

# Neunter Strukturbericht für die M+E- Industrie in Deutschland

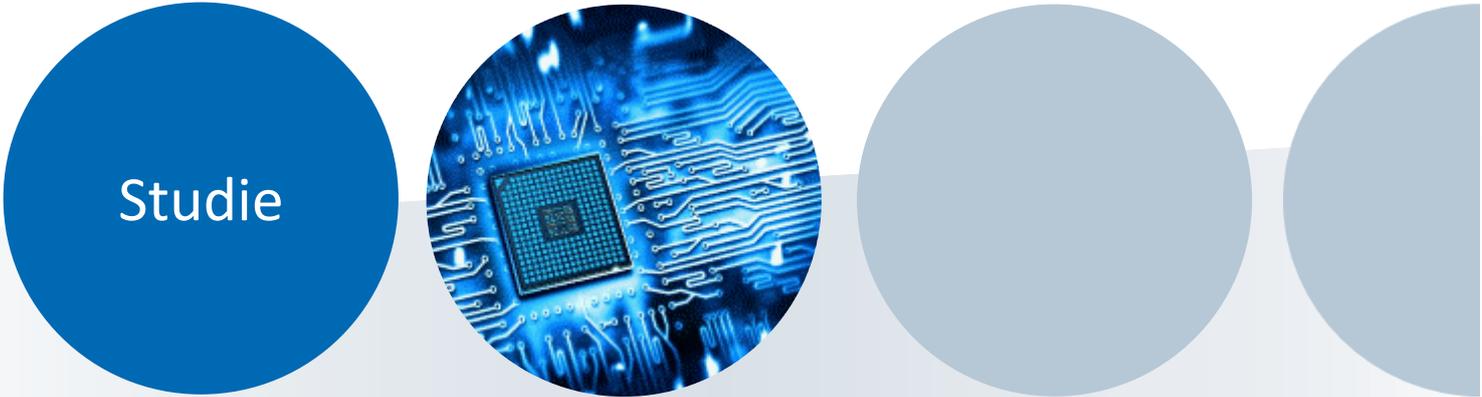
Mit den Schwerpunktthemen

„Wirtschaftliche Verflechtungen der M+E-Industrie in Deutschland“ und  
„Weltweite Entwicklung der Investitionstätigkeit“

Berichtsstand 2022

Gutachten im Auftrag des Arbeitgeberverbands GESAMTMETALL

15.11.2022



Studie

## Impressum

© 2022

Arbeitgeberverband GESAMTMETALL e.V.

Voßstr. 16

10117 Berlin

Tel.: 030 551 50 - 0

[www.gesamtmetall.de](http://www.gesamtmetall.de)

Verantwortlich: Lars Kroemer

IW Consult GmbH

Konrad-Adenauer-Ufer 21

50668 Köln

Tel.: +49 221 49 81-758

[www.iwconsult.de](http://www.iwconsult.de)

Autoren

Cornelius Bähr

Manuel Fritsch

Dr. Vanessa Hünнемeyer

Dr. Karl Lichtblau

Benita Zink

Bildnachweise

Titelseite: Edelweis – [stock.adobe.com](https://stock.adobe.com)

# Inhalt

<b>Vorwort</b> .....	<b>ix</b>
<b>Executive Summary</b> .....	<b>1</b>
<b>Der M+E-Strukturbericht 2022</b> .....	<b>11</b>
<b>Teil 1: Wettbewerbsergebnisse</b> .....	<b>13</b>
1.1 Die Bedeutung der M+E-Industrie für das Verarbeitende Gewerbe in Deutschland .....	16
1.2 Die gesamtwirtschaftliche Bedeutung der M+E-Industrie .....	24
1.2.1 Bruttowertschöpfung und Vorleistungen .....	24
1.2.2 Beschäftigung, Produktivität und Einkommen .....	28
1.2.3 Exporte .....	34
1.2.4 Direktinvestitionsverflechtungen der deutschen M+E-Industrie .....	35
1.3 <b>SchwerpunkttHEMA 1: Wirtschaftliche Verflechtungen der M+E-Industrie in Deutschland</b> .....	<b>40</b>
1.4 Die M+E-Wirtschaft im internationalen Vergleich.....	53
1.4.1 Bruttowertschöpfung.....	53
1.4.2 Beschäftigung und Einkommen .....	59
1.4.3 Außenhandel.....	62
1.4.4 Größenstruktur der M+E-Industrie in Europa.....	70
<b>Teil 2: Wettbewerb im Wandel</b> .....	<b>73</b>
2.1 Globalisierung .....	76
2.1.1 Neue Wettbewerber und neue Märkte .....	77
2.1.2 Regionale Konzentration und Produktionsnetzwerke .....	85
2.1.3 Prognose zur Dynamik in den Schwellenländern.....	89
2.2 Wissensintensivierung.....	90
2.2.1 Qualifikation und Fachkräfte .....	91
2.2.2 Forschung, Entwicklung und Innovation.....	96
2.2.3 Komplexität der M+E-Produktprogramme .....	104
2.3 Digitalisierung .....	107
2.3.1 Die Digitalisierung der M+E-Industrie im Branchenvergleich.....	108
2.3.2 Daten als Ressourcenpotenziale für Unternehmen.....	113
2.3.3 Die Aus- und Weiterbildung in M+E-Berufen im digitalen Wandel .....	116
<b>Teil 3: Standortindex für die M+E-Industrie</b> .....	<b>119</b>
3.1 Die Messung der Standortqualität im IW-Standortindex .....	119
3.1.1 Die Ergebnisse im Überblick .....	121

3.1.2	Rückblick auf die bisherige Entwicklung .....	125
3.1.3	Niveauranking .....	127
3.1.4	Dynamikranking .....	135
3.2	<b>Schwerpunktthema 2: Weltweite Entwicklung der Investitionstätigkeit .....</b>	<b>143</b>
3.2.1	Entwicklung der weltweiten Bruttoanlageinvestitionen .....	144
3.2.2	Investitionen und Standortentwicklung .....	148
3.2.3	Entwicklung des Kapitalstocks .....	149
3.2.4	Investitionen in der M+E-Wirtschaft.....	156
<b>Anhang</b>	<b>.....</b>	<b>161</b>
4.1	Literaturverzeichnis .....	161
4.2	Abgrenzung der M+E-Industrie.....	164
4.3	Länderliste G45 und der verwendeten Abkürzungen.....	166

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bedeutung der M+E-Industrie für die deutsche Industrie im Jahr 2021 .....	1
Abbildung 2: Struktur der M+E-Industrie im Jahr 2021 .....	2
Abbildung 3: Themenübersicht .....	12
Abbildung 1-1: Umsatz und Auslandsumsatz in der M+E-Industrie.....	21
Abbildung 1-2: Beschäftigte in der M+E-Industrie .....	22
Abbildung 1-3: Entgelte in der M+E-Industrie.....	22
Abbildung 1-4: Anteile der M+E-Industrie am Verarbeitenden Gewerbe .....	23
Abbildung 1-5: Entwicklung der Tarifverdienste und der Produktivität im Vergleich .....	31
Abbildung 1-6: Deutsche Direktinvestitionen in der ausländischen M+E-Industrie .....	36
Abbildung 1-7: Direktinvestitionen der deutschen M+E-Industrie im Ausland .....	38
Abbildung 1-8: Ausländische Direktinvestitionen in der deutschen M+E-Industrie .....	39
Abbildung 1-9: Entwicklung der Vorleistungsintensität in der M+E-Wirtschaft .....	40
Abbildung 1-10: Entwicklung der Verbundwertschöpfung der M+E-Wirtschaft .....	41
Abbildung 1-11: Entwicklung der Verbundwertschöpfung im internationalen Vergleich .....	42
Abbildung 1-12: Verbundwertschöpfung: Berechnungsschema .....	43
Abbildung 1-13: Relation von Verbundwertschöpfung zu eigener Wertschöpfung .....	44
Abbildung 1-14: Entwicklung der Verbundwertschöpfung 2005 zu 2018 je Land .....	45
Abbildung 1-15: Vorleistungsstruktur der M+E-Wirtschaft in Deutschland .....	46
Abbildung 1-16: Externe FuE-Ausgaben in der M+E-Wirtschaft .....	49
Abbildung 1-17: Investitionen in Software und Datenbanken in der M+E-Wirtschaft .....	51
Abbildung 1-18: Ausgaben für externe Forschung und Entwicklung in der M+E-Wirtschaft .....	52
Abbildung 1-19: Weltmarktanteile der M+E-Wirtschaft im Zeitverlauf.....	59
Abbildung 1-20: Ausgewählte Indikatoren für die M+E-Wirtschaft in Europa .....	62
Abbildung 1-21: Die M+E-Industrie im europäischen Vergleich .....	71
Abbildung 2-1: Weltweite M+E-Exporte .....	78
Abbildung 2-2: Diversifizierungsindex 2020.....	84
Abbildung 2-3: Entwicklung des Bruttoinlandsprodukts.....	90
Abbildung 2-4: Engpasssituation bei M+E Berufsfeldern nach Anforderungsniveau .....	95
Abbildung 2-5: FuE-Intensitäten in der M+E- und der Gesamtwirtschaft .....	98
Abbildung 2-6: M+E-Economic Complexity-Index.....	106
Abbildung 2-7: Internetversorgung der Unternehmen in Deutschland im Jahr 2021 .....	110
Abbildung 2-8: Glasfaseranschlüsse im internationalen Vergleich.....	111
Abbildung 2-9: Datennutzung in Unternehmen.....	114
Abbildung 2-10: Hemmnisse hinsichtlich des Teilens von Daten.....	115
Abbildung 3-1: Der IW-Standortindex für die M+E-Industrie .....	121
Abbildung 3-2: Platzierungen Deutschlands im Niveau- und Dynamikvergleich .....	122
Abbildung 3-3: Niveau- und Dynamikranking im Vergleich .....	124
Abbildung 3-4: Niveau- und Dynamikplatzierungen im Zeitverlauf.....	126
Abbildung 3-5: Niveauranking 2020 – Top 22 .....	129
Abbildung 3-6: Niveauranking 2020 – Low 23.....	130
Abbildung 3-7: Dynamikranking 2020 – Top 22 .....	138
Abbildung 3-8: Dynamikranking 2020 – Low 23.....	139
Abbildung 3-9: Standortdynamik und Wachstum der Bruttoanlageinvestitionen .....	149
Abbildung 3-10: Anteil der M+E-Wirtschaft an den Bruttoanlageinvestitionen.....	157
Abbildung 4-1: Abgrenzung von M+E-Industrie, M+E-Wirtschaft und M+E-Sektor .....	165

