestenfalls von Grund auf neu geplant und gebaut werden. Industrie-4.0-Fertigungen werden in Zukunft immer weiter an Bedeutung gewinnen, weil hierdurch die Produktivität massiv gesteigert werden kann. Die Dekarbonisierung ermöglicht die Produktion neuer Technologien in den Bereichen der elektrifizierten Antriebe (Batteriezellen, Elektrolyseure etc.), die aufgrund ihrer Neuheit ebenfalls idealerweise in neuen Fabriken hergestellt werden.

Durch die Greenfield-Investitionen entstehen neue wirtschaftliche Kraftzentren und eine neue industrielle Dynamik in Deutschland, die dabei hilft, den Wohlstand von morgen zu sichern. Ohne Greenfield- und Brownfield-Initiativen stehen der Wohlstand Hessens und die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen vor Ort langfristig in Frage.

Um Greenfield-Investitionen zu realisieren, sind große Industrieflächen eine notwendige Voraussetzung. Das chinesische Unternehmen CATL baut in Arnstadt auf rund 60 Hektar und produziert dort voraussichtlich ab Jahresende Batteriezellen für Elektroautos.<sup>17</sup> SVOLT wählte den Standort Überherrn unter anderem wegen der Größe von 84 Hektar und der Verkehrsverbindung aus.<sup>18</sup> Tesla hat bei

<sup>17</sup> <https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/catl-baut-eine-der-groessten-batteriezellenfabriken-europas-in-arnstadt-16427022.html>

<sup>18</sup> <https://svolt-eu.com/ueberherrn/>

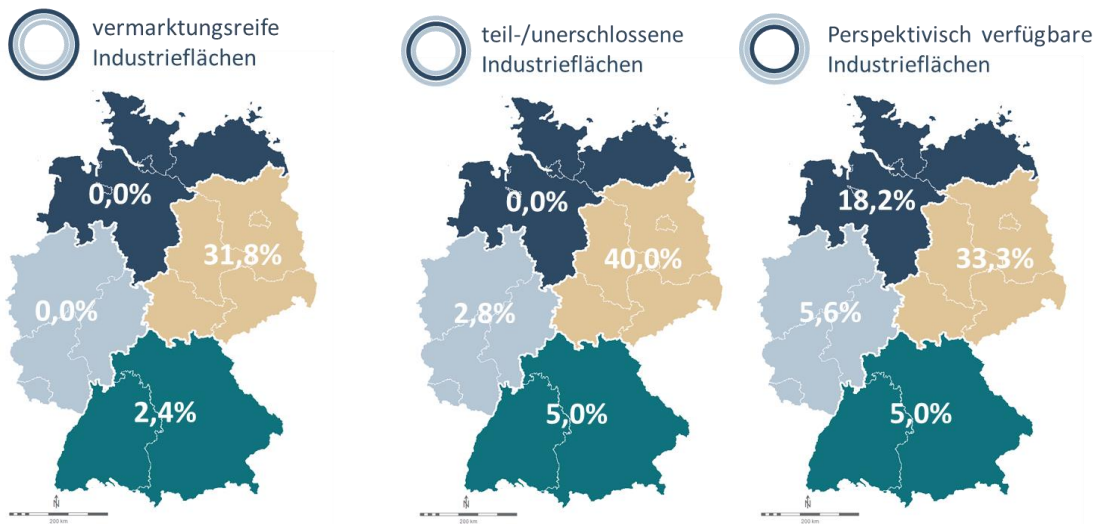
Grünheide sogar rund 300 Hektar gekauft.<sup>19</sup> Große zusammenhängende Industrieflächen, die erschlossen und frei sind, sind jedoch in Deutschland zu einem fast nicht mehr existenten Gut geworden. Nach Einschätzung der Wirtschaftsförderungen in Deutschland (IW Consult, 2022c) sind die vermarktungsreifen Industrieflächen in Westdeutschland absolut nicht ausreichend (Abbildung 5-5). Keine Wirtschaftsförderung schätzt die Verfügbarkeit als ausreichend ein. Auch teil-/unerschlossene bzw. perspektivisch verfügbare Industrieflächen sind kaum verfügbar. 60 Prozent geben zudem an, dass sie keine Fläche mit mehr als 25 Hektar frei haben. Lediglich 20 Prozent können mindestens eine Fläche ab 50 Hektar bieten.

Auffällig ist, dass im Osten durchaus noch Industrieflächen verfügbar sind. Das ist ein wesentlicher Grund dafür, dass 80 Prozent der ausländischen Investitionen in neue Automotive-orientierte Standorte nach Ostdeutschland geflossen sind (IW Consult und Fraunhofer IAO, 2021). Westdeutschland und insbesondere Hessen kann dagegen grundsätzlich mit sehr attraktiven Standortfaktoren punkten wie leistungsfähige Hochschulen, hohe Unternehmensdichten, schnelle Erreichbarkeiten und etablierte Innovationsökosysteme. Hessen könnte dementsprechend von einer Greenfield-Initiative massiv profitieren. Dabei ist nicht nur die Erschließung industrieller Arbeitsplätze in Wachstumsfeldern möglich, sondern es entsteht eine positive Dynamik in der gesamten Region (positive Spill-over-Effekte). Es werden neue Zulieferer angezogen, Innovationsnetzwerke vertiefen sich, Fachkräftepools profitieren von den Neuansiedlungen und die regionale Kompetenzbildung in Chancenfeldern steigt.

Gerade in der heutigen Welt mit radikalen Umbrüchen in der Wirtschaftsstruktur und erheblichen Herausforderungen im Meistern der gleichzeitigen Transformationen ist es von entscheidender Bedeutung für den Standort Hessen, auf Unternehmen setzen zu können, die am Puls der Zeit arbeiten und Innovationsimpulse in die Wirtschaftsstruktur geben.

### Abbildung 5-5: Industrieflächenverfügbarkeit

Halten Sie die aktuelle Industrieflächenverfügbarkeit in Ihrem Geltungsbereich für ausreichend?



Befragung der Wirtschaftsförderungen, N = 117-121

Quelle: IW Consult (2022c)

<sup>19</sup> <https://www.rbb24.de/studiofrankfurt/wirtschaft/tesla/2022/05/tesla-gruenheide-grundstueck-wald-zug.html>

## 5.4 Förderung von Aus- und Weiterbildung

Fachkräfteengpässe sind eine der größten Herausforderungen für die deutsche Wirtschaft. Das sehen auch die hessischen Automobilunternehmen so (siehe Kapitel 4.2, Unternehmensbefragung). Zudem prognostizieren weitere Studien einen massiven Fachkräftemangel. Es ist davon auszugehen, dass die Fachkräftelücke bis 2030 deutlich größer wird. Geht man davon aus, dass sich die Qualifikationsstruktur in Deutschland verbessert, die Erwerbsquote unter 65- bis 69-Jährigen gesteigert wird und pro Jahr netto mehr als 200.000 Personen zuwandern, wird das qualifizierte Fachkräfteangebot im Vergleich zu heute trotzdem um etwa 1,3 Millionen Personen abnehmen (Plünnecke und Stettes, 2022).

In Hessen sind die Startvoraussetzungen gemischt zu bewerten. Kapitel 3.1 zeigt, dass heute schon überdurchschnittlich viele Hochqualifizierte in Hessen arbeiten. Die Quote differenziert jedoch stark aus. Gerade der Norden schneidet etwas schwächer ab. Der Anteil Beschäftigter ohne Abschluss ist mit Ausnahme des Bezirks Rhein-Main-Taunus zudem noch überdurchschnittlich hoch. Der Bezirk Rhein-Main-Taunus ist es auch, der eine überdurchschnittlich hohe U3-Kinderbetreuungsquote aufweist und damit Vorbild für den Rest Hessens ist. 2020 haben in Hessen zudem nur 4,4 Prozent der Schulabgänger die Schule ohne Abschluss verlassen (Bundesdurchschnitt: 6,1 Prozent).

Der Bildungsmonitor 2022 (IW Köln, 2022a) zeigt aber auch, dass die Möglichkeiten der Digitalisierung im Schulsystem noch lange nicht genug ausgenutzt werden. So nutzen in Hessen lediglich 35,5 Prozent der Lehrkräfte digitale Medien täglich im Unterricht (Bundesdurchschnitt: 38,9 Prozent). Digitaler Vorreiter ist Bayern, wo 68,6 Prozent dies bereits tun. Zumindest 33,5 Prozent der hessischen Lehrkräfte nutzen digitale Medien mindestens einmal in der Woche. Das entspricht etwa dem Bundesdurchschnitt von 34,4 Prozent. Die Nutzung im Unterricht hilft frühzeitig digitale Kompetenzen zu entwickeln. Aktuell hinkt Deutschland auch international noch hinterher.

Die Fachkräftelücke stellt die Automobilwirtschaft aktuell sowie in Zukunft vor ein großes Problem. Aktuell sehen in Hessen 86 Prozent der Automobilunternehmen den Fachkräftemangel als große Herausforderung für ihr Geschäftsmodell (Kapitel 4.2). Über die Fachkräfteanalyse des Kompetenzzentrum Fachkräfte (KOFA) lässt sich der aktuelle Mangel quantifizieren und auch regional auf Ebene der Arbeitsagenturbezirke zuordnen. Grundlage dafür ist die IW-Fachkräftedatenbank, die auf Basis von Sonderauswertungen die Fachkräftelücke analysiert. Dabei wird die Klassifikation der Berufe (KldB 2010) der Bundesagentur für Arbeit verwendet, die Berufsuntergruppen abgrenzt. Zudem wird auch das Anforderungsniveau (Experte/Expertin, Spezialist/Spezialistin, Fachkraft) unterschieden. Damit es möglich, differenzierte Aussagen zu Berufsuntergruppen wie der Kraftfahrzeugtechnik<sup>20</sup> zu treffen. Dabei handelt es sich um Tätigkeiten in der Automobilwirtschaft im engeren Sinne. Als Zulieferer oder vor dem Hintergrund der automobilen Transformation haben aber auch weitere Berufsbilder Relevanz. Dazu zählen etwa Informatik, Elektrotechnik, Mechatronik und Maschinenbau.

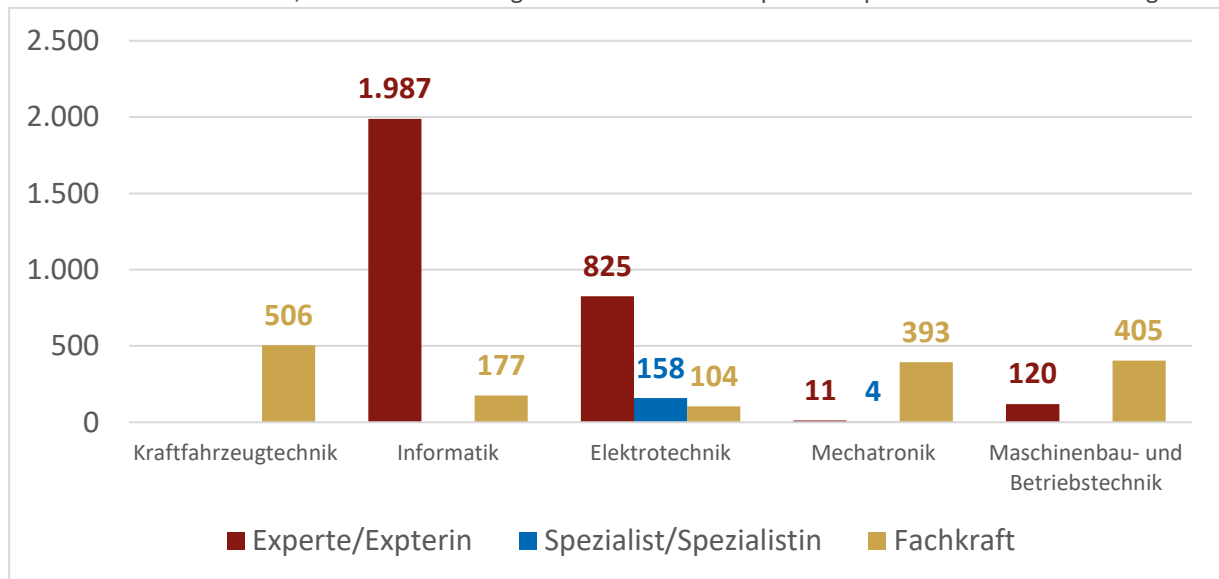
In Hessen beträgt die Fachkräftelücke in der Fahrzeugtechnik aktuell 506 Stellen (Abbildung 5-6). Das bedeutet, dass selbst bei perfekter Zuordnung der entsprechend qualifizierten Arbeitslosen 506 Stellen in Hessen frei bleiben würden. Die größten Lücken (Abbildung 5-7) bestehen in den Arbeitsagenturbezirken Gießen (109), Darmstadt (93) und Bad Hersfeld (85). Auch in angrenzenden Berufsfeldern wie der Elektrotechnik, Mechatronik und dem Maschinenbau bestehen zum Teil erhebliche Lücken.

<sup>20</sup> <https://www.pub.arbeitsagentur.de/hst/services/statistik/000200/html/kldb-online/downloads/2521.pdf>

Die Elektrifizierung, Automatisierung und Vernetzung der Fahrzeuge verändern die Automobilindustrie stark. Die Informationstechnologie nimmt für Fahrzeuge und die Unternehmen eine immer bedeutendere Rolle ein. Fahrzeuge tauschen zukünftig große Mengen an Daten aus (Fraunhofer, 2019). Vor dem Hintergrund verstärkter IT-Nutzung in der Produktion und im Fahrzeug selbst, nimmt auch das Thema Cybersicherheit eine immer bedeutendere Rolle ein (BSI, 2021). IT-Experten sind in der Automobilbranche also gefragter denn je. Generell beläuft sich allein in Hessen die Anzahl der offenen Stellen auf fast 2.000 IT-Experten. Auch wenn diese offenen Stellen nicht nur der Automobilwirtschaft zugeordnet werden können, zeigt dies wie groß der Aus- und Weiterbildungsbedarf in diesem Berufsbild ist. Hessen könnte hier mit gezielten Maßnahmen die Zukunftskraft der hessischen Wirtschaft stärken und Fachkräfteengpässen entgegenwirken.

### Abbildung 5-6: Fachkräftelücke (Offene Stellen) in Hessen

Anzahl der offenen Stellen, für die es in der Region rechnerisch keine passend qualifizierten Arbeitslosen gibt.



Gleitender Jahresdurchschnitt vom 01.07.2021 bis zum 30.06.2022

**Experte/Expertin:** In der Regel setzt die Ausübung dieser Berufe eine mindestens vierjährige Hochschulausbildung und/oder eine entsprechende Berufserfahrung voraus. Der typischerweise erforderliche berufliche Bildungsabschluss ist ein Hochschulabschluss (Masterabschluss, Diplom, Staatsexamen o. Ä.). Bei einigen Berufen bzw. Tätigkeiten kann auch die Anforderung einer Promotion bzw. Habilitation bestehen

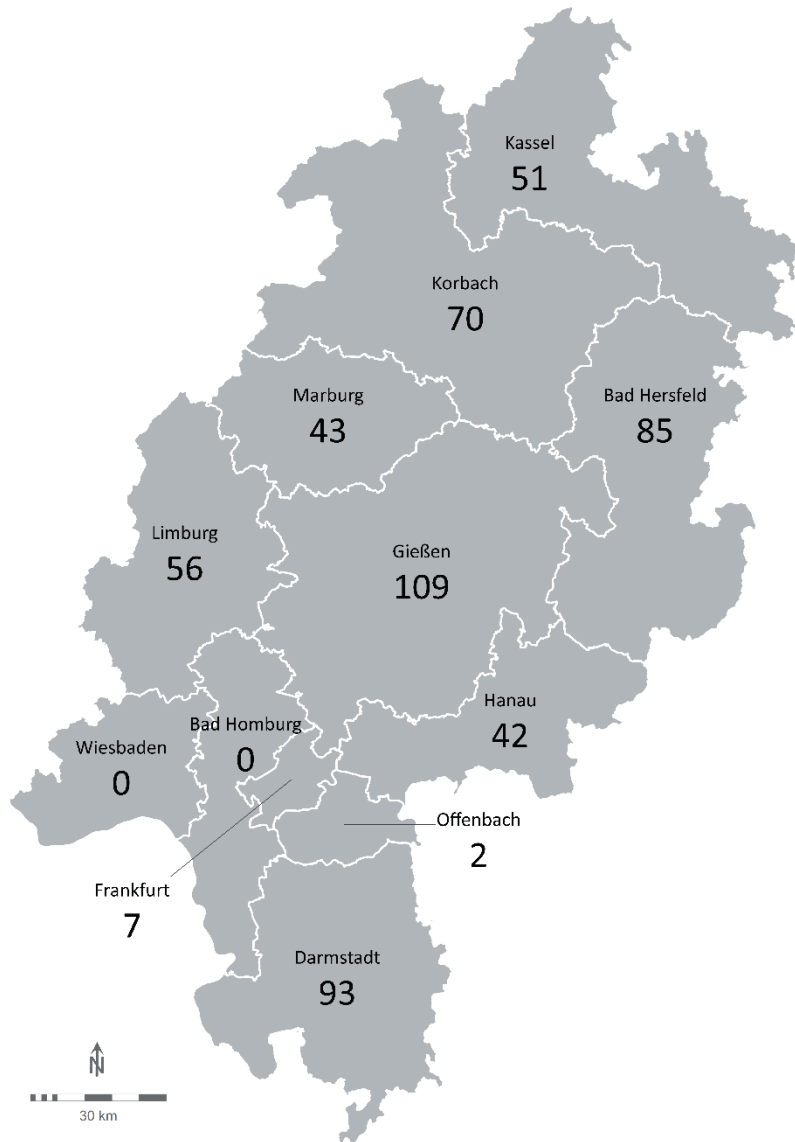
**Spezialist/Spezialistin:** Dem Anforderungsniveau werden daher die Berufe zugeordnet, denen eine Meister- oder Techniker- ausbildung bzw. ein gleichwertiger Fachschul- oder Hochschulabschluss vorausgegangen ist. Als gleichwertig angesehen werden z. B. der Abschluss einer Fachakademie oder einer Berufsakademie, der Abschluss einer Fachschule der ehemaligen DDR sowie gegebenenfalls der Bachelorabschluss an einer Hochschule. Häufig kann auch eine entsprechende Berufserfahrung und/oder informelle berufliche Ausbildung ausreichend für die Ausübung des Berufes sein.

**Fachkraft:** Das Anforderungsniveau wird üblicherweise mit dem Abschluss einer zwei- bis dreijährigen Berufsausbildung erreicht. Vergleichbar mit diesem Abschluss sind z. B. ein berufsqualifizierender Abschluss an einer Berufsfach- bzw. Kollegs- schule. Eine entsprechende Berufserfahrung und/oder informelle berufliche Ausbildung werden als gleichwertig angesehen.

Quelle: eigene Darstellung auf Basis von KOFA (2022)

**Abbildung 5-7: Fachkräftelücke Fahrzeugtechnik in Hessen**

Anzahl der offenen Stellen, für die es in der Region rechnerisch keine passend qualifizierten Arbeitslosen gibt.



Gebietsabgrenzung: Arbeitsagenturbezirke

Anforderungsniveau: Fachkraft

Die Summe der offenen Stellen weicht von der Angabe für Hessen (506) ab, weil eine Aggregation nicht überschneidungsfrei möglich ist.

Quelle: eigene Darstellung auf Basis von KOFA (2022)

# 6 Handlungsempfehlungen für die hessischen Akteure

Die Studie zeigt viele Anknüpfungspunkte, über die der Automobilstandort Hessen weiter gestärkt werden kann. Die Chancenfelder bieten erhebliche Potenziale für etablierte und neue Unternehmen. Die große Mehrheit hessischer Automobilunternehmen mit Fokus auf den traditionellen Antriebsstrang plant neue Bereiche zu erschließen.

Die Befragung der Unternehmen hat gezeigt, dass sie derzeit vor allem auch Energie- und Arbeitskosten umtreiben. Hier kann Hessen als Impulsgeber für die Bundes- und EU-Politik dienen.

Es wurden aber auch viele Themen von den Unternehmen adressiert bzw. wurden durch die Analyse offenbar, die die hessischen Akteure direkt gestalten können. Auf diese Themen konzentrieren sich die Handlungsempfehlungen.