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: M+E-Industrie und Verarbeitendes Gewerbe im Vergleich .....	4
Tabelle 2: M+E-Wirtschaft in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen .....	5
Tabelle 1-1: M+E-Industrie und Verarbeitendes Gewerbe im Vergleich .....	19
Tabelle 1-2: M+E-Industrie und Verarbeitendes Gewerbe im Vergleich – Entwicklung 2018 – 2021 .	20
Tabelle 1-3: Anteile der Wirtschaftszweige an der Bruttowertschöpfung .....	25
Tabelle 1-4: Anteile der Vorleistungen am Produktionswert.....	27
Tabelle 1-5: Anteile der Wirtschaftszweige an den Erwerbstätigen .....	29
Tabelle 1-6: Produktivität je Erwerbstätigen .....	32
Tabelle 1-7: Bruttoentgelte je Erwerbstätigen.....	33
Tabelle 1-8: Anteile der Wirtschaftszweige an den Warenexporten.....	34
Tabelle 1-9: Die größten Dienstleistungsbezüge der M+E-Wirtschaft 2019 .....	47
Tabelle 1-10: Entwicklung der Vorleistungsbezüge in den Branchen der M+E-Wirtschaft .....	50
Tabelle 1-11: Anteile der M+E-Wirtschaft an der Bruttowertschöpfung (insgesamt).....	54
Tabelle 1-12: Wertschöpfungsanteil der M+E-Wirtschaft am Verarbeitenden Gewerbe .....	56
Tabelle 1-13: Weltmarktanteile an der Bruttowertschöpfung in der M+E-Wirtschaft.....	58
Tabelle 1-14: Erwerbstätige in der M+E-Wirtschaft in Europa .....	60
Tabelle 1-15: Anstieg der Bruttoentgeltsumme je Erwerbstätigen .....	61
Tabelle 1-16: Weltmarktanteile der M+E-Exporte nach Regionen .....	64
Tabelle 1-17: Wachstum der M+E-Exporte je Einwohner nach Regionen .....	66
Tabelle 1-18: Verhältnis von Exporten und Importen von M+E-Gütern nach Regionen .....	68
Tabelle 1-19: Weltmarktführer nach M+E-Branchen.....	69
Tabelle 2-1: Exportquoten in der M+E-Wirtschaft .....	80
Tabelle 2-2: Importpenetration in der M+E-Wirtschaft.....	82
Tabelle 2-3: Regionale Produktionsverbände 2020 .....	88
Tabelle 2-4: Tatsächliche und prognostizierte Wachstumsraten, Stand Sommer 2022.....	89
Tabelle 2-5: Qualifikationsstruktur der Beschäftigten nach M+E-Branchen.....	92
Tabelle 2-6: FuE-Ausgaben und FuE-Intensitäten .....	97
Tabelle 2-7: Innovationsindikatoren in Deutschland nach M+E-Branchen .....	100
Tabelle 2-8: Weltmarktanteile der M+E-Wirtschaft nach Technologieintensität .....	102
Tabelle 2-9: Relative Spezialisierung im Export nach Technologieintensität.....	104
Tabelle 2-10: Internetnutzer nach Kontinenten.....	107
Tabelle 2-11: Internetnutzer nach Ländergruppen.....	108
Tabelle 2-12: Nutzung ausgewählter Technologien in der M+E-Branche in Deutschland.....	112
Tabelle 3-1: IW-Standortindex – Niveauranking 2020 .....	128
Tabelle 3-2: IW-Standortindex nach Teilbereichen - Niveaubetrachtung.....	132
Tabelle 3-3: IW-Standortindex nach Teilbereichen – Top 5 der Niveaubetrachtung .....	134
Tabelle 3-4: IW-Standortindex – Dynamikranking 2020 .....	137
Tabelle 3-5: IW-Standortindex nach Teilbereichen - Dynamikbetrachtung.....	140
Tabelle 3-6: IW-Standortindex nach Teilbereichen – Top 5 der Dynamikbetrachtung.....	142
Tabelle 3-7: Anteil der Bruttoanlageinvestitionen am Bruttoinlandsprodukt .....	145
Tabelle 3-8: Anteile der Ländergruppen und Länder an den weltweiten Bruttoanlageinvestitionen	146
Tabelle 3-9: Anteile der ausländischen Direktinvestitionen an den Bruttoanlageinvestitionen .....	147
Tabelle 3-10: Anteile der Ländergruppen und Länder am Kapitalstock der G45-Länder .....	150

Tabelle 3-11: Kapitalstock je Erwerbstätigen .....	151
Tabelle 3-12: Kapitalproduktivität.....	153
Tabelle 3-13: Investitionen nach Verwendungsart – Ländergruppen.....	154
Tabelle 3-14: Investitionen nach Verwendungsart – G5-Länder.....	156
Tabelle 3-15: Anteil der Bruttoanlageinvestitionen an der Bruttowertschöpfung .....	158
Tabelle 3-16: Entwicklung der Bruttoanlageinvestitionen.....	159
Tabelle 4-1: Zuordnung der G45-Staaten und verwendete Abkürzungen .....	166



## Vorwort

Die Energiekrise hat Europa und vor allem Deutschland fest im Griff. Angesichts explodierender Energiekosten und einer unsicheren Strom- und Gasversorgung steht die Zukunft ganzer Industriezweige auf dem Spiel. Gerade deswegen ist die Betrachtung wirtschaftsstruktureller Zusammenhänge wichtig. Der Strukturbericht für die Metall- und Elektro-Industrie (M+E) in Deutschland zeigt in jährlicher Abfolge – 2022 zum neunten Mal – Strukturen und Zusammenhänge für Deutschlands wichtigsten Industriezweig auf.

Die wirtschaftliche Stärke Deutschlands basiert weiterhin vor allem auf einem starken industriellen Wertschöpfungsnetzwerk mit (bislang) verlässlichen staatlichen und infrastrukturellen Rahmenbedingungen. Vor allem die M+E-Industrie zeichnet sich durch eine ausgeprägte Zusammenarbeit mit Zulieferern, Dienstleistern und Forschungseinrichtungen in Deutschland sowie im gesamteuropäischen Wertschöpfungsverbund aus. Dieses Cluster bot einerseits eine hohe Resilienz und ermöglichte in Kombination mit dem guten Humankapital und hohen FuE-Investitionen Cross-Innovation-Prozesse. In Verbindung mit einer hochgradigen Internationalisierung konnten so die zurückliegenden Strukturwandelprozesse trotz des intensiven globalen Wettbewerbs erfolgreich bewältigt werden.

Die deutsche M+E-Industrie vereint so ein Netzwerk aus Branchen, welche die Lösungen für die durch die Energiekrise nochmals beschleunigten Strukturwandelprozesse entwickeln und produzieren. Die Ergebnisse zeigen sich aus langfristiger Perspektive vor allem am Arbeitsmarkt: In den M+E-Unternehmen sind mit rund 3,9 Mio. Beschäftigten rund 500.000 mehr Mitarbeiter als 2005 tätig. Es könnten noch mehr sein, wenn die demografische Entwicklung nicht den Arbeitskräftemangel massiv intensiviert hätte. Erfolge in der Vergangenheit sind aber keine Gewähr für die zukünftige Entwicklung. Die weltweite Analyse zeigt, dass vor allem die asiatischen Länder dank hoher Investitionen eine beeindruckende industrielle Entwicklung vollziehen konnten und gerade auch in Hochtechnologiebereichen starke Marktstellungen erreichen.

Die Energiekrise darf zu keinem Katalysator europäischer Deindustrialisierungsprozesse werden. Eine nachhaltige Schädigung der Wirtschaftsstrukturen wäre sonst die Folge, was nicht nur die finanziellen Möglichkeiten zur Bewältigung der sogenannten Twin Transition reduzieren, sondern auch die technologischen Abhängigkeiten Europas für deren Lösung weiter verstärken würde. Die Politik hat die Aufgaben, die überdurchschnittlich hohe Kostenbelastung, unzeitgemäße bürokratische Prozesse sowie aufgestaute Infrastruktur- und Bildungsdefizite abzubauen, um mit Hilfe fairer Standortbedingungen Investitionen vor Ort zu unterstützen. Wir wünschen eine informative Lektüre und stehen gern für einen Austausch zu den Ergebnissen zur Verfügung.



Oliver Zander  
Hauptgeschäftsführer  
Gesamtmetall



Lars Kroemer  
Abteilungsleiter Volkswirtschaft und Statistik  
Gesamtmetall

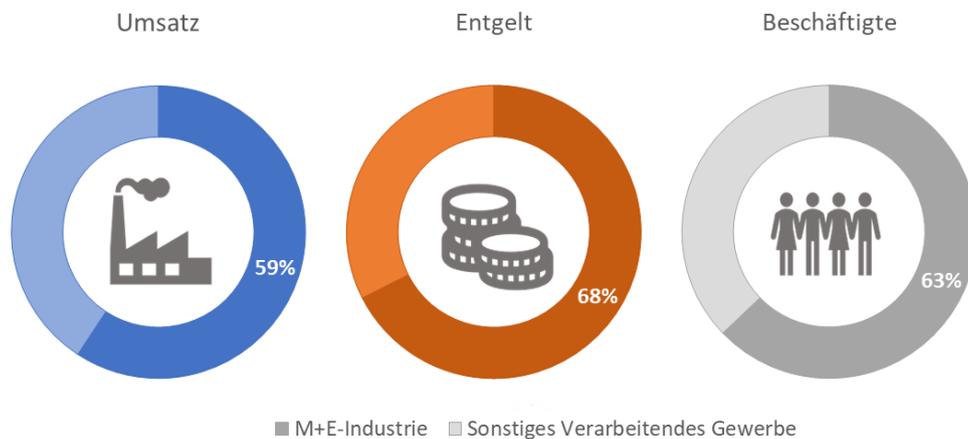


## Executive Summary

Für die Industrie und damit auch die gesamte Wirtschaft in Deutschland stellt die M+E-Industrie nach wie vor eine wesentliche Säule dar. Die Branche trägt einen substantiellen Anteil zu Produktion, Wertschöpfung und Beschäftigung der Industrie in Deutschland bei. Die Vorleistungsbezüge der M+E-Industrie bilden für andere Industrie- und Wirtschaftszweige einen wesentlichen Absatzmarkt. Durch ihr Vorleistungsnetzwerk wird die M+E-Industrie so auch zur Drehscheibe für die internationale Verflechtung anderer Wirtschaftsakteure. Die eigene Forschungs-, Innovations- und Entwicklungskraft sowie die Nachfrage nach solchen Dienstleistungen tragen dazu bei, dass Deutschland ein Standort für die Produktion technologisch hochwertiger und innovativer Produkte bleiben kann und dadurch auch der Wohlstand vor Ort gesichert wird.

### Abbildung 1: Bedeutung der M+E-Industrie für die deutsche Industrie im Jahr 2021

Anteil der M+E-Industrie am deutschen Verarbeitenden Gewerbe



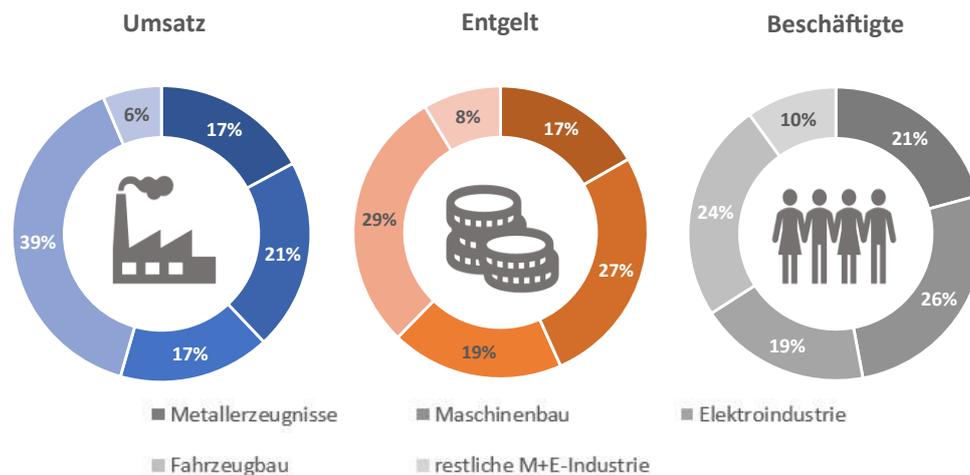
Quellen: Statistisches Bundesamt (verschiedene Jahrgänge); eigene Berechnungen

Der M+E-Strukturbericht 2022 stellt wie seine Vorgänger die zentralen Entwicklungen im nationalen und internationalen Vergleich dar und analysiert die Bestimmungsfaktoren der Trends. Für die Analysen und Darstellungen gelten – soweit nicht anders genannt – folgende Abgrenzungen. Die

Branchenabgrenzung erfolgt als „M+E-Industrie“ oder „M+E-Wirtschaft“.<sup>1</sup> Die Jahre 2000 bis 2021 (oder das jeweils letzte statistisch verfügbare Jahr) bilden den Untersuchungszeitraum. In den internationalen Vergleichen werden die 45 wichtigsten M+E-Länder weltweit (im Bericht bezeichnet als G45) betrachtet. Diese werden entlang zweier Dimensionen nach europäischen und nichteuropäischen sowie nach traditionellen und neuen Wettbewerbern unterteilt.<sup>2</sup> Als die vier Kernbranchen der M+E-Industrie werden in diesem Bericht die Metallerzeugnisse, der Maschinenbau, die Elektroindustrie und der Fahrzeugbau<sup>3</sup> betrachtet