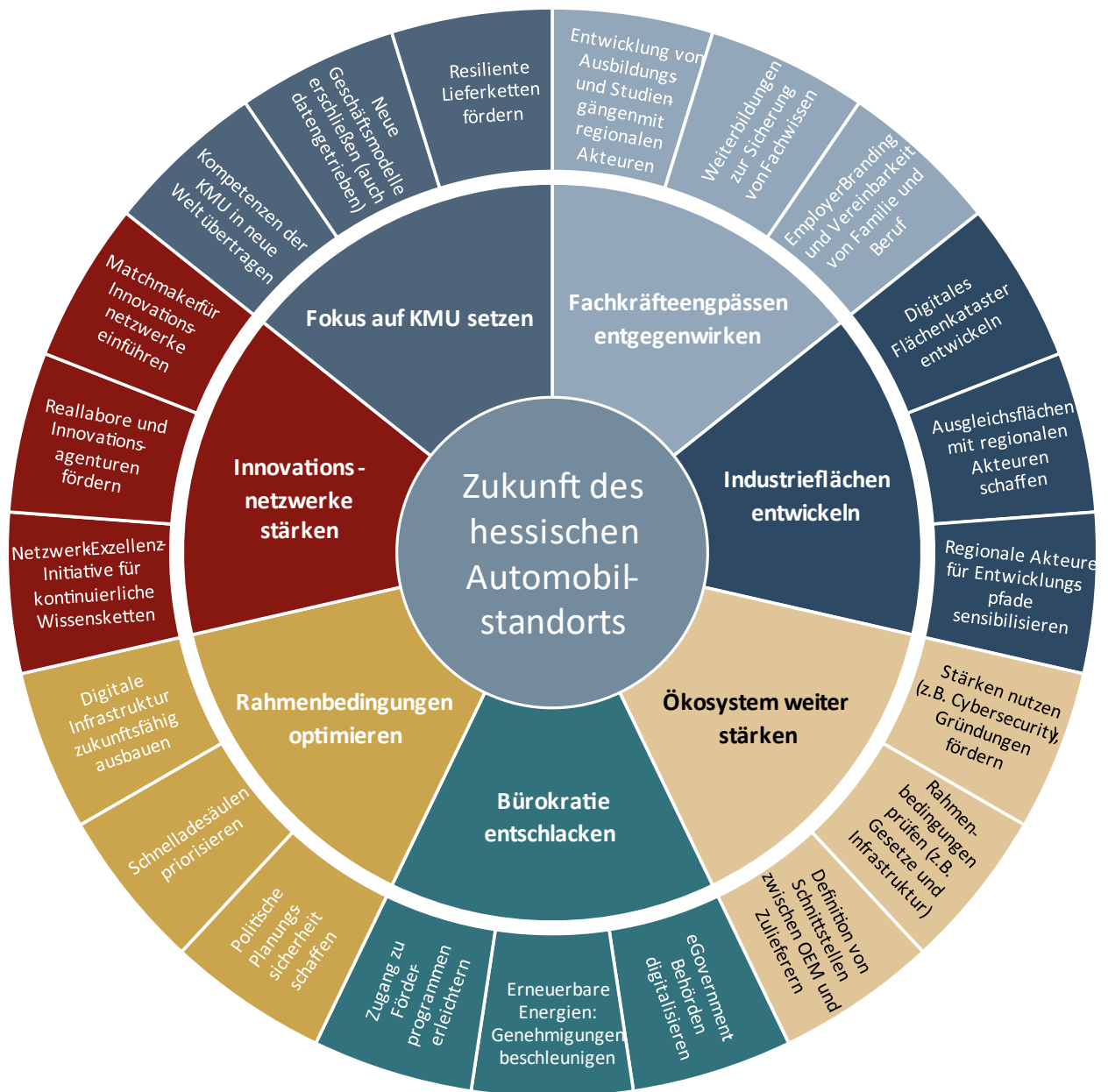
Wichtig ist, dass erstens alle hessischen Regionen mit ihren Besonderheiten im Blick behalten werden, um maßgeschneiderte Lösungen für die erfolgreiche Gestaltung der automobilen Transformation zu finden. Die Unternehmen in Osthessen haben andere Anforderungen an den Standort als diejenigen in Südhessen aufgrund unterschiedlicher Ausstattungen mit wesentlichen Standortfaktoren. Hier müssen Kooperationen auf der einen Seite Peripherienachteile ausgleichen, während Stärken auf der anderen Seite weiter gestärkt werden müssen, um Ausstrahlungseffekte zu generieren.

Zweitens sind die OEM-Produktionsstätten für den Erfolg des Automotive-Standortes Hessen von großer Bedeutung, weil diese zu wichtigen Zweitrundeneffekten, bspw. durch die Anwesenheit spezialisierter Zulieferer oder Innovationsimpulse in die hessische Wirtschaft, führen. Aufgrund ihrer Größe und geringen Anzahl können spezifische Anforderungen der OEM-Repräsentanzen bilateral zwischen den Akteuren arrondiert und umgesetzt werden.

Die folgende Abbildung illustriert wesentliche Handlungsempfehlungen im Rahmen von sieben Handlungsfeldern, die alle zu einer Stärken des Automotive-Standorts Hessen beitragen.



Abbildung 6-1: Übersicht ausgewählter Handlungsempfehlungen



Quelle: eigene Darstellung



## 6.1 Fachkräfteengpässen entgegenwirken

Ein Schlüsselmerkmal Deutschlands, weswegen hier immer noch viele Unternehmen der Automobilwirtschaft ansässig sind und produzieren, vor allem aber forschen und entwickeln, sind die exzellenten Fachkräfte vor Ort und das komplexe Fachwissen in den Unternehmen. Dies gilt auch für Hessen. Allerdings sehen sich die Unternehmen bereits heute erheblichen Fachkräfteengpässen gegenüber. Nicht umsonst treibt dieses Thema die Unternehmen am meisten um. Deshalb ist es entscheidend für den Erfolg des Automobilstandorts Hessen, dass alle Potenziale bei der Aktivierung von Menschen gehoben werden, beginnend bei der Kinderbetreuung über die weitere Reduktion von Schulabbrechern und eine verbesserte Vereinbarkeit von Familie und Beruf bis hin zu Anwerbungsprogrammen zu ausländischen Fachkräften. Selbst unter relativ günstigen Voraussetzungen wird bis 2030 voraussichtlich eine Fachkräftelücke von 1,3 Millionen Menschen in Deutschland entstehen (Plünnecke und Stettes, 2022).

Die Unternehmensbefragung zeigt, dass nicht nur die Unternehmen, die Teile oder Komponenten im traditionellen Antriebsstrang herstellen, Fachkräfteengpässe zu den wichtigsten Herausforderungen unserer Zeit zählen. Gerade die Unternehmen, die schon heute in Chancenfeldern tätig sind und daher sowohl die Anforderungen an die Kompetenzen genau verstehen als auch sich schon mit dem Arbeitsmarkt für diese Spezialisten auseinandergesetzt haben, sehen hier einen besonders großen Bedarf für die Linderung der Engpässe.

Deshalb sollten gezielt diese angegangen werden. Daten werden in Zukunft immer wichtiger. Der Markt mit Software im automobilen Sektor wird global auf bis zu 1,2 Billionen Euro bis 2030 geschätzt (VW AG, 2021). Der Dienstleistungsanteil in den Autos steigt also durch digitale Komponenten, sodass 2030 ein Drittel des gesamten Mobilitätsmarktes auf Software entfallen könnte. Die Entwicklungen innerhalb dieser neuen Komponenten stellen erhebliche Chancen für die Weiterentwicklung der Automobilwirtschaft in Deutschland dar. Dafür müssen die richtigen Spezialisten ausgebildet und gebunden werden, die die Entwicklung hybrider Lösungsbündel und die Dematerialisierung von Komponenten sicherstellen können. Regionale Akteure könnten gemeinsam mit den Unternehmen ausloten, welche Ausbildungs- und Studiengänge junge Menschen auf diese Aufgaben vorbereiten, um sie gewinnbringend in Unternehmen einsetzen zu können.

Die Unternehmen haben durch ihre teils jahrzehntelangen Pfadabhängigkeiten und Spezialisierungen erhebliches Fachwissen aufgebaut, das im Bereich der Verbrenner-Technologie in Gefahr gerät, durch die automobilen Transformation entwertet zu werden. Dieses (oftmals technologisch versierte) Erfahrungswissen kann durch gezielte Weiterbildung gesichert, verwertet und weiterentwickelt werden. Konkret geht es dabei um Fertigkeiten wie das Gießen komplexer Strukturen – z. B. von Bauteilen für Verbrennungsmotoren. Gießereien können dieses Wissen transformieren, indem sie mit Blick auf den Guss von Teilen und Komponenten für E-Motoren oder anderen Teilen und Komponenten, die eine steigende Bedeutung durch den automobilen Wandel erfahren, neue Fertigkeiten mit ihrem tiefen Prozesswissen verschränken.

Dabei ist die Dynamik zu beachten, in der neue – vor allem technologie- und datengetriebene – Forschungsfelder entstehen. Nicht nur für die drei Chancenfelder, sondern auch für andere mit dem automobilen Wandel einhergehenden Technologien wie dem Leichtbau sind (radikal) neue Kompetenzen erforderlich. In enger Zusammenarbeit mit den Bildungsträgern und Hochschulen sind Weiterbildungsprogramme in Unternehmen zu etablieren, die diese Kompetenzen adressieren und damit die Zukunft der Automobilwirtschaft in Hessen sichern. So entstehen auch Perspektiven für Fachkräfte, die derzeit noch im Bereich des konventionellen Antriebsstrangs tätig sind. Diese Kompetenzen existieren etwa an der Universität Kassel, wo etwa Grundlagen-Forschung im Gussleichtbau betrieben wird

(Universität Kassel, 2016). In diesem Rahmen ist auch eine enge Kooperation mit den Unternehmen wertvoll. So könnten die Akteure Zulieferer mit in einen engen Dialog einbezogen werden, welche Studiengänge und Ausbildungen sie in Zukunft benötigen und diese Informationen gezielt mit den regionalen Bildungsträgern verwerten.

Neben diesen konkreten Ansätzen, die Bildungslandschaft möglichst gut mit den Anforderungen der Unternehmen in Einklang zu bringen, existieren weitere wichtige Ansätze, die die Unternehmen bzw. die Politik aktiv verfolgen können.

Insbesondere KMU müssen in den nächsten Jahren attraktive Arbeitsplätze bieten, um im Wettbewerb mit den großen Unternehmen hochqualifizierte Arbeitskräfte anzuziehen. Deshalb spielt das „Employer Branding“ eine wesentliche Rolle. Unternehmen positionieren sich als attraktive Arbeitgeber, um den begehrten Spezialisten interessante Jobs bieten zu können. Durch gezielte und frühzeitige Verbindungen beispielsweise über Praktika oder die Vergabe von Bachelor- und Masterarbeiten können Bindungen zu Jüngeren etabliert werden, die die Attraktivität von KMU erhöhen. Impulse für ein erfolgreiches Employer Branding werden schon heute durch Initiativen wie dem Kompetenzzentrum Fachkräfte (KOFA) vom Bundeswirtschaftsministerium gegeben und könnten weiter verstärkt werden.

Die Politik ist gefordert, Themen wie die Vereinbarkeit von Familie und Beruf, die Reduktion von Schulabbrechern und die gezielte Förderung aller Bevölkerungsgruppen ab dem Kindergarten zu gewährleisten. Gerade bei der Vereinbarkeit von Familie und Beruf kann noch viel bei der Professionalisierung und Flexibilisierung von Betreuungsangeboten getan werden, indem qualitativ hochwertige Nachmittagsprogramme in Schulen angeboten werden, Öffnungszeiten in Kitas an die Lebenswirklichkeit der Bevölkerung angepasst und Unterstützungen bei der Betreuung Älterer gewährleistet werden. Schulen und Kitas sollten moderne Konzepte wie individuelles Lernen, Augmented Learning oder Gamification im eLearning, aber auch ganz klassische Vorhaben wie wirksame und anreizkonforme Deutschkurse anbieten. Auch die Unternehmen können hier mit (gemeinschaftlich betriebenen) Betriebskitas und gezielten Förderprogrammen Jüngerer Bindungen zu (zukünftigen) Fachkräften aufbauen.

Ein nicht zu unterschätzender weiterer Faktor zur Linderung von Fachkräftengpässen ist der verstärkte Einsatz von Robotern. Allerdings muss hier noch Aufklärungsarbeit, Sensibilisierung und eine weitere Diffusion geleistet werden. Erwerbstätige, die beruflich mit Robotern gearbeitet haben, sind sich sicher, dass Roboter die aktuelle Lücke auf dem Arbeitsmarkt schließen können (62,9 Prozent). Erwerbstätige ohne Roboter-Erfahrung sind deutlich skeptischer und vertreten dagegen gerade einmal zu 16,2 Prozent diese Auffassung. Aktuell können sich nur 35,8 Prozent der Unternehmerinnen und Unternehmer Roboter als Lösung für den Fachkräftemangel vorstellen, fast ebenso viele (34,9 Prozent) stehen dieser Lösung skeptisch gegenüber (Deutscher Robotik Verband et al., 2022). Hier könnte den Unternehmen Best-Practice-Fälle vorgestellt, in Reallaboren die Vorteile und Einsatzmöglichkeiten demonstriert und in Forschung und Entwicklung der Einsatz bspw. von Cobots (kollaborativer Roboter) weiter vertieft werden.

## 6.2 Industrieflächen entwickeln

Die (Industrie-)Flächenthematik wird in den nächsten Jahren stark an Bedeutung gewinnen und mit darüber entscheiden, wie gut der Wohlstand und die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands erhalten und gestärkt werden können. Die digitale Transformation und die Dekarbonisierung erfordern in bestimmten Fällen gänzlich andere Architekturen, die wiederum Greenfield- oder radikale Brownfield-Investitionen nach sich ziehen.

Insbesondere die Automobilindustrie als Kernelement des Geschäftsmodells Deutschland ist eng verwoben in internationale Wertschöpfungsnetzwerke und einem intensiven globalen Wettbewerb ausgesetzt. Die aktuellen Strukturbrüche erlauben es gänzlich neuen Unternehmen in den Markt einzutreten und große Marktvolumina anzugreifen. Das gilt auf der einen Seite im Sinne der Dekarbonisierung bspw. für amerikanische und chinesische OEM als auch im Sinne der digitalen Transformation für Tech-Konzerne aus diesen Ländern.

Um signifikante Teile der Wertschöpfung in Deutschland und damit auch in Hessen halten zu können, müssen die Unternehmen ihr Engineering-Know-how, das aktuell noch der Schlüssel Wettbewerbsfähigkeit deutscher Unternehmen bestmöglich entfalten können. Dafür ist „Neuland“ notwendig.

Neue Flächenpotenziale führen zu einer Dynamisierung der hessischen Wirtschaft, zu neuen Innovationsnetzwerken und -impulsen, zu weiteren Ansiedlungen von Zulieferern, zur Attraktivitätssteigerung der Region und damit Ausstrahlungseffekte auf Startups und letztendlich zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit des automobilen Ökosystems.

Schon heute sehen die Wirtschaftsförderer in Hessen jedoch keine Möglichkeiten, größere Industrieansiedlungen in ihren Geltungsgebieten zu realisieren. Im Westen Deutschland gibt es so gut wie keine vermarktungsreifen Industrieflächen mehr und nur 5,6 Prozent der Befragten sehen perspektivisch verfügbare Industrieflächen. Zwei Drittel der Befragten im Westen Deutschlands machen die bundes- und landespolitischen Gesetzgebungen dafür verantwortlich, dass keine Industrieflächenpotenziale in ausreichendem Maße existieren. 50 Prozent geben an, dass kommunalen Vorgaben die Bereitstellung von Industrieflächen bremsen bzw. verhindern. Aber auch Bürgerinitiativen, die Ansiedlungen verhindern, spielen für 40 Prozent der Befragten im Westen Deutschlands eine Rolle.

Dabei existieren schon heute Pilotprojekte, mit denen über Satellitenbilder Brownfield-Potenziale identifiziert werden. Dies ist der erste Schritt für ein umfassendes digitales Kataster, das dringend benötigt wird, um die Flächendiskussion weiter zu professionalisieren. Gleichzeitig werden bspw. an der RWTH Aachen Ideen entwickelt, wie Brownfield-Investitionen ESG-konform gestaltet werden können. Dies würde die Akzeptanz für die Neuprofilierung der Flächen erhöhen.

Gleichzeitig ist die Profilierung neuer bzw. bestehender Flächen mit einer Diskussion zu angemessenen Ausgleichsflächen zu führen. Hierfür sollten in konstruktiven Prozessen beteiligte Akteure eine Roadmap entwickeln, die die Interessen möglichst vieler in Ausgleich bringt. Dies sollte aber immer mit der Maßgabe geschehen, dass es um das „wie“ der Zielerreichung und nicht mehr um das „ob“ geht.

In diese Diskussionen müssen auch die Verwaltungen, Bezirksregierungen und andere politisch relevante Akteure zur Sensibilisierung einbezogen werden, um szenariobasiert zu zeigen, wie sich der Wirtschaftsstandort Hessen unter der Maßgabe einer schleichenden industriellen Erosion entwickeln würde. Die erheblichen Auswirkungen auf Gewerbesteuererinnahmen und Arbeitsplätze illustrieren die Gefahren, die damit einhergehen, den Status quo beizubehalten.

### 6.3 Das hessische Automotive-Ökosystem weiter stärken

Während die Produktionsstätten der OEM in Hessen stark auf Elektrifizierung setzen, können KMU eher im Bereich der Automatisierung in den nächsten Jahren reüssieren. Die automobilen Transformation erfordert dabei neue Kompetenzen, die am besten durch schlagkräftige Netzwerke und

Innovationstransfers entstehen und vertieft werden. Das gilt insbesondere für die Fahrzeugautomatisierung und -vernetzung sowie der Elektrifizierung.

Die Fahrzeugautomatisierung führt in vielen Bereichen zu starkem Wachstum. Erstens müssen die Hardware-Komponenten für die Automatisierung in den Autos verbaut werden. Dabei geht es beispielsweise um Radare und Lidare, Sensoren und Aktoren oder Module zur Ortung der Fahrzeuge. Zweitens müssen viele Komponenten wie Fahrwerk oder Licht an die neuen Möglichkeiten, die durch das autonome Fahren entstehen, angepasst werden.

Hier haben die Autozulieferer in Hessen gute Voraussetzungen, da sie starke Marktpositionen bei vielen der genannten Komponenten innehaben. Die Unternehmen stehen allerdings erst kurz hinter der Startlinie. Im Laufe der nächsten Jahre sind deshalb große Innovationsleistungen und hohe Investitionsvolumina durch sie zu stemmen, um den Wandel langfristig erfolgreich zu gestalten. Dies zeigen auch die erheblichen Neuinvestitionen, die die Automobilunternehmen in den nächsten Jahren im Bereich der Fahrzeugautomatisierung planen. Allein der Volkswagen-Konzern wird jährlich 2,5 Milliarden Euro in dessen Software-Tochter Cariad investieren, um beim autonomen Fahren nicht den Anschluss zu verlieren (Tyborski, 2021). Für eine erfolgreiche Weiterentwicklung der aktuellen Position müssen erstens leistungsfähige regionale Innovationssysteme um diese Themenfelder entstehen (durch spezialisierte und leistungsfähige Hochschulen und eine daraus abgeleitete spezialisierte Fachkräfteversorgung in den relevanten Themenfeldern) und zweitens müssen die Rahmenbedingungen passen, damit die Unternehmen Planungssicherheit haben, um zu investieren. Rahmenbedingungen sind beispielsweise die zeitnahe Ausgestaltung des Gesetzes zum autonomen Fahren (BMVI, 2021) und damit einhergehende Infrastrukturelemente, wie eine flächendeckende 5G-Mobilfunkabdeckung.

In den Bereichen der Fahrzeugautomatisierung und -vernetzung (Car-2X-Kommunikation) sind insbesondere drei Perspektiven relevant: Erstens die Interaktion zwischen Fahrzeugen, zweitens die Interaktion zwischen Fahrzeugen und Menschen und drittens die Interaktion zwischen Fahrzeugen und anderen digitalen Elementen wie einer Smart Infrastructure. Hierdurch entstehen für die Autozulieferer Potenziale, sich an die Betriebssysteme der OEM anzudocken und eigene Schnittstellen zu definieren. Catena-X bietet als Cloud-Technologie einen möglichen Anknüpfungspunkt. Für den Elektro-Bulli ID.Buzz von Volkswagen steuert beispielsweise Continental von der Software und zentralen Rechnerarchitekturen wichtige Technologien bei. Continental soll in drei bis fünf Jahren als progressivster Zulieferer wahrgenommen werden, der die Transformation zu Software-basierten Fahrzeugen geschafft habe. Das Beispiel zeigt: Auto-Zulieferer müssen IT-lastiger werden. Hier können auch Kooperationen mit IT-Start-ups hilfreich sein.

Zudem wird die Integration der Fahrzeuge in Smart-City-Konzepte wird in den nächsten Jahren Potenziale eröffnen, da es mittlerweile viele Smart-City-Initiativen gibt, die die Digitalisierung und Vernetzung vorantreiben sollen. Hier könnten sich Regionen in Hessen und darüber hinaus zusammenschließen, in denen bereits heute schon Unternehmen im Bereich der Vernetzung tätig sind und diese über ein virtuelles Cluster vernetzen und miteinander harmonisierte Konzepte entwickeln.

Die Mobilität und die Car2X-Kommunikation könnten hier Schlüsselrollen einnehmen. Elemente dieser Strategie könnten sein, dort den neuen Mobilfunkstandard 5G flächendeckend einzuführen und damit erstens das autonome Fahren und zweitens die Entfaltung digitaler Geschäftsmodelle „Mobile first“ zu fördern. Hierfür müssen richtige Rahmenbedingungen geschaffen werden, beispielsweise durch eine Förderung der Adaption elektrifizierter Fahrzeuge über den Bau vieler öffentlicher Ladepunkte oder den Vorrang im öffentlichen Verkehr (durch Nutzung von Busspuren o. Ä.) als temporären Anreiz. Je schneller die Adaption der neuen automobilen Trends vorstättengeht, desto eher bestehen Potenziale bei Geschäftsmodellen wie der Vernetzung von Autos untereinander und mit weiteren Elementen des Straßenverkehrs wie intelligenten Ampeln oder Parkleitsystemen, um die Fortbewegung zu

erleichtern. Zu solch groß angelegten Projekten gehört auch eine Mobilitätsplattform, die medienbruchfrei und digital durchgängig verschiedene Mobilitätsarten miteinander effizient verknüpft und einfach bezahlbar machen. Im Rahmen dieser Modellprojekte könnten Start-ups und andere Unternehmen am lebenden Objekt digitale Geschäftsmodelle entwickeln und erproben.

In der Batteriezellforschung und anderen, mit der Fahrzeugelektrifizierung verwandten Forschungsfeldern, könnten thematisch fokussierte Gründerwettbewerbe erstens die Dynamik der technologischen Sprünge erhöhen und zweitens die „Time to Market“ (Produkteinführungszeit) verkürzen. Hessen sollte einen Fokus auf Gründungen mit Hardware-Komponenten legen. Dies würde nicht nur die Stärken des Hochschulsystems in Hessen mit herausragendem MINT-Spektrum reflektieren, sondern würde auch die B2B-orientierte Wirtschaftsstruktur durch entstehende Innovationsimpulse seitens der Gründer stärken. Bestehende Bundesprogramme wie der High-Tech Gründerfonds oder der Deep-Tech Future Fonds unterstützen schon heute diesen Fokus. Mit Blick auf Later-Stage-Finanzierungen ist eine Erhöhung der Finanzmittel bei weiterer Fokussierung oder Ergänzung der Bemühungen zu prüfen. Veranstaltet werden könnten solche Initiativen oder Wettbewerbe beispielsweise von der Bundesagentur für Sprunginnovationen (SprinD). Hier sollte geprüft werden, inwieweit landesspezifische Initiativen die Bundesprogramme flankieren und ergänzen können.

Das hessische Hochschul- und Forschungslandschaft ist aber auch IT-Themen sehr leistungsfähig positioniert, beispielsweise in der Cybersecurity, die zur Sicherheit digitaler Geschäftsmodelle von entscheidender Bedeutung sind. Die Kommunikation zwischen den Autos und anderen Systemelementen muss bestmöglich geschützt werden. Hessen hat hier eine hervorragende Ausgangsposition, beispielsweise mit den Hochschulen und Forschungsinstituten in Darmstadt. Diese Felder sollten noch weiter gestärkt und gezielt ergänzt werden, um Entrepreneur- und Start-up-Initiativen zu fördern. Ein Beispiel dafür ist das Exzellenz Start-up Center.NRW, in dessen Rahmen sechs Universitäten in Nordrhein-Westfalen je 25 Millionen Euro erhalten, um universitäre Ausgründungen zu forcieren. Gerade die Informatik ist dabei sehr gründungsaffin und könnte neue Wachstumsimpulse realisieren.