## Abbildung 2: Struktur der M+E-Industrie im Jahr 2021

Anteil der einzelnen Teilbereiche innerhalb der M+E-Industrie



Quellen: Statistisches Bundesamt (verschiedene Jahrgänge); eigene Berechnungen

Das Jahr 2021 stand gesamtwirtschaftlich im Zeichen der Erholung von den Einschnitten im Zuge der Coronapandemie. Die Industrie zeigte sich in dieser Krise wieder einmal als die Trägerin der konjunkturellen Anpassungslasten. Dabei war der wirtschaftliche Einbruch des Jahres 2020 für die M+E-Industrie noch tiefer als für das Verarbeitende Gewerbe insgesamt. Der M+E-Industrie gelang es im Jahr 2021 noch nicht vollständig, die Einbußen gegenüber dem Jahr 2019 wieder wettzumachen. Zudem üben aktuell Preiseffekte einen starken Einfluss auf die positive Umsatzentwicklung aus. Qualitätsverschiebungen und höhere Vorleistungskosten treiben die Umsatzentwicklung stärker an als es durch den reinen Produktionszuwachs begründet wäre. Dennoch bleibt die Bedeutung der M+E-Industrie für das Verarbeitende Gewerbe in Deutschland hoch. Knapp 60 Prozent der Industrieumsätze, knapp 70 Prozent der Auslandsumsätze der Industrie, mehr als 60 Prozent der Industriebeschäftigten und mehr als zwei Drittel der Entgeltsumme der Industrie sind den M+E-Betrieben zuzurechnen. Durch die stärkere konjunkturelle Betroffenheit im Vergleich zu den Dienstleistungsbranchen gingen für die M+E-Wirtschaft im Jahr 2021 jedoch die gesamtwirtschaftlichen Anteile etwas zurück.

<sup>1</sup> Entsprechend der Definition von Gesamtmetall gilt für die M+E-Industrie: Betriebe mit 20 und mehr Beschäftigten aus den Wirtschaftszweigen 24.3–24.5, 25–30, 32, 33 nach der Klassifikation der Wirtschaftszweige 2008 (s. auch Definition auf S. 164 im Anhang). Der Begriff M+E-Wirtschaft wird dort angewendet, wo dies durch die Datenlage nötig ist. Er umfasst auch kleine Betriebe (mit weniger als 20 Beschäftigten) und die Stahlerzeugung.

<sup>2</sup> Traditionelle Wettbewerber sind OECD-Staaten ohne die Staaten Mittel- und Osteuropas und die Türkei; neue Wettbewerber sind die Staaten Mittel- und Osteuropas, die Türkei und andere Nicht-OECD-Staaten (z. B. China, Indien, Brasilien). Vgl. die Liste der Länder im Anhang.

<sup>3</sup> Metallerzeugnisse: WZ 24.3-24.5, 25; Maschinenbau: WZ 28; Elektroindustrie: WZ 26, 27; Fahrzeugbau: WZ 29, 30.

Für die internationalen Vergleiche reicht der Datenstand in den meisten Fällen bis zum Jahr 2020. Hier zeichnen sich die Probleme in den internationalen Lieferketten durch die verschiedenen Wellen der Coronapandemie ab. So ging beispielsweise das Exportvolumen von M+E-Gütern im Jahr 2020 weiter zurück. Die M+E-Wirtschaft in Deutschland war durch diese Entwicklungen stärker betroffen als andere Wettbewerber. Der Außenhandel der deutschen M+E-Wirtschaft litt mehr als die eigene Produktion oder der Welthandel. Der Weltmarktanteil an den Exporten und die Exportquote sanken. Die weiteren Verwerfungen durch gestörte Lieferketten im Jahr 2021 oder den Krieg in der Ukraine seit Februar 2022 konnten in den Daten jedoch noch nicht berücksichtigt werden.

Die Technologieintensität, die Komplexität der Produkte und das breite Produktportfolio bleiben absehbar die positiven Strukturmerkmale der M+E-Wirtschaft in Deutschland und bilden die Basis für Wettbewerbsvorteile. Es handelt sich dabei aber um bestreitbare Vorteile, die im Wettbewerb mit anderen Ländern stetig weiterentwickelt werden müssen – etwa durch Investitionen in Forschung, Entwicklung und Innovation, die Qualifikation der Mitarbeiter und die Digitalisierung von Produkten und Prozessen. Nicht nur die Ergebnisse des IW-Standortindex zeigen hier die Aufholeffekte anderer Volkswirtschaften.

Die Analysen und Ergebnisse der Schwerpunktthemen beleuchten zum einen die Bedeutung der M+E-Wirtschaft als Nachfragerin von Vorleistungen bei anderen Branchen und die Zunahme der Nachfrage nach Dienstleistungen in den Bereichen Software und IKT sowie Forschung und Entwicklung (vgl. Kapitel 1.3). Zum anderen zeigt die Entwicklung der Investitionen die zunehmende Bedeutung der neuen Wettbewerbsländer auch in diesem Bereich. Gleichzeitig gilt es gerade für die neuen Wettbewerber den Rückstand in der Kapitalausstattung aufzuholen (vgl. Kapitel 3.2).

Für die M+E-Industrie in Deutschland muss es kurzfristig darum gehen, die konjunkturellen Herausforderungen zu überwinden. Dabei ist von hoher Bedeutung, dass es gelingt, die hohe Auslandsorientierung der M+E-Wirtschaft positiv weiterzuentwickeln. Elemente dieses Vorhabens sind die Etablierung resilienter und stärker diversifizierter Lieferketten und eine gestärkte Robustheit gegenüber der Entwicklung der Energiekosten und Unsicherheiten in der Rohstoffversorgung. Die Stärkung der Wettbewerbsvorteile im Inland gegenüber der Entwicklung der Konkurrenten bleibt eine stetige Aufgabe.

### Erholung von Coronakrise im Jahr 2021 führt noch nicht auf das Vorkrisenniveau

Die Erholung von der Coronakrise des Jahres 2020 ist in der M+E-Industrie noch nicht so weit vorangeschritten wie in anderen Bereichen der Wirtschaft. Zwar stiegen die Umsätze (plus 10 Prozent) und die Auslandsumsätze (plus 12 Prozent) im Jahr 2021 deutlich gegenüber dem Krisenjahr 2020. Die Entwicklung führte die M+E-Industrie aber noch nicht wieder auf den Stand der Jahre 2019 oder 2018. Im sonstigen Verarbeitenden Gewerbe war einerseits die Krise im Jahr 2020 weniger ausgeprägt, gleichzeitig erfuhren die anderen Wirtschaftszweige des Verarbeitenden Gewerbes eine deutlichere Erholung. Die Beschäftigungsentwicklung lief der Krise bei Umsätzen und Auslandsumsätzen wie üblich etwas hinterher. So nahm die Zahl der tätigen Personen in der M+E-Industrie im Jahresdurchschnitt 2021 gegenüber dem Jahr 2020 leicht ab, auch wenn zum Ende des Jahres 2021 wieder eine Erholung der Beschäftigung gab. Diese Entwicklung ist auch in den anderen Industriebranchen zu beobachten.

In der M+E-Industrie waren besonders die Bereiche des Fahrzeug- und Maschinenbaus auch im Jahr 2021 noch stark durch die Verwerfungen in den internationalen Lieferketten in ihrer Entwicklung gehemmt. Die bisherigen Zugpferde der Entwicklung in der M+E-Industrie konnten so nur unterdurchschnittlich zur Erholung in der Branche beitragen. Die M+E-Industrie bleibt weiter von hoher Bedeutung für das Verarbeitende Gewerbe in Deutschland. Die Anteile an Umsätzen und Beschäftigung sind hoch. Höhere Anteile bei Auslandsumsätzen und Entgelten illustrieren die höhere

Auslandsorientierung und die überdurchschnittliche Bezahlung in den M+E-Branchen. Die mittel- und langfristige Entwicklung zeigt weiterhin gestiegene Anteile in allen Kennziffern gegenüber den Jahren 2000 und 2010 (Tabelle 1).

**Tabelle 1: M+E-Industrie und Verarbeitendes Gewerbe im Vergleich**

Ausgewählte Kennziffern 2021

	<b>M+E-Industrie</b>	<b>Sonstiges Verarbeitendes Gewerbe</b>	<b>Verarbeitendes Gewerbe</b>	<b>Anteil M+E- Industrie (in Prozent)</b>
<b>Umsatz (Mio. Euro)</b>	<b>1.175.643</b>	<b>808.832</b>	<b>1.984.474</b>	<b>59,2</b>
Veränderung 2010 – 2021*	2,5	1,7	2,2	
<b>Auslandsumsätze (Mio. Euro)</b>	<b>669.925</b>	<b>293.317</b>	<b>963.241</b>	<b>69,5</b>
Veränderung 2010 – 2021*	3,1	2,8	3,0	
<b>Beschäftigte (in 1.000)**</b>	<b>3.872</b>	<b>2.289</b>	<b>6.161</b>	<b>62,8</b>
Veränderung 2010 – 2021*	1,0	0,6	0,9	
<b>Entgeltsumme (Mio. Euro)</b>	<b>215.278</b>	<b>103.368</b>	<b>318.645</b>	<b>67,6</b>
Veränderung 2010 – 2021*	3,3	2,7	3,1	

\* Jahresdurchschnittliche Wachstumsrate; \*\* im Jahresdurchschnitt

Quelle: Statistisches Bundesamt (versch. Jahrgänge), eigene Berechnungen

### Industrie trägt besonders die konjunkturellen Anpassungslasten

Nach der Rezession des Jahres 2020 durch die Auswirkungen der Coronapandemie nahm die gesamtwirtschaftliche Bruttowertschöpfung in jeweiligen Preisen gerechnet um 5,9 Prozent gegenüber 2021 zu und lag 3,1 Prozent über dem Wert von 2019. In der M+E-Wirtschaft betrug der Zuwachs gegenüber 2020 zwar 6,3 Prozent. Wegen der schwereren Krisenauswirkung hat die M+E-Wirtschaft damit die Verluste aber noch nicht vollständig ausgeglichen. Die Wertschöpfung lag noch um 5,2 Prozent unter dem Wert des Jahres 2019.

Im gesamtwirtschaftlichen Vergleich verlor die M+E-Wirtschaft durch diese Entwicklung im Verlauf der vergangenen Jahre an Gewicht. Die Anteile an der Bruttowertschöpfung (13,4 Prozent) und den Erwerbstätigen (10,3 Prozent) liegen im Jahr 2021 unter jenen der Vorjahre. Gegenüber dem Vorjahr konnten zwar bei der Produktivität (gemessen als Bruttowertschöpfung je Erwerbstätigen, +8,7 Prozent) und den Entgelten je Erwerbstätigen (+4,6 Prozent) scheinbar beachtliche Zuwächse erreicht werden. Diese Zahlen verdecken aber den Einbruch im Jahr 2020. Die Produktivität liegt 2021 noch knapp unter derjenigen von 2018. Die Entgelte je Erwerbstätigen sind nur geringfügig höher. An diesen Daten werden der schwere Einbruch während der durch die Coronapandemie ausgelösten Krise und die schwierige Erholung davon besonders sichtbar (Tabelle 2).

**Tabelle 2: M+E-Wirtschaft in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen**

Ausgewählte Kennziffern

	Jahreswerte				Veränderung****		
	2000	2018	2020***	2021***	2000– 2018	2018– 2021	2020– 2021
<b>Bruttowertschöpfung (BWS)*</b>	13,9	15,2	13,4	13,4	1,3	-1,7	0,0
<b>Erwerbstätige (ET)*</b>	11,4	10,7	10,5	10,3	-0,7	-0,5	-0,2
<b>Entgelte je Erwerbstätigen**</b>	33.108	50.740	49.168	51.426	2,4	0,4	4,6
<b>Produktivität (BWS je ET)**</b>	57.631	95.194	86.044	93.523	2,8	-0,6	8,7

\* Anteil an der Gesamtwirtschaft in Prozent;

\*\* in Euro des jeweiligen Jahres;

\*\*\* Angaben geschätzt entsprechend der Entwicklung der Obergruppen;

\*\*\*\* in Prozentpunkten (BWS, ET) oder jahresdurchschnittliche Wachstumsrate (Entgelte, Produktivität); Rundungsdifferenzen möglich.