Neben Cybersecurity ist auch die kontinuierliche Verbesserung der IT-Architektur der Unternehmen eine wesentliche Stellschraube für zukünftigen Erfolg. Die Digitalisierung der Produktion folgt eventgetriebenen Architekturen, die die Komplexität in der Systemlandschaft beherrschbar werden lässt. Es werden 1:1 Verbindungen vermieden, wodurch Systeme entkoppelt werden können und auf 1:N-Basis kommunizieren. Bei der Auswahl der richtigen Systemarchitektur und die Implementierung dieser sollten vor allem KMU Angebote zur Begleitung gemacht werden, da hier große Investitionsvolumina in einen unternehmenserfolgskritischen Bereich fließen. Anwendungsorientierte Forschungsinstitute bieten hier bspw. Beratungsmöglichkeiten.

## 6.4 Bürokratie entschlacken

Das große Thema Bürokratie ist ein altbekanntes, aber immer noch virulentes und ein sich eher noch verschärfendes Problem. Die Auflagen und Genehmigungsprozesse wurden in den letzten Jahren immer vielfältiger und aufwendiger, egal ob es den Brandschutz betraf oder das Immissionsschutzgesetz, Umweltzertifizierungen oder unterschiedlichste Genehmigungen. Entschlackung und Beschleunigung sind entscheidende Schlüssel, um den Unternehmen im anspruchsvollen internationalen Wettbewerb mehr Flexibilität und Schnelligkeit einzuräumen. Deshalb sehen die Unternehmen in der Befragung hier weiterhin eine der größten Herausforderungen. Über 90 Prozent der Unternehmen mahnen Verbesserungsbedarf an. 100 Prozent der Unternehmen, die in Chancenfeldern aktiv sind, sehen hier Herausforderungen. Dies illustriert das Problem in beeindruckender Art und Weise. Wenn die Dekarbonisierung gestaltet werden soll, müssen Unternehmen eine Vielzahl von Verwaltungsprozessen neu

beantragen. Diese Prozesse müssen schlank verarbeitet werden können, damit die Unternehmen ihre Investitionsprogramme schnell umsetzen können. Ansonsten ist die aktuelle ermutigende Stellung hessischer Unternehmen im automobilen Wandel schnell passé.

Hierfür sind digital durchgängige Verwaltungsprozesse im Sinne eines wirkungsvollen eGovernments von entscheidender Bedeutung, um Verfahren auch parallel bearbeiten zu können und den Unternehmen die Möglichkeit zu geben, über Unternehmensaccounts den aktuellen Stand der Bearbeitung einsehen zu können, einen direkten Zugang zu den relevanten Behörden zu erhalten und schnell digital weitere Dokumente bereitstellen zu können. Die Bundesbestrebungen in diese Richtung müssen beschleunigt werden, allein schon deshalb, um die Ziele der Dekarbonisierung erreichen zu können.

Die Genehmigung von Windkraftparks, Elektrolyseuren, Stromtrassen und anderen wesentlichen Elementen der Dekarbonisierung soll laut Bundesregierung deutlich beschleunigt werden. Dies muss in die Tat umgesetzt werden. Die hessischen Akteure können hier erstens auf die Bundesregierung einwirken und proaktiv Vorschläge einbringen zur Reduzierung der Bürokratielasten. Zweitens kann Hessen bei den Kommunal- und Landesgesetzgebungen und -verordnungen selbst prüfen, welche Erleichterungen sinnvoll sind und umgesetzt werden können. In einem abgesteckten Rahmen könnten auch Pilotprojekte für „bürokratiereduzierte Räume“ initiiert werden, in denen Details einer Genehmigung während des Bauprozesses nachgereicht werden dürfen, um die Aktivitäten zu beschleunigen.

Die regelmäßige Prüfung solcher Erleichterungen könnte durch eine Bürokratie-Taskforce geschehen, die sich aus Unternehmen, Verbänden, IHKs und Verwaltungsjuristen zusammensetzt. So könnten die Prüfungen nach Belastungen priorisiert und direkt umsetzbare Vorschläge erarbeitet werden.

Bürokratische Prozesse betreffen aber auch Förderprogramme. Gerade KMU sind sehr zurückhaltend bei der Einwerbung von Fördergeldern, weil sowohl der Bewerbungsprozess als auch die Dokumentation und Abwicklung sich als sehr herausfordernd darstellen. Hier sollten neue Zugänge etabliert werden, ohne Missbrauch Tür und Tor zu öffnen. Dabei könnten digitale Identitäten und Blockchain-Technologien interessante Wege sein, um die Prozesse zu vereinfachen. Gerade mit Blick auf die großen Transformationen sind Innovationsimpulse durch gemeinsame geförderte Forschungs- und Entwicklungsprojekte für KMU hilfreich, um die steigenden Komplexitäten zu beherrschen.

## 6.5 Rahmenbedingungen optimieren

Die großen Transformationen gehen mit erheblichen Unsicherheiten her. Gerade in der Dekarbonisierung sind aufgrund der politischen Steuerung klare Vorgaben notwendig, anhand derer die Unternehmen ihre Investitionsprojekte ausrichten können. Dies gilt beispielsweise beim Markthochlauf unterschiedlicher erneuerbarer Energieträger wie Strom, Wasserstoff oder synthetische Kraftstoffe. Hier sollte technologieoffen geforscht werden dürfen, um die besten Lösungen durch den Markt bestimmen zu lassen. 70 Prozent der Unternehmen in der Befragung sehen in puncto Planungssicherheit bei der Dekarbonisierung Verbesserungsbedarf.

Sowohl etwaige Investitionszuschüsse als auch die voraussichtliche Entwicklung staatlicher Preisbestandteile müssen die Unternehmen möglichst früh in ihren Planungen berücksichtigen können, um fundierte Investitionsentscheidungen treffen zu können. Dabei geht es auch um eine transparente Kommunikation unter Einbeziehung der wesentlichen Stakeholder bezüglich relevanter Gesetze und Verordnungen wie bspw. dem Gebäudeenergiegesetz.



Um den Markthochlauf bestmöglich zu unterstützen, sollte die Elektrifizierungs-Infrastruktur massiv gestärkt werden. Das Verhältnis Ladesäulen je Elektrofahrzeug verschlechtert sich seit Monaten, weil viele Elektrofahrzeuge zugelassen werden, aber der Bau von Ladesäulen nur schleppend vorankommt. Insbesondere Schnellladesäulen werden noch zu selten errichtet, denn diese entscheiden letztendlich über die Akzeptanz von Elektroautos. Wartezeiten, kaputte Ladesäulen und eine mangelnde Dichte sind ernstzunehmende Aspekte für die „Reichweitenangst“ der deutschen Bevölkerung.

Zudem muss die digitale Infrastruktur massiv in ihrer Leistungsfähigkeit verbessert werden, um die Chancen der digitalen Transformation vollständig entfalten zu können. Hierfür müssen graue und weiße Flecken in der Infrastruktur geschlossen werden, indem flächendeckend gigabitfähiges Internet gelegt wird. Zudem müssen die Infrastrukturprovider dazu angehalten werden, die mobile Dateninfrastruktur kontinuierlich zu verbessern. Hierfür sollten auch Mastenförderprogramme geprüft werden, weil 5G als eine Voraussetzung für autonomes Fahren gilt.

Mehr als zwei Drittel der Unternehmen in der Befragung geben an, dass sie im Bereich der digitalen und der Verkehrsinfrastruktur großen Verbesserungsbedarf sehen. Dies unterstreicht die Bedeutung dieser Maßnahmen für wesentliche Teile der hessischen Wirtschaft.

## 6.6 Innovationsnetzwerke stärken

Automotive-Unternehmen bauen selbst Expertise in der Entwicklung digitaler Geschäftsmodelle auf, weil sie im harten Wettbewerb bspw. zu den amerikanischen Tech-Konzernen wie Alphabet (Waymo), Nvidia oder Intel (Mobileye) stehen. Gleichzeitig führt die immer weiter steigende Komplexität dazu, dass selbst große Unternehmen schon seit längerer Zeit intensiv mit Forschungsinstituten, anderen Unternehmen und Startups kooperieren, um bei ihren Innovationsaktivitäten an vorderster Front entwickeln zu können. Die Gemeinsame Wissenschaftskonferenz hat in ihrem Monitoring-Bericht von 2021 hervorgehoben, dass der Wissenstransfer zwischen Wirtschaft und Wissenschaft weiter intensiviert werden könnte (Gemeinsame Wissenschaftskonferenz, 2021).

Gerade in Hessen ergibt die genaue Beleuchtung bestehender Innovationsnetzwerke Sinn, weil hier viele Zulieferer, die ohnehin aufgrund natürlicher Ressourcenrestriktionen seltener in Netzwerken aktiv sind, in ländlichen Räumen beheimatet sind. Diesen Unternehmen muss die Anbindung an Netzwerke möglichst erleichtert werden. Hier wirkt die Digitalisierung vorteilhaft, sofern eine leistungsfähige digitale Infrastruktur bereits ausgebaut wurde. Weite Fahrten zu Netzwerktreffen sind nach einem Vertrauensaufbau vor Ort nicht mehr regelmäßig notwendig, Kooperationen können auch im virtuellen Raum vereinbart werden. Insbesondere die KMU könnten aber dadurch Unterstützung erhalten, dass „Matchmaker“ bei den Verbänden oder IHKs die Geschäftsmodelle der Unternehmen durchleuchten und gezielte Vorschläge zur Teilnahme an passenden Netzwerken unterbreiten.

Die Unternehmen sehen sich in der Befragung als zufrieden mit den Leistungen von Hessenmetall, geben aber an, dass die Rolle als Matchmaker noch dezidierter ausgeübt werden könne. Die Unternehmen sehen Hessenmetall in der Rolle als Vernetzer von kleinen und mittleren Unternehmen und Startups, als Öffner von neuen Märkten sowie als Verbindung zu gezielter Forschungsförderung.

Zu der Entfaltung unternehmerischer Potenziale gehört aber auch die weitere Entwicklung der infrastrukturellen Rahmenbedingungen. Das können zum einen Reallabore und Innovationsagenturen sein zur Erleichterung des Wissenstransfers, zum anderen aber auch der Bau von weitgehend flächendeckenden 5G- und perspektivisch 6G-Mobilfunknetzen, um die Erschließung digitaler Geschäftsmodelle und neuer Technologien wie das autonome Fahren zu ermöglichen.