Quelle: Statistisches Bundesamt (2022a); eigene Berechnungen

Dennoch zählt die Industrie insgesamt und besonders die M+E-Wirtschaft zu den hochproduktiven Teilen der Volkswirtschaft. Die Anteile an Bruttowertschöpfung und Erwerbstätigen sind nach wie vor substantiell. Die Produktivität in der M+E-Wirtschaft übersteigt die gesamtwirtschaftliche Produktivität um 30 Prozent, die Produktivität im Dienstleistungsbereich um knapp 40 Prozent. Die Relationen sind bei den überdurchschnittlichen Entgelten je Erwerbstätigen noch größer.

### Vorleistungen und Investitionen der M+E-Wirtschaft beflügeln andere Wirtschaftszweige

Die Bedeutung der M+E-Wirtschaft für die deutsche Volkswirtschaft insgesamt wird durch die Analyse der Vorleistungsverflechtungen unterstrichen. Die Vorleistungsintensität, also der Anteil der zugekauften Leistungen anderer Unternehmen, schwankte zwar im Zeitablauf seit dem Jahr 2000. Sie blieb aber immer deutlich über 60 Prozent des Produktionswerts der M+E-Unternehmen insgesamt. Das bedeutet, dass ein Euro zusätzlicher Produktion in einem Unternehmen der M+E-Wirtschaft zu zusätzlicher Wertschöpfung von mehr als 60 Cent in anderen Unternehmen in Deutschland führt.

Der Vorleistungsverbund der M+E-Wirtschaft besteht aus jenen Unternehmen aus anderen Wirtschaftszweigen, die eng über Vorleistungsverflechtungen mit der M+E-Wirtschaft zusammenarbeiten. Die gemeinsame gesamtwirtschaftliche Bedeutung dieser Wirtschaftszweige geht über den reinen M+E-Anteil der Bruttowertschöpfung hinaus. Insgesamt erreicht der M+E-Verbund einen Anteil von rund 20 Prozent an der gesamtwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung. Der Anteil der Verbundwertschöpfung liegt über die Jahre meist zwischen fünf und sechs Prozent der gesamtwirtschaftlichen

Wertschöpfung oder etwa einem Drittel der M+E-Wertschöpfung. Dies ist im internationalen Vergleich ein hoher Wert, der aus einer weiteren Perspektive den besonderen Beitrag der M+E-Wirtschaft zum gesellschaftlichen Wohlstand in Deutschland illustriert.

Die M+E-Wirtschaft arbeitet dabei nicht nur mit industriellen Lieferanten zusammen. Die Dienstleistungen machen mit einem Anteil von 23 Prozent einen substanziellen Part der Vorleistungen aus. Besonders wichtig sind dabei Dienstleistungen aus den Bereichen Rechts-, Steuer- und Unternehmensberatung, Wach- und Sicherheitsdienstleistungen und anderen wirtschaftlichen Dienstleistungen. Besonders zugenommen haben seit 2008 die Post-, Kurier- und Expressdienstleistungen sowie Dienstleistungen aus der Vermittlung und Überlassungen von Arbeitskräften.

Von hoher und zunehmender Bedeutung sind auch die externen FuE-Leistungen, die von der M+E-Wirtschaft beauftragt werden, aber in der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung nicht als Vorleistungen, sondern als Investitionen erfasst werden. Die M+E-Wirtschaft trägt mit diesen Aufträgen in großem Maße zur Innovationsleistung des Standorts bei. Sie beliefen sich im Jahr 2019 auf 17,2 Milliarden Euro, was mehr als einer Verdopplung gegenüber dem Jahr 2008 entspricht. In besonderem Maße haben der Fahrzeug- und Maschinenbau zu dieser Dynamik beigetragen.

Ähnlich gelagert ist der Fall bei den Investitionen in Software und Datenbanken, die ebenfalls nicht als Vorleistungen zählen. Auch hier ist eine hohe Dynamik der Nachfrage der M+E-Wirtschaft in Deutschland ersichtlich.

### Besondere Relevanz der M+E-Wirtschaft in Deutschland

Die besondere Bedeutung der M+E-Wirtschaft in Deutschland zeigt sich auch im internationalen Vergleich. Gemeinsam mit China, den USA und Japan gehört Deutschland zu den Ländern mit der höchsten Bruttowertschöpfung in der M+E-Wirtschaft weltweit. Es liegt auf Rang 4 vor Südkorea. Gleichzeitig ist der Anteil der M+E-Wirtschaft in der jeweiligen Volkswirtschaft in den fünf genannten Ländern nur in Südkorea höher als in Deutschland.

Im Zeitverlauf seit dem Jahr 2000 konnte die M+E-Wirtschaft in Deutschland ihren Anteil an der gesamtwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung ähnlich wie in Japan ungefähr konstant halten, während er in China leicht und in den USA deutlich abnahm. In Südkorea nahm die M+E-Bedeutung dagegen leicht zu. Gegenüber der Gruppe der traditionellen Wettbewerber und den G45-Ländern<sup>4</sup> insgesamt ist der M+E-Anteil in Deutschland deutlich überdurchschnittlich.

Das starke Wachstum in den neuen Wettbewerbsländern seit dem Jahr 2000 führte zu einer deutlichen internationalen Kräfteverschiebung. Nahmen die traditionellen Wettbewerber im Jahr 2000 noch einen Anteil von rund 88 Prozent der Bruttowertschöpfung der G45-Länder ein, sank dieser zugunsten des Anteils der neuen Wettbewerber bis zum Jahr 2020 auf rund 61 Prozent. Wesentlich zum Anteilsgewinn der neuen Wettbewerber trug die Entwicklung in China bei, dessen Anteil von rund 6 Prozent (2000) auf rund 28 Prozent (2020) stieg. Seit dem Jahr 2011 ist China damit das größte M+E-Land. Seit dem Jahr 2014 übertrifft der Anteil Chinas den der traditionellen europäischen Wettbewerber. Der Anteil der USA als größtes M+E-Land im Jahr 2000 sank gleichzeitig von 28 Prozent (2000) auf 19 Prozent (2020). Deutschlands Anteil belief sich im Jahr 2000 auf 8,5 Prozent. Diesen Wert erreichte

---

<sup>4</sup> Im M+E-Strukturbericht wird die deutsche M+E-Wirtschaft mit den 45 wichtigsten internationalen Wettbewerbern verglichen. Eine Auflistung der Länder findet sich im Anhang (Kap. 4.3).

Deutschland auch noch im Jahr 2018. Bis zum Jahr 2020 ging dieser Anteil aber auf 7,7 Prozent zurück. Die M+E-Wirtschaft in Deutschland war offenbar stärker von der Coronakrise getroffen als die internationalen Wettbewerber. Ob aus dieser Entwicklung eine strukturelle Schwächung der internationalen Position erwächst, muss sich in den kommenden Jahren erweisen. Bis zum Juni 2022 zeigt sich für die M+E-Wirtschaft in Deutschland eine im Vergleich zur industriellen Weltproduktion und zum Weltmarkt schwächere Entwicklung, die sich vor allem auf den Strukturwandel und die Produktionsrückgänge in der deutschen Automobilwirtschaft zurückführen lassen.

Ähnlich wie die Entwicklung der Anteile an der Bruttowertschöpfung verhalten sich auch die Exporte. Die neuen Wettbewerber konnten hier im Verlauf der Zeit bis zum Jahr 2020 deutliche Anteilsgewinne im Vergleich zum Jahr 2000 realisieren. China gewann deutlich an Anteilen hinzu (von 4 auf 20 Prozent). Die traditionellen Wettbewerber verloren rund 25 Prozentpunkte, darunter vor allem die USA (8 Prozentpunkte) und Japan (6 Prozentpunkte). Die deutsche M+E-Wirtschaft kommt bei den Exporten auf höhere Weltmarktanteile (2020: 9,7 Prozent) als bei der Bruttowertschöpfung. Dies dokumentiert die hohe Auslandsorientierung der deutschen M+E-Wirtschaft. Sie konnte diese Anteile zwar auch ungefähr stabil halten. Dennoch ist der Wert am aktuellen Rand der niedrigste im Beobachtungszeitraum. Die Exporte der deutschen M+E-Wirtschaft waren also ebenso stärker von der Coronakrise betroffen als die der Wettbewerber und als die eigene Bruttowertschöpfung. Auch hier muss die Frage nach der Persistenz des Effekts vorerst offenbleiben.

Die Breite der starken Außenhandelsposition Deutschlands wird in der Betrachtung der Weltmarktführer der einzelnen M+E-Branchen offenbar. Trotz der konjunkturellen Herausforderungen gehört die deutsche M+E-Wirtschaft auch im Jahr 2020 in allen vier großen M+E-Branchen zu den Top-3-Exporteuren weltweit. Das Erstarken der chinesischen Konkurrenz wird daran deutlich, dass das Land nun in drei der vier Branchen Weltmarktführer bei den Exporten ist.

### Coronapandemie bremst die Entwicklung der internationalen Verflechtung

Die starke Stellung der deutschen M+E-Wirtschaft wurde durch die Expansion der Auslandsmärkte und ihren Erfolg auf diesen Auslandsmärkten unterstützt. Der internationale Erfolg der M+E-Wirtschaft trug wesentlich zur insgesamt positiven Entwicklung der deutschen Wirtschaft in den vergangenen Jahren bei. Die Frage nach dem Fortbestand der globalen Ordnung ist daher wichtig für die Entwicklung der gesamten deutschen Volkswirtschaft.

Im Jahr 2020 setzte sich der Rückgang der weltweiten M+E-Exporte aus dem Jahr 2019 fort. Das Exportvolumen 2020 lag damit 7,6 Prozent unter dem Wert des Jahres 2018 und nur leicht über den Werten von 2014 oder 2017. Die Exporte waren durch die Coronapandemie stärker negativ beeinflusst als die Bruttowertschöpfung. Insofern ist noch nicht abschließend zu beurteilen, ob sich hier vor allem ein konjunktureller Einbruch oder eine strukturelle Veränderung zeigt.

Langfristig zeigen sich vor allem in den europäischen Ländern hohe und steigende Exportquoten. In den traditionellen europäischen Wettbewerbsländern stiegen die Exportquoten von 57,8 Prozent (2000) auf 67,4 Prozent (2020). In den neuen europäischen Wettbewerbsländern von 50,4 Prozent (2000) auf 88,2 Prozent (2020). Dabei gehen rund zwei Drittel der Exporte in andere europäische Länder. Insgesamt stagnieren die Exportquoten der G45-Länder (2000: 37,1 Prozent; 2020: 37,2 Prozent). Dies liegt maßgeblich an der Entwicklung in den neuen nichteuropäischen Wettbewerbsländern, darunter vor allem an China. Die inländische Marktdynamik ist hier höher als die Entwicklung der Exportmärkte.

Teil der Internationalisierung der M+E-Wirtschaft ist die Organisation eines internationalen Vorleistungshandels. In diesem Bereich lassen sich drei regionale Vorleistungsnetzwerke in Europa, Asien und Amerika identifizieren, deren Zentren von den großen M+E-Ländern Deutschland, China und den USA gebildet werden. In Asien (73,7 Prozent) und Europa (69,1 Prozent) konzentrieren sich die größten Teile des Vorleistungshandels auf die Region. In Amerika (46,1 Prozent) ist dies weniger deutlich ausgeprägt.

### Die Erfolge der deutschen M+E-Wirtschaft basieren auf Innovation und Technologie

Die Qualifikation der Beschäftigten, die Innovationsleistung in den Unternehmen, die Investitionen in FuE und die Technologieorientierung sind wichtige Erfolgsfaktoren der deutschen M+E-Wirtschaft im nationalen und internationalen Vergleich.

Auf der Produktseite zeigt sich dies an verschiedenen Kennziffern:

- ▶ Die deutschen M+E-Exporte sind besonders diversifiziert. Das zeigt, dass die M+E-Wirtschaft in Deutschland in vielen Produktbereichen der M+E-Industrie international wettbewerbsfähige Produkte herstellen kann. Die Breite der Wettbewerbsfähigkeit vermindert die Abhängigkeit von einzelnen Produkten und Zielländern.
- ▶ Die deutsche M+E-Wirtschaft ist stark auf das Medium-Hightech-Segment konzentriert, in das vor allem Waren aus dem Fahrzeug- und Maschinenbau fallen. Die Spezialisierung auf Hightech-Güter nimmt zu.
- ▶ Auch gemessen am Economic Complexity Index zeigt sich die deutsche M+E-Wirtschaft als herausragend im internationalen Vergleich. Die Metrik illustriert, dass die deutsche M+E-Wirtschaft viele Produkte herstellen kann, die sonst nur von wenigen Ländern angeboten werden.

Aus der Kombination dieser Eigenschaften auf Produktseite erwächst der deutschen M+E-Wirtschaft ein Wettbewerbsvorteil gegenüber anderen Ländern. Er bildet die Grundlage, auf der es der M+E-Wirtschaft in Deutschland möglich wird, die Kostennachteile zu kompensieren.

Eine Voraussetzung für die Entwicklung und Produktion des erfolgreichen Produktportfolios ist die Wissensorientierung der M+E-Wirtschaft in Deutschland:

- ▶ Der nationale Vergleich der Qualifikationsstruktur der Beschäftigten zeigt, dass die M+E-Industrie in besonderem Maße höherqualifizierte Personen beschäftigt. Die Anteile der Beschäftigten mit akademischem Abschluss (18,4 Prozent) und mit anerkanntem Berufsabschluss (66,4 Prozent) liegen höher als in der Gesamtwirtschaft (18,1 Prozent bzw. 60,7 Prozent).
- ▶ Die FuE-Intensität<sup>5</sup> der deutschen M+E-Wirtschaft liegt mit 11,1 Prozent über dem Durchschnitt der G45-Länder (10,4 Prozent). Die FuE-Intensität der deutschen M+E-Wirtschaft ist auch höher als die der europäischen traditionellen Wettbewerber (8,8 Prozent) und der neuen Wettbewerber insgesamt (8,1 Prozent). Dennoch ist die FuE-Intensität bei wichtigen Wettbewerbern wie den USA (15,5 Prozent), Japan (12,8 Prozent) und Südkorea (15,1 Prozent) höher.

Diese Wettbewerbsvorteile der deutschen M+E-Wirtschaft beruhen auf den Aktivitäten und Investitionen, die in der Vergangenheit geleistet wurden. Sie müssen stetig im Wettbewerb neu erarbeitet

---

<sup>5</sup> Die FuE-Intensität entspricht dem Anteil der FuE-Ausgaben eines Landes an seiner gesamten Bruttowertschöpfung. Die FuE-Intensität der M+E-Wirtschaft ist der Anteil der FuE-Ausgaben der M+E-Wirtschaft an ihrer Bruttowertschöpfung.

werden. Deutlich bleibt dabei die Herausforderung aus den neuen Wettbewerbsländern. So ist in China beispielsweise die FuE-Intensität der M+E-Wirtschaft mit 8,7 Prozent zwar deutlich kleiner als in Deutschland. Das Gesamtvolumen der FuE-Ausgaben der chinesischen M+E-Wirtschaft ist aber fast dreimal so hoch wie in Deutschland.

### Digitale Kompetenzen für eine fortschreitende Digitalisierung der M+E-Wirtschaft

Die Digitalisierung drückt Wirtschaft und Gesellschaft weiter ihren Stempel auf. Die Nutzung des Internets verbreitet sich auch in den neuen Wettbewerbsländern immer mehr. Die tatsächliche Zahl der Internetnutzer – aktuell 5,4 Milliarden Menschen – wächst schneller als in Prognosen angenommen. In den traditionellen Wettbewerbsländern nutzen schon über 90 Prozent der Bevölkerung das Internet. In den neuen Wettbewerbsländern sind es inzwischen mehr als zwei Drittel der Bevölkerung. Aufgrund der größeren Bevölkerung übersteigt die Zahl der Internetnutzer in den neuen Wettbewerbsländern jene in den traditionellen allerdings deutlich.

Für die deutsche M+E-Wirtschaft ist es daher von zunehmender Bedeutung, die richtigen Voraussetzungen für die Entwicklung von datenbasierten und digitalisierten Geschäftsmodellen vorzufinden. Bei der Breitbandinfrastruktur als notwendige Voraussetzung hierfür verzeichnet Deutschland zwar Verbesserungen, der Anteil an Glasfaseranschlüssen zeigt im OECD-Ländervergleich allerdings immer noch einen deutlichen Aufholbedarf. Die Digitalisierung von Betriebsprozessen in der M+E-Wirtschaft erfolgt vor allem durch IoT-Anwendungen. Gleichwohl erfüllt nur eine Minderheit von Unternehmen die Voraussetzungen für eine strukturierte und umfassendere Datenbewirtschaftung. Dies gilt für die M+E-Wirtschaft in ähnlicher Weise wie für alle Industrieunternehmen und industrienahen Dienstleister.

Die Digitalisierung wird zunehmend in den Ausbildungsinhalten für die M+E-Berufe berücksichtigt. Für elf der 40 industriellen M+E-Ausbildungsberufe sind die Ausbildungsinhalte im Rahmen einer Teilnovellierung aus dem Jahr 2018 an den digitalen Wandel bereits angepasst. Zudem wurden kodifizierte Zusatzqualifikationen entwickelt, die weitere Spezialisierungen der Beschäftigten in digitalen Zukunfts- und Kompetenzfeldern ermöglichen. Der Aufbau digitaler Kompetenzen in den M+E-Unternehmen wird dazu beitragen, die Möglichkeiten der Digitalisierung möglichst vielen M+E-Betrieben näher zu bringen.

### Dem starken Wertschöpfungsverbund stehen Probleme bei Kosten und Dynamik gegenüber

Die Standortbedingungen für die M+E-Industrie lassen sich mittels des IW-Standortindex international strukturiert vergleichen. In der Niveauperspektive wird der Ist-Zustand des Jahres 2020 im Ländervergleich dargestellt. In der Dynamikperspektive wird die Entwicklung der Länder seit dem Jahr 2000 betrachtet.

In der Niveauperspektive erreicht Deutschland für das Jahr 2020 den sechsten Rang. An erster Stelle liegt die Schweiz vor den Niederlanden und den USA. Mit Japan (Rang 10) und Südkorea (Rang 18) wird die Standortqualität zweier weiterer wichtiger M+E-Länder überdurchschnittlich bewertet. China wird auf Rang 23 knapp unterdurchschnittlich bewertet.

In der Dynamikperspektive liegt Deutschland mit einer unterdurchschnittlichen Bewertung auf Rang 25. Spitzenreiter ist hier wiederholt China. Von den anderen großen Wettbewerbern erreicht nur Südkorea auf Rang 11 eine überdurchschnittliche Platzierung. Japan (Rang 33) und die USA (Rang 43) liegen wie die meisten traditionellen Wettbewerber im hinteren Bereich des Rankings.

Deutschland erzielt in fünf der sechs im Index betrachteten Themenbereiche eine überdurchschnittliche Niveaubewertung. Bei der Infrastruktur, dem Wissen, den Ressourcen und dem Markt erreicht Deutschland jeweils die Top 10 der Teilrankings. Im Bereich der staatlichen Rahmenbedingungen (Governance) reicht es für Rang 13. Der Bereich Kosten stellt mit Rang 38 einen Schwachpunkt in der Bewertung dar. Bei der Dynamikbewertung liegt Deutschland in diesem Jahr in keinem der Bereiche über dem Durchschnitt. In den Bereichen Governance, Infrastruktur, Wissen, Ressourcen und Markt erreicht Deutschland Platzierungen zwischen den Rängen 23 und 29. Die Kosten sind aber mit Rang 38 auch in der Dynamiksicht problematisch. Auch im Zeitverlauf haben sich die Kosten demnach schlechter entwickelt als im Durchschnitt der anderen Länder.

Zwischen den Ländergruppen der traditionellen und neuen Wettbewerber zeigt sich das Muster, dass die traditionellen Wettbewerber in den Niveaubetrachtung besser, die neuen Wettbewerber dagegen in der Dynamikbetrachtung besser bewertet werden. Dieses Ergebnis zeigt sich auch in allen Teilbereichen außer den Kosten. Dahinter stehen Aufholeffekte in den neuen Wettbewerbsländern, wenn sich dort beispielsweise größere Verbesserungen der Infrastruktur oder der Bildung entwickeln. Da sich der Index gerade im Bereich der Governance auch am Ideal liberaler Marktwirtschaften orientiert, ist nicht unbedingt zu erwarten, dass alle Länder hier zu den traditionellen Wettbewerbern aufschließen.

### Neue Wettbewerber holen auch bei den Investitionen auf

Die Analyse der weltweiten Investitionen zeigt, dass die Investitionsquoten in asiatischen Ländern in der Tendenz höher sind als in anderen Ländern. Hinsichtlich der Entwicklung der Investitionsquoten zeigt sich eine hohe Konstanz über die Zeit in den traditionellen Wettbewerbsländern als Gruppe. In Japan und Südkorea sind allerdings auf höherem Niveau sinkende Investitionsquoten zu beobachten. Dagegen steigt die Investitionsquote in China im Betrachtungszeitraum zwischen 2000 und 2020 stark an.

Durch diese Entwicklungen nehmen die Anteile der neuen Wettbewerber an weltweiten Investitionen stetig zu. Diese Entwicklung erfolgt schon allein aus den wachsenden Anteilen der neuen Wettbewerber am internationalen BIP bei konstanter Investitionsquote. Durch die Investitionen wächst auch der Kapitalstock in den neuen Wettbewerbsländern überdurchschnittlich. So steigt auch die Kapitalausstattung je Erwerbstätigen in den neuen Wettbewerbsländern. Die große Lücke zu den traditionellen Wettbewerbsländern wird somit verkleinert.

Die Gegenüberstellung der Investitionsentwicklung und der Ergebnisse des IW-Standortindex zeigt, dass eine gute Bewertung in der Dynamikperspektive des Standortindex und ein höheres Wachstum der Investitionen miteinander einhergehen.

# Der M+E-Strukturbericht 2022

## Zielsetzung

Der M+E-Strukturbericht verfolgt zwei Zielsetzungen:

- ▶ Er soll eine relevante Datenbasis für die M+E-Industrie zur statistischen Orientierung darstellen, die regelmäßig aktualisiert wird. Darin werden in einem kompakten Überblick die für die Verbände und Unternehmen der M+E-Industrie wichtigsten Kennziffern zusammengefasst und für die politische Diskussion aufbereitet.
- ▶ Darüber hinaus werden wichtige Treiber des Strukturwandels und Determinanten der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der M+E-Industrie identifiziert und analysiert.

## Kernfragen und Struktur

Der M+E-Strukturbericht erscheint im Jahr 2021 in achter Auflage. Er stellt eine Aktualisierung der M+E-Strukturberichte aus den Jahren 2014 bis 2020 dar. Der Bericht gliedert sich wie die Vorgänger in drei Teile:

- ▶ Teil 1 – Wettbewerbsergebnisse: Hier wird die Entwicklung der M+E-Industrie im vergangenen Jahr im nationalen und internationalen Vergleich anhand der wichtigsten Kennziffern der Branche dargestellt und analysiert.
- ▶ Teil 2 – Wettbewerb im Wandel: In diesem Abschnitt wird die Entwicklung dreier Megatrends – Globalisierung, Wissensintensivierung und Digitalisierung – nachgezeichnet und in ihren Auswirkungen auf die M+E-Industrie analysiert.
- ▶ Teil 3 – Standortqualität in Deutschland: Der IW-Standortindex wird auf die M+E-Industrie in Deutschland und ihre wichtigsten Wettbewerber angewendet. Der Vergleich zeigt, wo die Standortbedingungen aktuell gut sind (Niveausicht) und wie sie sich in den vergangenen Jahren entwickelt haben (Dynamiksicht).