Ein möglicher Weg zur Erhöhung der regionalen Resilienz wäre die Gründung einer „Netzwerk-Exzellenz-Initiative“, die sich an der erfolgreichen Idee der Exzellenzstrategie für Universitäten orientiert (IW Consult und Fraunhofer IAO, 2021). Die Idee setzt dabei an, dass bei Wissenstransferinitiativen oftmals die kurze Förderdauer problematisch ist, die zu abbrechenden Wissenskettens führt. Dies gilt beispielsweise für Fach- oder technische Hochschulen, deren ursprünglicher Auftrag die Lehre war, die sich aber durch ihre Anwendungsorientierung immer mehr für Innovationskooperationen mit Unternehmen eignen. Die Etats der Hochschulen sehen aber in der Regel keine Wissenstransfermanager vor, wodurch Förderprogramme in Anspruch genommen werden müssen, die wiederum nur bestimmte Laufzeiten haben. Das führt zu Zeitverträgen und einer hohen Fluktuation bei den Transfermanagern. Gerade in diesem Feld sind aber kontinuierliche Bindungen aufgrund von Vertrauensaufbau und implizitem Wissen entscheidend für den langfristigen Transfererfolg. Die zeitliche Begrenzung von Förderprogrammen führt auch zur Beendigung von Clustern, wenn das Clustermanagement und die Overhead-Kosten von den beteiligten Unternehmen nicht weitergetragen werden, beispielsweise weil der zukünftige Innovationserfolg unsicher ist.

Um diese Mängel zu beheben, könnten Exzellenz-Netzwerke gekürt werden, die dann eine dauerhafte Förderung erfahren und deren Erfolg beispielsweise alle sieben Jahre evaluiert wird. So wird sichergestellt, dass nur Netzwerke, die kontinuierlichen technologischen und innovativen Mehrwert haben, die Exzellenzförderung genießen und die Netzwerke ohne Evaluierungserfolg aus der Förderung ausscheiden. Gemessen werden könnte dies durch unterschiedlichste Indikatoren wie Patentaktivitäten, Beteiligungen an Forschungsförderungen oder gemeinsamen Innovationserfolgen. Damit ließe sich auch Anschluss finden an die aktuelle Diskussion zu Strukturwandel und Innovationsökosystemen auf EU-Ebene, beispielsweise mit Blick auf ländliche Räume.<sup>21</sup> Durch die bedingte dauerhafte Förderung könnte eine Verstetigung der Wissensgenerierung und des -transfers sichergestellt werden. Die existierenden Netzwerke in Hessen könnten durch eine solche Exzellenz-Initiative weiter professionalisiert und mit bundesweiten Reputationseffekten versehen werden. Die Exzellenz-Universitäts-Initiative könnte bei der Etablierung einer solche Initiative Pate stehen, um die Erfahrungen dort von Beginn an einbringen zu können.

Wegen der hohen Bedeutung der Automobilwirtschaft für Hessen könnten Netzwerke mit automobilnahen und damit verwandten Querschnittsthemen in einer Pilotphase als erste gefördert werden, um bei einer erfolgreichen Umsetzung auch auf weitere Zukunftsthemen ausgedehnt zu werden. Eine solche Initiative würde durch den entstehenden Wettbewerb die Anreize für neu zu gründende Netzwerke erhöhen, sich an den Best-in-Class-Netzwerken zu orientieren oder ganz neue (international) erfolversprechende Formate auszuprobieren, die einen hohen Professionalisierungsgrad aufweisen.

In den Abschlusskommentaren der Umfrage wird zudem mehrfach der Wunsch nach Beratung und zielgerichtete Informationen genannt, der durch Netzwerke und Wirtschaftsförderer bedient werden kann. Eine Analyse der hessischen Netzwerklanschaft im Bereich der smarten Produktion zeigt, dass das Bundesland grundsätzlich gut aufgestellt ist. 63 Akteure konnten identifiziert werden, darunter Hessenmetall oder das Automotive Cluster RheinMainNeckar als Plattform verschiedener Automobilzulieferer (IW Consult, 2022a). Die Ausschöpfung des Potenzials dieser Netzwerklanschaft kann ein entscheidender Faktor zur Bewältigung der digitalen Transformation werden. Dabei können

---

<sup>21</sup> Siehe auch das Vorhaben „REGION.innovativ“ vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mit der Programmfamilie Innovation & Strukturwandel.



Verbände, IHKs, Wirtschaftsförderungen und andere regionale Stakeholder vor Ort entscheidend dazu beitragen, die Akteurinnen und Akteure zusammenzubringen und miteinander zu vernetzen

## 6.7 Kleine und mittlere automobiler Zulieferer in den Fokus nehmen

Eine Gruppe von Unternehmen ist besonderen Herausforderungen durch den automobilen Wandel ausgesetzt: Kleine und mittlere Unternehmen, die ländlich gelegen sind und Teile und Komponenten des traditionellen Antriebsstrangs herstellen. Diesen Unternehmen müssen in besonderem Maße darin unterstützt werden, neue Geschäftsmodelle zu implementieren und in die Welt der Chancenfelder vorzustoßen.

Drei Aspekte sollten dabei Berücksichtigung finden. Erstens können die Unternehmen in Kooperationen mit anderen Unternehmen und Stakeholdern Ideen entwickeln, um die Komplexität ihres Produktportfolios zu erhöhen (bspw. der Wandel von der Herstellung einzelner Teile zu ganzen Komponenten oder Modulen). Zweitens können bestehende Kompetenzen in die neue Welt übertragen werden. Lackieren, Beschichten, Gießen werden bspw. auch in anderen Kontexten der Automobilwirtschaft (bspw. das Beschichten von Elektromotoren), aber auch außerhalb, bspw. in Branchen wie der Medizintechnik und bei E-Bikes benötigt. Drittens können neue Märkte erschlossen werden, in dem neue mit bestehenden Kompetenzen verbunden werden, um neue Geschäftsmodelle zu entwickeln. Ein Beispiel könnte hierfür die Verknüpfung von Engineering-Know-how mit digitalem Know-how sein, um digitale Zwillinge zu erstellen und Datenmodelle oder -applikationen zu entwickeln. Das neue Wissen könnte über die Einstellung junger Absolventen in die Unternehmen gelangen, die ihre Bachelor- oder Masterarbeit in dem Unternehmen schreiben und dann das Feld der digitalen Geschäftsmodelle selbständig und mit viel Freiheiten aufbauen dürfen.

Eine wichtige Differenzierung zur Abschätzung der regionalen Gestaltungsmöglichkeiten liegt in der Unternehmensgrößenstruktur vor Ort. Regionen, in denen Hersteller oder große (Tier-1-)Zulieferer ansässig sind, können beispielsweise die Herausforderungen besser schultern als Regionen, die primär geprägt sind von kleinen und mittleren Unternehmen. In den nächsten Jahren werden erhebliche finanzielle Mittel von den OEM eingesetzt, um ihre Werke an die Anforderungen des automobilen Wandels anzupassen. KMU stehen Budgets in diesem Ausmaß in der Regel nicht zur Verfügung und müssen gleichzeitig hohe Investitionen tätigen, um weiterhin als Entwicklungspartner für die Hersteller infrage zu kommen. Hier könnten bspw. gezielte Fördermittel helfen, damit auch KMU die Möglichkeit größerer Investitionen bspw. in digitale Kompetenzen haben.

Ein weiterer wichtiger Aspekt zur Erhöhung der Resilienz von Unternehmen ist der Einsatz von Cloud-Technologien. Unternehmen, die Cloud-Technologien einsetzen, sind innovativer, wachsen stärker und setzen häufiger neue Technologien ein (IW Consult, 2022b). Besonders interessant ist, dass Unternehmen sowohl Größen- als auch Distanznachteile durch Cloud-Computing kompensieren können. Es zeigt sich aber hier wie in anderen Digitalisierungskontexten das Paradoxon, dass die Unternehmen, die sich noch nicht mit dieser Technologie auseinandergesetzt haben, ihr eher skeptisch gegenüberstehen, während Unternehmen, die bereits auf Cloud-Technologien setzen, davon besonders überzeugt sind. Zunächst ist also vor allem Sensibilisierungsarbeit zu leisten, um die Unternehmen von den Vorteilen der Cloud zu überzeugen.

Schlussendlich sollten auch Chancen durch die Auslandsproduktion in der Automobilwirtschaft in den Blick genommen werden, die in den letzten Jahren kontinuierlich zugenommen hat. Für den Standort Hessen bedeutet das zwar auf der einen Seite Risiken, weil die Zulieferer den OEM in bestimmtem

Rahmen folgen müssen aufgrund von Just-in-Time- und Just-in-Sequence-Prozessabläufen. Die Absatzmärkte verschieben sich weiter Richtung Asien. Schon heute ist China der mit Abstand wichtigste Absatzmarkt für deutsche Automobilhersteller. Mit weiteren Produktionsverlagerungen der OEM entsteht Druck auf die Zulieferer, ebenfalls Produktionskapazitäten nach Fernost (und in andere wachstumsstärkere Teile der Welt) zu verlagern. Gleichzeitig entstehen aber auch Chancen für den Standort Hessen aufgrund der ausgeprägten Zuliefererstruktur. Die Unternehmen vor Ort können neue OEM und Absatzmärkte in den Blick nehmen und diese mit einer Exportstrategie beliefern. Bei diesen Internationalisierungsprozessen sollten insbesondere KMU gezielt unterstützt werden, indem Auslandsmärkte erschlossen werden, Kontakte hergestellt, Bürgschaften eingerichtet oder Unternehmen zusammengebracht werden. Für eine reibungslose Exportstrategie müssen allerdings auch die Rahmenbedingungen stimmen. So kommen Transportwegen und der digitalen Infrastruktur eine noch wichtigere Bedeutung als ohnehin schon zu.

Die Unternehmensbefragung zeigt, dass rund die Hälfte der Automotive-Unternehmen eine Marktentwicklung plant. Hier zeigt sich das Potenzial für die gezielte Unterstützung solcher Strategien.

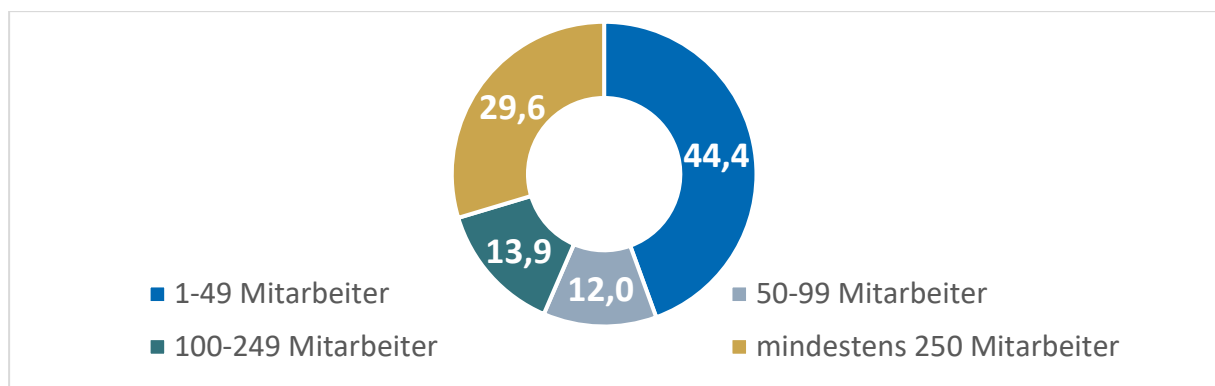
In diesem Umfeld sollten auch die neue Globalisierungstendenzen beobachtet werden. Die Corona-Pandemie, der Ukraine-Krieg und die damit einhergehenden Störungen von Wertschöpfungsnetzen motivieren Unternehmen aktuell, ihre bisherigen Globalisierungsbestrebungen zu hinterfragen (ifo Institut, 2020). In den nächsten Jahren könnten sich Produktionshubs in den wesentlichen Absatzmärkten herauskristallisieren, die die Abhängigkeiten zu einzelnen Zulieferern reduziert, weil Redundanzen etabliert werden. Die „Glokalisierung“, also eine stärkere Verknüpfung von Lokalem und Globalem kreiert Chancen für neue Wertschöpfungsnetzwerke, die die hessischen Zulieferer aktiv nutzen sollten. Insgesamt erscheint eine neue Globalisierung mit resilienteren Lieferstrukturen Erfolg versprechend.