Der M+E-Strukturbericht folgt in großen Teilen dem Aufbau der Vorjahresberichte. Für die Analyse und Darstellung in diesen Teilen wurden die Daten aktualisiert und die Darstellungen überarbeitet. Es ist zu berücksichtigen, dass die für den M+E-Strukturbericht genutzten Datenquellen fortlaufenden

Revisionen unterliegen. Davon können auch Daten für weiter zurückliegende Zeitpunkte betroffen sein. Diese Revisionen erfolgen aus methodischen Gründen oder wegen neuer Informationen. Für den M+E-Strukturbericht werden jeweils möglichst aktuelle Datenstände berücksichtigt. Das bedeutet allerdings, dass einzelne Datenpunkte von den Werten in den Vorjahresberichten revisionsbedingt abweichen können.

Auch in diesem M+E-Strukturbericht werden wieder zwei Themen vertieft als Schwerpunktthemen behandelt:

- ▶ Das Schwerpunktthema „Wirtschaftliche Verflechtungen in der deutschen M+E-Industrie“ (Kapitel 1.3) widmet sich der Verflechtung der M+E-Industrie in Deutschland mit ihren Vorleistungslieferanten aus anderen Branchen. Neben den industriellen Zulieferbeziehungen wird ein besonderes Augenmerk auf die Verbindungen mit unternehmensnahen Dienstleistern gelegt.
- ▶ Das Schwerpunktthema „Weltweite Entwicklung der Investitionstätigkeit“ (Kapitel 3.2) beleuchtet den Bestand und die Entwicklung der weltweiten Investitionstätigkeit. Dabei werden die Investitionen und deren Entwicklung und verschiedene Aspekte des Stands und der Entwicklung des Kapitalstocks im internationalen Vergleich dargestellt. Für eine Auswahl von OECD-Länder ermöglicht die Datenlage eine Betrachtung der Investitionen in der M+E-Industrie.

---

### Abbildung 3: Themenübersicht

#### Teil 1: Wettbewerbsergebnisse

- Nationaler Vergleich
- Internationaler Vergleich

#### Teil 2: Wettbewerb im Wandel

- Treiber des Strukturwandels
- Determinanten der internationalen Wettbewerbsfähigkeit

#### Teil 3: Standortqualität in Deutschland

- IW-Standortindex für die M+E-Industrie
- Niveau- und Dynamiksicht

#### Schwerpunktthemen 2022

- Wirtschaftliche Verflechtungen der M+E-Industrie in Deutschland (Kapitel 1.3)
- Weltweite Entwicklung der Investitionstätigkeit (Kapitel 3.2)

Quelle: eigene Darstellung (2022)

---

## Teil 1: Wettbewerbsergebnisse

Im Jahr 2021 konnte sich die M+E-Industrie in Deutschland im Vergleich zum Vorjahr 2020 wieder etwas erholen. Es wurde jedoch noch nicht wieder das Vorkrisenergebnis des Jahres 2019 erreicht:

- ▶ Die M+E-Industrie erreichte in Deutschland im Jahr 2021 einen Jahresumsatz von rund 1.176 Milliarden Euro. Gegenüber dem Krisenjahr 2020 bedeutet das ein Plus von 12,4 Prozent, das Vorkrisenniveau der Jahre 2018 und 2019 konnte damit noch nicht wieder erreicht werden. Der Vergleich mit dem Wachstum der Bruttowertschöpfung (+6,3 Prozent) weist dabei auf deutliche Preiseffekte, etwa aus höheren Vorleistungskosten für die Unternehmen hin.
- ▶ Der Auslandsbeitrag trug stärker zur Erholung der Umsätze bei als die Inlandsumsätze. Die bessere Entwicklung der Auslandsgeschäfte im Vergleich zu den Inlandsmärkten ließ die Exportquoten steigen.
- ▶ Da die Beschäftigungsentwicklung in der Industrie den konjunkturellen Schwankungen der Umsätze immer mit einer gewissen Verzögerung folgt, setzte sich der Beschäftigungsabbau des Vorjahres in der M+E-Industrie im Jahr 2021 fort.
- ▶ Aufgrund der fallenden Beschäftigungszahlen im Jahresdurchschnitt 2021 wuchs die Entgeltsumme nicht im selben Ausmaß wie die Umsätze. Der Unterschied in diesen Entwicklungen rührt zudem daher, dass die Umsätze wegen Preiseffekten schneller wuchsen als die Produktion oder die Bruttowertschöpfung.
- ▶ Auch die Bruttowertschöpfung der M+E-Industrie in Deutschland konnte sich im Jahr 2021 im Vergleich zum Vorjahr wieder etwas erholen, erreichte aber noch nicht das Niveau von 2019.
- ▶ Die Entwicklung steht im Gegensatz zum Verarbeitenden Gewerbe in Deutschland, das sich mit einem Plus von 2,4 Prozent gegenüber dem Jahr 2018 wieder vollkommen erholen konnte.
- ▶ Der Anteil der M+E-Industrie am Verarbeitenden Gewerbe sank damit das zweite Jahr in Folge leicht ab und liegt derzeit bei 59,2 Prozent.

In der M+E-Industrie sind die Auswirkungen der Coronakrise weiterhin stärker spürbar als im Verarbeitende Gewerbe oder in der Gesamtwirtschaft, wo die Umsätze schon wieder das Niveau des Jahres 2019 erreichen konnten. Der Anteil der M+E-Industrie in Deutschland an der Gesamtwirtschaft ging auch aus diesem Grund in Vergleich zum Vorjahr erneut zurück:

- ▶ Bei einer Betrachtung über die letzten zwei Jahrzehnte hinweg ist bis zum Jahr 2017 (abgesehen von der Finanz- und Wirtschaftskrise der Jahre 2009/10) ein stetig zunehmender Anteil der M+E-Branchen an der gesamtwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung zu beobachten. Mit Beginn der Rezession in der Industrie im Jahr 2019 nahm der M+E-Anteil an der gesamtwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung wieder ab und liegt im Jahr 2021 bei 13,4 Prozent.

- ▶ Mit einem im Vergleich zum Jahr 2000 sogar gestiegenen Anteil an der Gesamtwirtschaft von 4,4 Prozent ist der Fahrzeugbau innerhalb der M+E-Industrie die größte der vier Teilbranchen.
- ▶ Bei den Erwerbstätigen erreicht die M+E-Wirtschaft in Deutschland im Jahr 2021 einen Anteil von 10,3 Prozent. Gegenüber dem Jahr 2020 ist dies ein Rückgang von 0,2 Prozentpunkten, im Vergleich zu 2019 sogar ein Rückgang von 0,4 Prozentpunkten.
- ▶ Im Vergleich zum Jahr 2000 geht der Erwerbstätigenanteil der M+E-Wirtschaft um rund 1,1 Prozentpunkte zurück. Dies liegt jedoch in erster Linie an den stark gestiegenen Beschäftigungszahlen im Dienstleistungssektor. Auch der Anteil am Arbeitsvolumen (in Stunden) sank um 1 Prozent.
- ▶ Die Produktivität der M+E-Wirtschaft (gemessen anhand der Bruttowertschöpfung je Erwerbstätigen) ist deutlich höher als im Durchschnitt aller Branchen. Jedoch machen sich auch bei der Produktivität die konjunkturellen Schwankungen der letzten Jahre bemerkbar. So lag die Produktivität in der M+E-Wirtschaft im Jahr 2021 zwar um 8,7 Prozent über dem Vorjahreswert, aber gleichzeitig unter dem Wert der Jahre 2018 und 2019.
- ▶ Die deutschen Direktinvestitionsbestände in der ausländischen M+E-Industrie beliefen sich im Jahr 2020 auf rund 253,8 Milliarden Euro und fielen damit das erste Mal wieder etwas niedriger aus als im Vorjahr. In umgekehrter Richtung sind die Bestände ausländischer Direktinvestitionen in der deutschen M+E-Industrie deutlich kleiner. Mit rund 55,8 Milliarden Euro erreichen sie rund 22 Prozent des Bestands der deutschen Direktinvestitionen in der ausländischen M+E-Industrie.

Für den Vergleich der deutschen M+E-Zahlen mit den internationalen Wettbewerbern liegen die meisten Kennzahlen erst für das Jahr 2020 vor. Die ersten Auswirkungen der Coronapandemie können also berücksichtigt werden, nicht jedoch die Verwerfungen in den internationalen Lieferketten und der Krieg in der Ukraine:

- ▶ In den in diesem Bericht betrachteten G45-Ländern belief sich die Bruttowertschöpfung in der M+E-Industrie im Jahr 2020 auf 5.992 Billionen US-Dollar. Damit lag sie um 3 Prozent unter dem Vorjahreswert, im Vergleich zum Jahr 2000 wuchs sie jedoch um rund 112 Prozent.
- ▶ Der größte Teil des Wachstums geht auf die neuen Wettbewerbsländer zurück (hier beträgt das Wachstum 588 Prozent). Unter den alten Wettbewerbsländern nahm die Bruttowertschöpfung der M+E-Wirtschaft in den europäischen Ländern mit 65 Prozent deutlich schneller zu als in den nichteuropäischen Ländern (37 Prozent). Die traditionellen Wettbewerbsländer verzeichnen im Vergleich zum Jahr 2000 einen deutlichen Rückgang in der Bedeutung für die weltweite M+E-Wirtschaft, während der Anteil der neuen Wettbewerber an der weltweiten Bruttowertschöpfung im selben Zeitraum von 12,3 Prozent (2000) auf 39,8 Prozent (2020) stieg.
- ▶ Auch auf internationaler Ebene zeigt sich die M+E-Wirtschaft schwerer von der Krise im Zuge der Coronapandemie betroffen als das Verarbeitende Gewerbe. Entsprechend sank im Jahr 2021 auch der Anteil der M+E-Industrie an der industriellen Bruttowertschöpfung in den G45-Ländern auf 49,4 Prozent.
- ▶ Der Anteil der deutschen M+E Industrie an der gesamtwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung ist mit 13,3 Prozent trotz gesunkenen Anteilen immer noch deutlich überdurchschnittlich. Im Vergleich mit den Ländergruppen und den fünf größten M+E Ländern erreicht die M+E-Wirtschaft nur in Südkorea mit 18,7 Prozent einen höheren Anteil als in Deutschland. Auch der Anteil in den traditionellen Wettbewerbsländern liegt mit 7,6 Prozent deutlich niedriger als in Deutschland.
- ▶ Betrachtet man die längerfristige Entwicklung nahm der M+E-Anteil in Deutschland gegenüber dem Jahr 2000 um 0,4 Prozentpunkte ab. Damit ist der Anteilsverlust geringer ausgeprägt als im Durchschnitt der G45 Länder oder im Durchschnitt der zugehörigen Ländergruppe der traditionellen (europäischen) Wettbewerbsländer. Die M+E-Wirtschaft hat in Deutschland demnach eine höhere Bedeutung als in vielen anderen Ländern und konnte sich im Vergleich zu den anderen Wirtschaftszweigen in der Entwicklung seit dem Jahr 2000 auch besser behaupten als in anderen Ländern.

- ▶ Die schlechte wirtschaftliche Entwicklung der letzten beiden Jahre schlägt sich auch in der Beschäftigung der M+E-Wirtschaft nieder, sowohl in Deutschland als auch in den meisten anderen Ländern.
- ▶ Wie schon bei der Wertschöpfung sank auch gemessen an der Beschäftigung im Vergleich zum Jahr 2000 der Anteil der traditionellen Wettbewerber im Markt, während der Anteil der neuen Wettbewerber im Markt zunahm.
- ▶ Auch gemessen an den M+E-Exporten, und sogar gemessen an den M+E-Exporten je Bevölkerung, konnten die neuen Wettbewerbsländer in den letzten Jahren Marktanteile hinzugewinnen. In Deutschland entwickeln sich die M+E-Exporte je Bevölkerung überdurchschnittlich, der Anteil der M+E-Exporte an den weltweiten M+E-Exporten nimmt hier im Vergleich zum Jahr 2000 jedoch ab.
- ▶ Betrachtet man die Exporte der M+E-Güter im Vergleich zu den Importen dieser Branche, fällt auf, dass sich die neuen Wettbewerber in den letzten zwanzig Jahren von Netto-Importeuren zu Netto-Exporteuren gewandelt haben. In den traditionellen, nichteuropäischen Wettbewerbsländern sieht die Entwicklung gegenläufig aus, die traditionellen europäischen Wettbewerbsländer können ihren Status als Nettoexporteur bewahren. Vor allem in Deutschland ist der Überschuss der M+E-Exporte über die M+E-Importe stabil und hoch.

## 1.1 Die Bedeutung der M+E-Industrie für das Verarbeitende Gewerbe in Deutschland

Das Jahr 2021 war in Deutschland weniger von Einschränkungen zur Bekämpfung der Coronapandemie betroffen als das Jahr 2020. Schwierigkeiten in den internationalen Lieferketten und die chinesische Zero-Covid-Strategie führten aber zu Produktionsausfällen in Deutschland und Absatzproblemen im Ausland. Aufträge konnten vielfach nicht bearbeitet werden, weil es an Teilen von Zulieferern mangelte. Besonders prominent waren die Produktionsausfälle in der Automobilindustrie wegen des Mangels an Chips. Die Branche war aber insgesamt von ähnlichen Problemen betroffen.

Im Zuge der gesamtwirtschaftlichen Erholung wuchsen auch die Umsätze in der Industrie wieder gegenüber dem Jahr 2020 (Tabelle 1-1):

- ▶ Die M+E-Industrie erreichte mit einem Wachstum von 10,3 Prozent gegenüber dem Jahr 2020 die M+E-Industrie einen Jahresumsatz von rund 1.176 Milliarden Euro. Damit wurde das Niveau von 2018 (-0,4 Prozent) und 2019 (-0,9 Prozent) noch nicht wieder erreicht. Zum Umsatzplus trugen zudem rasch steigende Vorleistungspreise bei, die teils die Absatzpreise und damit die Umsätze zusätzlich erhöhten.
- ▶ Das Verarbeitende Gewerbe in Deutschland verzeichnete im Jahr 2021 gegenüber dem Krisenjahr 2020 einen noch deutlicheren Umsatzzuwachs. Mit rund 1.984 Milliarden Euro lagen die Umsätze des Verarbeitenden Gewerbes um 12,4 Prozent über den Umsätzen im Jahr 2020. Sie übertrafen auch den Vorkrisenumsatz des Jahres 2018 damit um 2,4 Prozent. Auch hier machen sich die steigenden Vorleistungspreise bemerkbar.
- ▶ In den anderen Bereichen des Verarbeitenden Gewerbes war der Umsatzzuwachs mit 15,6 Prozent gegenüber 2020 entsprechend größer. Gegenüber 2018 ist dies ein Plus von 6,7 Prozent, gegenüber 2019 sogar von 8,8 Prozent. In diesen Bereichen sind mit der Chemieindustrie, der Nahrungs- und Getränkeherstellung sowie der Glasindustrie Branchen mit hohem Energieeinsatz enthalten. Hier machen sich die seit Ende des Jahres 2021 stark steigenden Energiekosten bemerkbar, die bei Überwälzung auf die Absatzpreise die Umsatzentwicklung antreiben.

Zur Erholung trug der Auslandsbeitrag im Verarbeitenden Gewerbe stärker bei als die Inlandsumsätze:

- ▶ In der M+E-Industrie war der Unterschied in den Wachstumsraten zwischen Auslands- und Inlandsumsätzen besonders groß. Das Geschäft mit dem Ausland legte um 12 Prozent auf rund 670 Milliarden Euro zu. Die Inlandsumsätze wuchsen nur um 8,1 Prozent auf rund 506 Milliarden Euro. Damit unterschritten die Inlandsumsätze das Niveau von 2018 noch immer um 1,1 Prozent. Die Auslandsumsätze lagen leicht über dem Wert von 2018 (0,2 Prozent), aber 0,8 Prozent unter dem Wert der Jahres 2019. Das höhere prozentuale Wachstum der Auslandsumsätze geht auf den größeren Umsatzeinbruch im Ausland im Vorjahr (Basiseffekt) und die schnellere Erholung der ausländischen Nachfrage zurück, etwa wegen der noch nicht so scharfen Coroneinschränkungen in China im Jahr 2021.
- ▶ Im Verarbeitenden Gewerbe insgesamt stiegen die Auslandsumsätze im Jahr 2021 gegenüber 2020 um 13,2 Prozent auf rund 963 Milliarden Euro. Sie übertrafen das Vorkrisenniveau (2018) um 0,7 Prozent. Die Inlandsumsätze legten dagegen nur um 11,6 Prozent auf rund 1.021 Milliarden Euro zu – 2,2 Prozent mehr als im Jahr 2018.
- ▶ Im Sonstigen Verarbeitenden Gewerbe wuchsen die Auslandsumsätze im Jahr 2021 um 16,2 Prozent gegenüber 2020, die Inlandsumsätze um 15,3 Prozent. Gegenüber 2018 sind dies Zuwächse von 7 Prozent (Ausland) und 6,5 Prozent (Inland).

Die bessere Entwicklung der Auslandsgeschäfte der Industrie im Vergleich zu den Inlandsmärkten ließ die Exportquoten (gemessen als Anteil der Auslandsumsätze an den Gesamtumsätzen) steigen.

- ▶ In der M+E-Industrie lag die Entwicklung von Auslands- und Inlandsumsätzen im vergangenen Jahr besonders weit auseinander. Die Exportquote erreichte dadurch im Jahr 2021 mit 57 Prozent einen neuen Höchststand.
- ▶ Im Verarbeitenden Gewerbe insgesamt lag die Exportquote im Jahr 2021 bei 48,5 Prozent – um 0,3 Prozentpunkte höher als im Jahr 2020. Nur in den Jahren 2018 (48,6 Prozent) und 2019 (49 Prozent) war die Exportquote der Industrie insgesamt höher.
- ▶ Auch im Sonstigen Verarbeitenden Gewerbe nahm die Exportquote gegenüber dem Vorjahr um 0,2 Prozentpunkte zu. Mit 36,3 Prozent lag sich so hoch wie zuvor nur im Jahr 2019.

Die Beschäftigungsentwicklung in der Industrie folgt den konjunkturellen Schwankungen der Umsätze immer mit einer gewissen Verzögerung. So ging zwar die Beschäftigung im Jahr 2020 nicht im selben Ausmaß zurück wie die Umsätze. Der Beschäftigungsabbau setzte sich aber im Jahr 2021 fort.

- ▶ In der M+E-Industrie nahm die Beschäftigung gegenüber 2020 um 1,9 Prozent auf rund 3,87 Millionen Personen ab. Dies sind 3,2 Prozent weniger als im Jahr 2019.
- ▶ Die Zahl der tätigen Personen ging im Verarbeitenden Gewerbe insgesamt um 1,1 Prozent auf 6,16 Millionen zurück. Gegenüber dem letzten Beschäftigungsmaximum im Jahr 2019 entspricht dies einem Minus von 3,2 Prozent.
- ▶ Die Beschäftigung im Sonstigen Verarbeitenden Gewerbe wuchs dagegen im Jahr 2021 schon wieder leicht um 0,3 Prozent auf 2,29 Millionen Personen. Sie lag um 1,4 Prozent unter dem Wert des Jahres 2019.

Die Entwicklung der Entgeltsumme wird einerseits durch die Beschäftigungsentwicklung, andererseits durch die Entwicklung der Umsätze und damit der Möglichkeit der Unternehmen, steigenden Entgelte zu finanzieren, geprägt. Insgesamt wuchs damit die Entgeltsumme in der Industrie in Deutschland im Jahr 2021 weniger stark als die Umsätze.

- ▶ Die Entgeltsumme in der M+E-Industrie wuchs gegenüber dem Jahr 2020 um 2,4 Prozent auf 215,3 Milliarden Euro. Bezogen auf die Zahl der Beschäftigten ist das Wachstum gegenüber dem Vorjahr mit 4,2 Prozent (55.604 Euro je tätiger Person) deutlicher ausgeprägt. Bei der Entgeltsumme lässt sich auch zum Vorkrisenniveau der Jahre 2018 (1,7 Prozent) und 2019 (4,2 Prozent) ein Zuwachs erkennen. Das durchschnittliche Entgelt je tätiger Person wuchs gegenüber dem Jahr 2019 leicht (0,1 Prozent).
- ▶ Im Vergleich zum Jahr 2020 stieg die Entgeltsumme im Verarbeitenden Gewerbe insgesamt um 2,7 Prozent auf rund 318,6 Milliarden Euro. Sie lag damit knapp (0,1 Prozent) unter dem Wert des Jahres 2018 und deutlich (2,5 Prozent) unter dem bisherigen Höchstwert von 2019. Bezogen auf die Beschäftigung nahmen die Entgelte noch deutlicher zu. Mit 51.722 Euro je tätiger Person wurde ein neuer Höchstwert erreicht: 3,8 Prozent mehr als 2020 und 0,8 Prozent über dem Wert des Jahres 2019.
- ▶ Im Sonstigen Verarbeitenden Gewerbe liegt das Wachstum der Entgelte gegenüber dem Jahr 2020 mit 3,4 Prozent zwar über den Vergleichswerten der M+E-Industrie und des Verarbeitenden Gewerbes insgesamt. Mit 45.161 Euro je tätiger Person liegt der auf die Beschäftigung bezogene Wert aber weiter unter dem Durchschnitt. Er wuchs gegenüber 2020 um 3,1 Prozent, gegenüber 2019 um 2,7 Prozent.

Die Unterschiede in der konjunkturellen Entwicklung führten zu einer Gewichtsverschiebung bei den Umsätzen innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes:

- ▶ Bezogen auf die gesamten Umsätze umfasst die M+E-Industrie mit einem Anteil von 59,2 Prozent immer noch den größeren Anteil des Verarbeitenden Gewerbes in Deutschland. Gegenüber dem vorläufigen Höhepunkt von 61,5 Prozent im Jahr 2019 ist der Anteil der M+E-Industrie aber merklich gesunken.
- ▶ Ein ähnliches, aber etwas schwächer ausgeprägtes Bild zeigt sich für die Anteile der M+E-Industrie an den Auslandsumsätzen (69,5 Prozent; -1,9 Prozentpunkte gegenüber 2019), den Beschäftigten (62,8 Prozent; -0,7 Prozentpunkte gegenüber 2019) und der Entgeltsumme (67,9 Prozent; -1,2 Prozentpunkte gegenüber 2019).
- ▶ Der Anteil der M+E-Industrie an Inlandsumsätzen lag im Jahr 2021 mit 49,5 Prozent erstmals seit 2014 wieder unter 50 Prozent. Mit 2,4 Prozentpunkten war hier der Rückgang gegenüber 2019 auch besonders groß.

Die besondere Krisenbetroffenheit der M+E-Industrie im Vergleich zum Verarbeitenden Gewerbe insgesamt wird in der Betrachtung der längerfristigen Entwicklung seit dem Jahr 2010 nivelliert. Hier zeigt sich in fast allen Kennziffern eine stärkere Performance der M+E-Industrie im Vergleich der jahresdurchschnittlichen Wachstumsraten (Tabelle 1-1). Allerdings ist in den vergangenen Jahren jeweils ein schrumpfender Vorsprung der M+E-Industrie zu verzeichnen.