# 7 Methodik

Die Analyseergebnisse aus Kapitel 4 basieren auf einer Befragung hessischer Automobilunternehmen. Dabei wurden 108 Unternehmen telefonisch (CATI) befragt. 70,4 Prozent der befragten Unternehmen haben weniger als 250 Mitarbeiter (Abbildung 7-1). Die Analyseergebnisse berücksichtigen also sowohl Bedarfe der kleinen und mittleren als auch der großen Automobilunternehmen Hessens. Grundlage für die Stichprobenziehung der Unternehmen ist die Vorgängerstudie, die hessische Automobilunternehmen identifizierte. Zudem wurde der Kontakt zu 24 exklusiven Ansprechpartnern insbesondere größerer Unternehmen durch Hessenmetall bereitgestellt.

## Abbildung 7-1: Mitarbeitergrößenklassen

Anteil der Unternehmen in Prozent nach Mitarbeitergrößenklassen

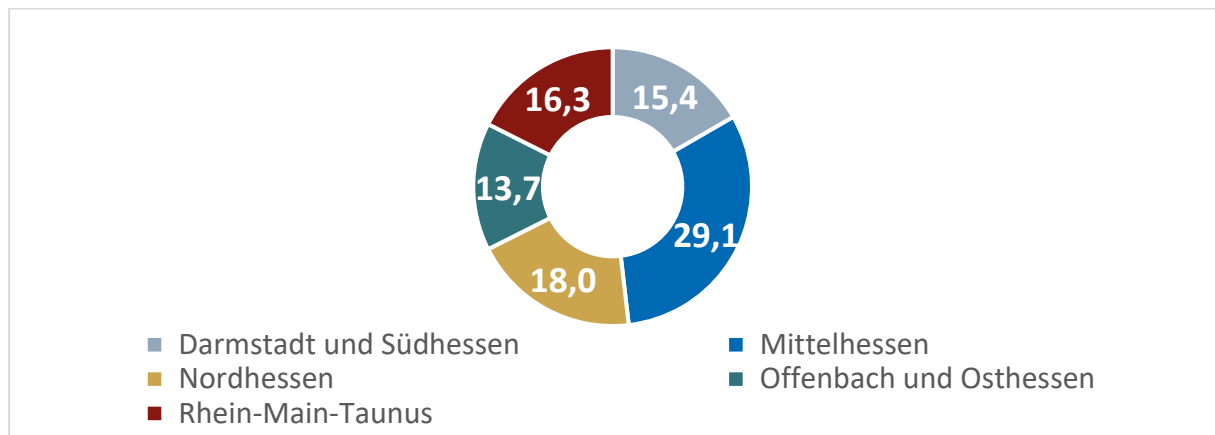


Quelle: Unternehmensbefragung Mai 2022 bis Juli 2022

Es wurden Unternehmen in allen fünf Bezirken (Abbildung 2-4) von Hessenmetall befragt (Abbildung 7-2). Der Anteil der befragten Unternehmen in Mittelhessen ist höher als in anderen Bezirken, da dort mehr exklusive Ansprechpartner befragt werden konnten. In den restlichen vier Bezirken wurden relativ ähnlich viele Unternehmen befragt.

## Abbildung 7-2: Verteilung auf die Bezirke

Anteil der Unternehmen in Prozent nach Hessenmetall-Bezirken



Quelle: Unternehmensbefragung Mai 2022 bis Juli 2022

# 8 Literaturverzeichnis

Bitkom (2022): 5G ist für 85 Prozent der Industrieunternehmen relevant. Online verfügbar unter <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/5G-relevant-Industrieunternehmen>, zuletzt geprüft am 23.08.2022.

BMDV (2022): Bericht zum Breitbandatlas. Teil 1: Ergebnisse. Stand Mitte 2021. Bundesministerium für Digitales und Verkehr. Online verfügbar unter [https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/DG/Digitales/bericht-zum-breitbandatlas-mitte-2021-ergebnisse.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/DG/Digitales/bericht-zum-breitbandatlas-mitte-2021-ergebnisse.pdf?__blob=publicationFile), zuletzt geprüft am 23.08.2022.

BMVI (2021): Erstmals rollen eine Million Elektrofahrzeuge auf deutschen Straßen. Mehr als 50 Prozent dieser Elektrofahrzeuge sind batteriebetrieben. Online verfügbar unter <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2021/080-scheuer-altmaier-schulze-1-mio-elektrofahrzeuge.html>, zuletzt geprüft am 02.08.2021.

BMWK (2022): Was ist Industrie 4.0? Menschen, Maschinen und Produkte sind direkt miteinander vernetzt: die vierte industrielle Revolution hat begonnen. Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. Online verfügbar unter <https://www.plattform-i40.de/IP/Navigation/DE/Industrie40/WasIndustrie40/was-ist-industrie-40.html>, zuletzt geprüft am 03.08.2022.

BNetzA (2022a): Ladeinfrastruktur (LIS) in Zahlen. Stand: 01. Juli 2022.

BNetzA (2022b): Ladesäulenregister. Stand: 01.06.2022.

BSI (2021): Branchenlagebild Automotive. Cyber-Sicherheit in der Automobilbranche. Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik. Online verfügbar unter [https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/BSI/Publikationen/Branchenlagebild/branchenlagebild-automotive.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=8](https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/BSI/Publikationen/Branchenlagebild/branchenlagebild-automotive.pdf?__blob=publicationFile&v=8), zuletzt geprüft am 22.08.2022.

Bundesagentur für Arbeit (2021): Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit. Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach ausgewählten Merkmalen.

Bundesregierung (2022): EU-Umweltrat: Nur noch CO<sub>2</sub>-frei fahren. Neuzugelassene Pkw ab 2035. Online verfügbar unter <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/europa/verbrennermotoren-2058450>, zuletzt geprüft am 19.07.2022.

Daimler Truck (2021): Elektrische Antriebskomponenten für die Standorte. Eckpunkte für Zukunftsbilder der Mercedes-Benz Werke Gaggenau, Kassel und Mannheim vereinbart. Online verfügbar unter <https://media.daimlertruck.com/marsMediaSite/de/instance/ko/Elektrische-Antriebskomponenten-fuer-die-Standorte-Eckpunkte-fuer-Zukunftsbilder-der-Mercedes-Benz-Werke-Gaggenau-Kassel-und-Mannheim-vereinbart.xhtml?oid=50911000&ls=L2RIL2luc3RhbmNIL2tvLnhodG1sP29pZD05MjY1Njk3JnJlbElkPTYwODI5JmZyb21PaWQ9OTI2NTY5NyZyZXN1bHRJbWZvVHlwZUIkPTQwNjI2JnZpZXdUeXBIPXRodW1icyZzb3J0RGVmaW5pdGlvbj1QVUJMSVNIRURfQVQtMiZ0aHVtYINjYWxlSW5kZXg9MSZyb3dDb3VudHNJb mRleD01JmZyb21JbmZvVHlwZUIkPTQwNjI4&rs=2>, zuletzt geprüft am 17.08.2022.

Deloitte (2022): Automotive 4.0 – eine Branche im Umbruch. Digitalisierung, Elektromobilität und autonomes Fahren zwingen die Automobilindustrie zu strategischen Weichenstellungen. Online verfügbar unter <https://www2.deloitte.com/de/de/pages/consumer-industrial-products/articles/automotive40.html>, zuletzt geprüft am 17.08.2022.

Deutscher Robotik Verband; Amt für Wirtschaftsförderung der Stadt Dresden; Dresden Marketing GmbH; Civey (2022): Deutscher Robotik Spiegel 2022: Roboter zur Fachkräftesicherung noch umstritten. Online verfügbar unter <https://www.presseportal.de/pm/78101/5301978>, zuletzt geprüft am 23.08.2022.

FinanzNachrichten (2022): DGAP-News: EDAG Engineering Group AG: Anhaltendes Wachstum in allen Segmenten - Ergebnis im ersten Halbjahr deutlich gestiegen. Online verfügbar unter <https://www.finanznachrichten.de/nachrichten-2022-08/56893083-dgap-news-edag-engineering-group-ag-anhaltendes-wachstum-in-allen-segmenten-ergebnis-im-ersten-halbjahr-deutlich-gestiegen-022.htm>, zuletzt geprüft am 25.08.2022.

Fraport (2022): Frankfurt Airport. Europe's Leading Cargo Hub. Online verfügbar unter <https://www.fraport.com/de/geschaeftsfelder/betrieb/cargocity-frankfurt1.html>, zuletzt geprüft am 08.08.2022.

Fraunhofer (2019): IT im Auto: Computer auf Empfang. Forschung Kompakt. Online verfügbar unter [https://www.fraunhofer.de/content/dam/zv/de/presse-medien/2019/Februar/ForschungKompakt/fk02\\_2019-hhi-it-im-auto-computer-auf-empfang.pdf](https://www.fraunhofer.de/content/dam/zv/de/presse-medien/2019/Februar/ForschungKompakt/fk02_2019-hhi-it-im-auto-computer-auf-empfang.pdf), zuletzt geprüft am 22.08.2022.

Fraunhofer IWES (2018): Technologiebericht 7.1 Elektromobilität – Pkw/LNF (energiewirtschaftliche Aspekte) innerhalb des Forschungsprojekts TF\_Energiewende. Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik. Online verfügbar unter [https://www.energieforschung.de/lw\\_resource/datapool/systemfiles/elements/files/700194BB9EC23DE7E0539A695E86AA58/current/document/7.1\\_Elektromobilitaet\\_PKW.pdf](https://www.energieforschung.de/lw_resource/datapool/systemfiles/elements/files/700194BB9EC23DE7E0539A695E86AA58/current/document/7.1_Elektromobilitaet_PKW.pdf), zuletzt geprüft am 18.08.2022.

Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (2021): Pakt für Forschung und Innovation. Monitoring-Bericht 2021 - Band I (Heft 74).

ifo Institut (2020): Rückzug aus der Globalisierung führt zu Wohlstandsverlusten. Online verfügbar unter <https://www.ifo.de/pressemitteilung/2020-07-14/ifo-institut-rueckzug-aus-der-globalisierung-fuehrt-zu>, zuletzt geprüft am 23.08.2022.

IW Consult (2016): Unternehmertum. Schlüssel zum Wohlstand von morgen. Gutachten im Auftrag des Gemeinschaftsausschusses der Deutschen Gewerblichen Wirtschaft. Köln. Online verfügbar unter [https://www.iwconsult.de/fileadmin/user\\_upload/projekte/2016/Unternehmertum\\_\\_Schluessel\\_zu\\_m\\_Wohlstand\\_von\\_morgen/Bericht\\_Final.pdf](https://www.iwconsult.de/fileadmin/user_upload/projekte/2016/Unternehmertum__Schluessel_zu_m_Wohlstand_von_morgen/Bericht_Final.pdf), zuletzt geprüft am 26.07.2022.

IW Consult (2021): Die ökonomische Bedeutung der Automobilindustrie in Hessen. Kurzbericht für HESSENMETALL.

IW Consult (2022a): Analyse von Technologieunternehmen im Bereich Smart Production in Hessen. unveröffentlichte Studie der Hessen Trade & Invest GmbH im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen.

IW Consult (2022b): AWS Impact Studie Deutschland. Die Bedeutung von AWS für die deutsche Wirtschaft. Online verfügbar unter [https://www.iwconsult.de/fileadmin/user\\_upload/projekte/2022/aws/Bericht\\_AWS\\_2022\\_final\\_0707.pdf](https://www.iwconsult.de/fileadmin/user_upload/projekte/2022/aws/Bericht_AWS_2022_final_0707.pdf), zuletzt geprüft am 23.08.2022.

IW Consult (2022c): Befragung der Wirtschaftsförderungen in Deutschland zur Verfügbarkeit von Industrieflächen. Chancen für eine neue Industriepolitik. Köln.

IW Consult/Fraunhofer IAO (2021): Wirtschaftliche Bedeutung regionaler Automobilnetzwerke in Deutschland. Studie für das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi). Online verfügbar unter

[https://www.iwconsult.de/fileadmin/user\\_upload/projekte/2021/bmwi\\_autonetze/IW\\_Consult\\_BM\\_Wi\\_Autonetze.pdf](https://www.iwconsult.de/fileadmin/user_upload/projekte/2021/bmwi_autonetze/IW_Consult_BM_Wi_Autonetze.pdf), zuletzt geprüft am 22.07.2022.

IW Consult; Fraunhofer IAO; Automotiveland.nrw (2021): Zukunft der Automobilwirtschaft in Nordrhein-Westfalen: Status quo, Trends, Szenarien. Studie der IW Consult in Zusammenarbeit mit Fraunhofer IAO und automotiveland.nrw für das Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (MWIDE). Köln. Online verfügbar unter [https://www.iwconsult.de/fileadmin/user\\_upload/projekte/2020/Zukunft\\_der\\_Automobilwirtschaft\\_in\\_Nordrhein-Westfalen/210226\\_Endbericht\\_Automobilwirtschaft\\_NRW\\_final.pdf](https://www.iwconsult.de/fileadmin/user_upload/projekte/2020/Zukunft_der_Automobilwirtschaft_in_Nordrhein-Westfalen/210226_Endbericht_Automobilwirtschaft_NRW_final.pdf), zuletzt geprüft am 28.07.2022.

IW Köln (2020): Arbeitskosten international: Deutschland in der Spitzengruppe. Köln.

IW Köln (2021a): Gleichzeitig: Wie vier Disruptionen die deutsche Wirtschaft verändern. Herausforderungen und Lösungen (Schriften zur Wirtschaftspolitik aus dem Institut der deutschen Wirtschaft). Online verfügbar unter [https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user\\_upload/Studien/IW-Studien/IW-Studie\\_2021/IW\\_Studie\\_2021.pdf](https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/IW-Studien/IW-Studie_2021/IW_Studie_2021.pdf), zuletzt geprüft am 25.08.2022.

IW Köln (2021b): Sonderauswertung der IW Patentdatenbank. Institut der deutschen Wirtschaft. Köln.

IW Köln (2022a): INSM-Bildungsmonitor 2022. Bildungschancen sichern, Herausforderungen der Digitalisierung meistern. Online verfügbar unter [https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user\\_upload/Studien/Gutachten/PDF/2022/Bildungsmonitor\\_2022.pdf](https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/Gutachten/PDF/2022/Bildungsmonitor_2022.pdf), zuletzt geprüft am 22.08.2022.

IW Köln (2022b): MINT-Frühjahrsreport 2022. Demografie, Dekarbonisierung und Digitalisierung erhöhen MINT-Bedarf – Zuwanderung stärkt MINT-Fachkräfteangebot und Innovationskraft. Gutachten für BDA, Gesamtmetall und MINT Zukunft schaffen. Institut der deutschen Wirtschaft. Köln. Online verfügbar unter <https://www.iwkoeln.de/studien/christina-anger-enno-kohlisch-oliver-koppel-axel-pluenecke-demografie-dekarbonisierung-und-digitalisierung-erhoehen-mint-bedarf.html>, zuletzt geprüft am 27.07.2022.

KBA (2019): Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Zulassungsbezirken. FZ1.2 Personenkraftwagen am 1. Januar 2019 nach Zulassungsbezirken, Kraftstoffarten und Emissionsgruppen. Kraftfahrt-Bundesamt.

KBA (2022): Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Bundesländern, Fahrzeugklassen und ausgewählten Merkmalen. FZ 27. 1. April 2022. Kraftfahrt-Bundesamt. Online verfügbar unter [https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Vierteljaehrlicher\\_Bestand/vierteljahrlicher\\_bestand\\_node.html](https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Vierteljaehrlicher_Bestand/vierteljahrlicher_bestand_node.html), zuletzt geprüft am 19.08.2022.

KOFA (2022): IW-Fachkräftedatenbank auf Basis von Sonderauswertungen der BA und der IAB-Stellenerhebung. Sonderauswertung M+E-Berufeaggregat. Kompetenzzentrum Fackkräfte.

Koppel, Oliver; Puls, Thomas; Röben, Enno (2018): Die Patentleistung der deutschen KFZ-Unternehmen. Eine Analyse der Patentanmeldungen beim deutschen Patent- und Markenamt unter Berücksichtigung von branchen- und technologiespezifischen Schwerpunkten. IW-Report 34/18. Institut der deutschen Wirtschaft. Köln. Online verfügbar unter <https://www.iwkoeln.de/studien/oliver-koppel-thomas-puls-die-patentleistung-der-deutschen-kfz-unternehmen.html>, zuletzt geprüft am 25.07.2022.

Koppel, Oliver; Puls, Thomas; Röben, Enno (2019): Innovationstreiber Kfz-Unternehmen. Eine Analyse der Patentanmeldungen in Deutschland für die Jahre 2005 bis 2016. IW-Analysen 132. Institut der deutschen Wirtschaft. Köln. Online verfügbar unter <https://www.iwkoeln.de/studien/oliver-koppel->

thomas-puls-enno-kohlisch-eine-analyse-der-patentanmeldungen-in-deutschland-fuer-die-jahre-2005-bis-2016.html, zuletzt geprüft am 25.07.2022.

MWIDE (2021): Zukunft regional – digital: Das Rheinische Revier. Machbarkeitsstudie Dateninfrastrukturen im Rheinischen Revier. Ministerium für Wirtschaft, Energie, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen.

Plattform Industrie 4.0 (2020): Nachhaltige Produktion. Mit Industrie 4.0 die Ökologische Transformation aktiv gestalten. Impulspapier der Task Force Nachhaltigkeit. Hg. v. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. Online verfügbar unter [https://www.plattform-i40.de/IP/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/Nachhaltige-Produktion.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=8](https://www.plattform-i40.de/IP/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/Nachhaltige-Produktion.pdf?__blob=publicationFile&v=8), zuletzt geprüft am 03.08.2022.

Plünnecke, Axel/Stettes, Oliver (2022): Transformation braucht Arbeitskräfte. Gastbeitrag in der Frankfurter Allgemeine Zeitung. Online verfügbar unter <https://www.iwkoeln.de/presse/in-den-medien/axel-pluennecke-oliver-stettes-transformation-braucht-arbeitskraefte.html>, zuletzt geprüft am 19.08.2022.

PwC (2022): E-Mobility-Check: Wie bereit ist Deutschland? Was jetzt zu tun ist, damit die Wende zur Elektromobilität gelingt. Online verfügbar unter <https://www.strategyand.pwc.com/de/de/industrie-teams/automobil/e-mobility-check.html>, zuletzt geprüft am 18.08.2022.

Statistisches Bundesamt (2022): Genesis-Online: IKT-Indikatoren für Unternehmen: Deutschland, Jahre, Beschäftigtengrößenklassen. Tabelle 52911-0003.

Stellantis (2022): Opel wird in Rekordzeit rein elektrisch. Online verfügbar unter <https://www.media.stellantis.com/de-de/opel/press/opel-wird-in-rekordzeit-rein-elektrisch>, zuletzt geprüft am 07.08.2022.

Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft (2021): arendi Zahlenwerk 2021. Interne und Externe FuE-Aufwendungen in der Wirtschaft 2012 bis 2019.

TomTom (2022): TomTom Traffic Index. Ranking 2021. Online verfügbar unter [https://www.tomtom.com/en\\_gb/traffic-index/ranking/?country=DE](https://www.tomtom.com/en_gb/traffic-index/ranking/?country=DE), zuletzt geprüft am 05.08.2022.

Trend Micro (2021): Cybersecurity for Connected Cars. Exploring Risks in 5G, Cloud, and Other Connected Technologies. Online verfügbar unter [https://documents.trendmicro.com/assets/white\\_papers/wp-cybersecurity-for-connected-cars-exploring-risks-in-5g-cloud-and-other-connected-technologies.pdf](https://documents.trendmicro.com/assets/white_papers/wp-cybersecurity-for-connected-cars-exploring-risks-in-5g-cloud-and-other-connected-technologies.pdf), zuletzt geprüft am 27.07.2022.

Tyborski, Roman (2021): VW & Co. könnten künftig mit Auto-Software Milliarden verdienen – doch noch ist Tesla vorn. 20.07.2021. Hg. v. Handelsblatt.

Universität Kassel (2016): Gieß-techni-kum der Universität Kassel ein-ge-weiht. Online verfügbar unter <https://www.uni-kassel.de/uni/aktuelles/meldung/2016/12/8/giesstechnikum-der-universitaet-kassel-eingeweiht?cHash=89e01c5c543e09e7588fac3c3ef61f7a>, zuletzt geprüft am 19.08.2022.

Universität Kassel (2020): Auf dem Weg zum Elektro-Lkw – Neue Forschungs-Infrastruktur. Online verfügbar unter <https://www.uni-kassel.de/uni/aktuelles/meldung/2020/11/12/auf-dem-weg-zum-elektro-lkw-neue-forschungs-infrastruktur?cHash=b1338b3eaf3cc400d5fd100364c959b8>, zuletzt geprüft am 19.08.2022.

Volkswagen (2022): Volkswagen Kassel wird E-Motoren-Zentrum der Zukunft. Online verfügbar unter <https://www.volkswagen-newsroom.com/de/pressemitteilungen/volkswagen-kassel-wird-e-motoren-zentrum-der-zukunft-7914>, zuletzt geprüft am 17.08.2022.



VW AG (2021): NEW AUTO: Volkswagen Konzern erschließt neue Werttreiber für emissionsfreie und autonome Zukunft der Mobilität. Medieninformation der Volkswagen Aktiengesellschaft. Nr. 123/2021. Online verfügbar unter [https://www.volkswagenag.com/presence/konzern/strategie/2021/PM-NEW-AUTO\\_Volkswagen-Konzern-erschliesst-neue-Werttreiber-fuer-emissionsfreie-und-autonome-Zukunft-der-Mobilitaet.pdf](https://www.volkswagenag.com/presence/konzern/strategie/2021/PM-NEW-AUTO_Volkswagen-Konzern-erschliesst-neue-Werttreiber-fuer-emissionsfreie-und-autonome-Zukunft-der-Mobilitaet.pdf), zuletzt geprüft am 19.08.2022.