Die Entwicklung der M+E-Industrie verläuft dagegen seit dem Jahr 2018 schwächer als im Verarbeitenden Gewerbe insgesamt (Tabelle 1-2). Die Veränderungsraten sind bei allen Indikatoren (außer der Exportquote) kleiner als im Verarbeitenden Gewerbe. Die Anteile der M+E-Industrie an der Industrie insgesamt sind rückläufig. Für diese Beobachtung lassen sich mehrere Erklärungen heranziehen:

- ▶ Die M+E-Industrie ist traditionell stärker auf die Auslandsmärkte bezogen als das Verarbeitende Gewerbe insgesamt. Die M+E-Industrie leidet daher stärker unter den internationalen Verwerfungen, die zuerst durch die Einschränkungen in der Coronapandemie und dann durch die weiteren Verwerfungen im Außenhandel und den internationalen Wertschöpfungsketten entstanden sind.
- ▶ Die Entwicklung innerhalb der M+E-Industrie verlief sehr heterogen. Maschinen- und Fahrzeugbau – die Zugpferde der Entwicklung Jahre seit 2010 – konnten ihre Umsätze 2021 nur unterdurchschnittlich um je 7,5 Prozent erhöhen. Die Umsätze beider Wirtschaftszweige liegen noch deutlich 4,4 Prozent (Maschinenbau) und 6,5 Prozent (Fahrzeugbau) unter dem Vorkrisenniveau von 2019. Diese Branchen sind besonders vom Strukturwandel in der Automobilindustrie und einer generellen Investitionszurückhaltung in Krisenzeiten betroffen.
- ▶ Deutlichere Umsatzsteigerungen lassen sich für den Bereich der Metallerzeugnisse (18 Prozent) und die Elektroindustrie (15,1 Prozent) konstatieren. Gerade für den Bereich der Metallerzeugnisse wird die Umsatzsteigerung auch über die Weitergabe der gestiegenen Rohstoffpreise zustande kommen. Das Auseinanderlaufen von Wert- und Volumenindizes des Umsatzes und die Analysen in Fritsch/Schröder (2022) untermauern diese These. Dies würde gleichzeitig eine höhere Kostenbelastung bei den Abnehmern – oft der Maschinen- und Fahrzeugbau – nach sich ziehen.

**Tabelle 1-1: M+E-Industrie und Verarbeitendes Gewerbe im Vergleich**

Ausgewählte Kennziffern 2021

	M+E-Industrie	Sonstiges Verarbeitendes Gewerbe	Verarbeitendes Gewerbe	Anteil M+E-Industrie (in Prozent)
<b>Umsatz (Mio. Euro)</b>	<b>1.175.643</b>	<b>808.832</b>	<b>1.984.474</b>	<b>59,2</b>
Entwicklung 2010 – 2021*	2,5	1,7	2,2	
<b>Inlandsumsätze (Mio. Euro)</b>	<b>505.718</b>	<b>515.515</b>	<b>1.021.233</b>	<b>49,5</b>
Entwicklung 2010 – 2021*	1,9	1,2	1,5	
<b>Auslandsumsätze (Mio. Euro)</b>	<b>669.925</b>	<b>293.317</b>	<b>963.241</b>	<b>69,5</b>
Entwicklung 2010 – 2021*	3,1	2,8	3,0	
<b>Beschäftigte (in 1.000)</b>	<b>3.872</b>	<b>2.289</b>	<b>6.161</b>	<b>62,8</b>
Entwicklung 2010 – 2021*	1,0	0,6	0,9	
<b>Entgelte (Mio. Euro)</b>	<b>215.278</b>	<b>103.368</b>	<b>318.645</b>	<b>67,6</b>
Entwicklung 2010 – 2021*	3,3	2,7	3,1	
<b>Exportquote** (in Prozent)</b>	<b>57,0</b>	<b>36,3</b>	<b>48,5</b>	-
Entwicklung 2010 – 2021***	3,1	3,9	3,9	
<b>Entgelte je Beschäftigten (in Euro)</b>	<b>55.604</b>	<b>45.161</b>	<b>51.722</b>	-
Entwicklung 2010 – 2021*	2,2	2,0	2,2	

\* Jahresdurchschnittliche Wachstumsrate

\*\* Anteil der Auslandsumsätze am Gesamtumsatz

\*\*\* in Prozentpunkten

Quellen: Statistisches Bundesamt (versch. Jahrgänge); eigene Berechnungen

**Tabelle 1-2: M+E-Industrie und Verarbeitendes Gewerbe im Vergleich – Entwicklung 2018 – 2021**

Veränderung in Prozent oder Prozentpunkten

	M+E-Industrie	Sonst. Verarbeitendes Gewerbe	Verarbeitendes Gewerbe	Anteil M+E-Industrie*
Umsatz	-0,4	6,7	2,4	-1,7
Inlandsumsätze	-1,1	6,5	2,6	-1,9
Auslandsumsätze	0,2	7,0	2,2	-1,4
Beschäftigte	-3,8	-1,5	-3,0	-0,5
Entgelte	-1,7	3,6	-0,1	-1,2
Exportquote*	0,3	0,1	-0,1	
Entgelte je Besch.	-1,7	3,6	-0,1	

\* Veränderung in Prozentpunkten

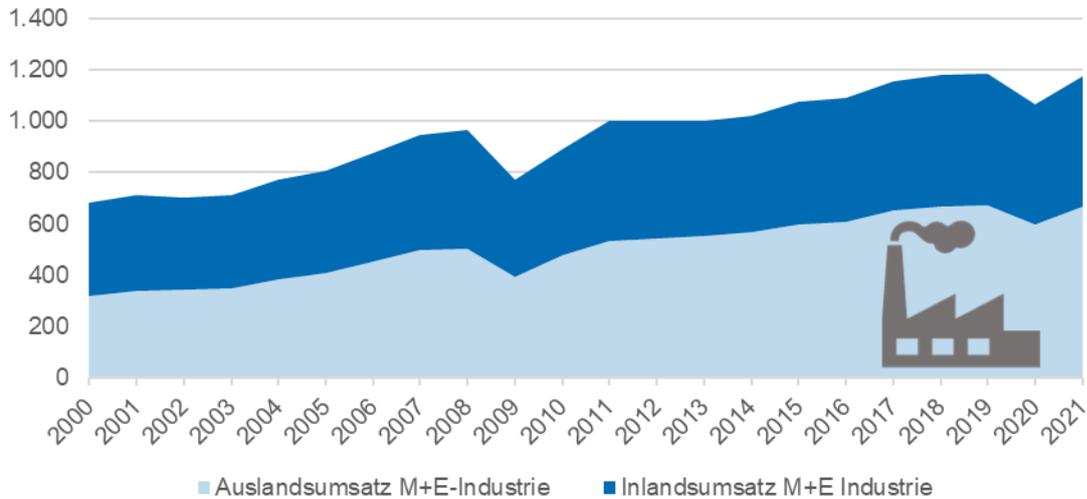
Quellen: Statistisches Bundesamt (versch. Jahrgänge); eigene Berechnungen

In Abbildung 1-1 ist die Entwicklung der Umsätze der M+E-Industrie in Deutschland seit dem Jahr 2000 noch einmal grafisch veranschaulicht. Im Vergleich der beiden Krisenjahre 2009 und 2020 zeigt sich, dass die Krise im Jahr 2020 in Hinblick auf die Umsätze weniger stark ausgeprägt war (2009: -20,2 Prozent; 2020: -10,2 Prozent). Die Erholung im Jahr 2010 fiel mit einem Wachstum von 15,9 Prozent zwar größer aus als 2020 mit 10,3 Prozent. Der Abstand zum Vorkrisenniveau blieb aber größer. Im Jahr 2011 übertrafen die M+E-Umsätze das Vorkrisenniveau von 2008 um 3,6 Prozent. Inwiefern der weitere Verlauf des Jahres 2022 dazu geeignet ist, die Umsätze der M+E-Industrie wieder über das Vorkrisenniveau von 2019 zu heben ist bislang unklar. Die Aussichten sind aber weniger positiv:

- ▶ Das internationale Umfeld stellt vor allem in zwei Perspektiven eine Belastung der industriellen Entwicklung dar.
  - ▷ Die wirtschaftliche Entwicklung Chinas wird weiter durch die dortige Coronastrategie behindert. Gleichzeitig bestehen dort Tendenzen, die Wirtschaft stärker auf die Binnenwirtschaft zu konzentrieren. China und andere Entwicklungsländer waren dagegen in und nach der Finanz- und Wirtschaftskrise der Jahre 2009/10 Motoren der Entwicklung und Krisenbewältigung.
  - ▷ Der Krieg in der Ukraine führt zu schwerer Verunsicherung und hat die inflationären Tendenzen massiv verstärkt. Vor allem die Energiepreisentwicklung und die Sorge vor Versorgungsausfällen stellen ist eine schwere Belastung dar.

### Abbildung 1-1: Umsatz und Auslandsumsatz in der M+E-Industrie

in Milliarden Euro



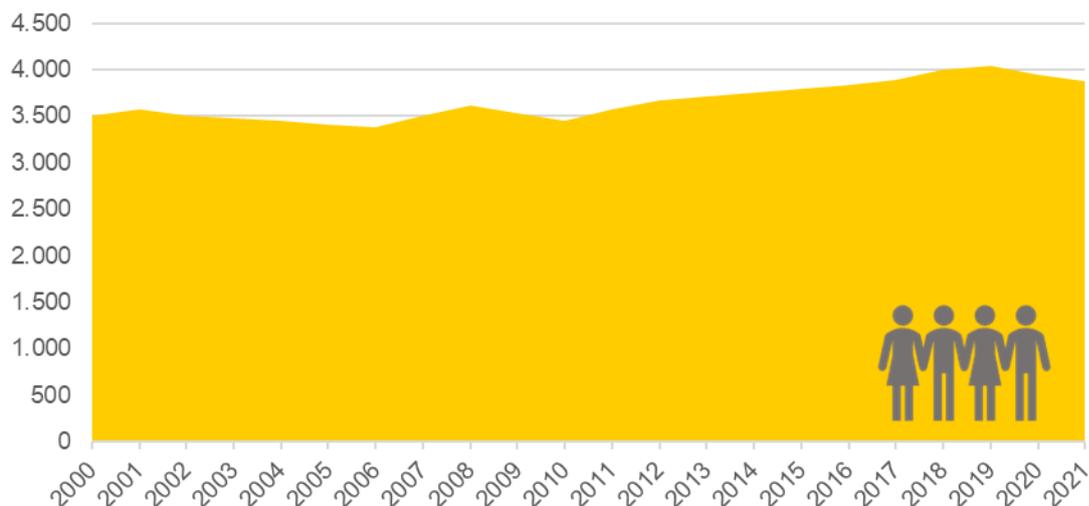
Quellen: Statistisches Bundesamt (verschiedene Jahrgänge); eigene Berechnungen

- ▶ Auch die Versorgungssicherheit und die Preisentwicklung bei nicht-energetischen Rohstoffen ist als kritisch anzusehen. Die Entwicklung wird durch den Krieg in der Ukraine weiter verschärft.
- ▶ Die Industrieproduktion entwickelt sich vor dem Hintergrund dieser Entwicklungen im Jahresverlauf 2022 nicht dynamisch.
- ▶ Die M+E-Industrie steht im Hinblick auf die Klimaschutzpolitik vor großem Veränderungsdruck. Er ist vor allem in der Automobilindustrie stark ausgeprägt und vielfach mit negativen Erwartungen verbunden.
- ▶ Für die M+E-Industrie lässt sich zudem kritisch anmerken, dass die Krisenbewältigung der Jahre 2010 und 2011 besser verlief als im Verarbeitenden Gewerbe insgesamt. Die stärkere Exportorientierung wirkte damals unterstützend und verhalf zu einem besseren Wachstum. Am aktuellen Rand ist die Lage anders und die Krisenbewältigung verlief in der Industrie insgesamt im Jahr 2021 dynamischer als in der M+E-Industrie.

In Abbildung 1-2 ist die Entwicklung der Beschäftigten in der M+E-Industrie im Zeitverlauf dargestellt. Man sieht deutlich den kontinuierlichen Beschäftigungsaufbau zwischen den Jahren 2010 und 2019.

### Abbildung 1-2: Beschäftigte in der M+E-Industrie

in 1.000 Personen

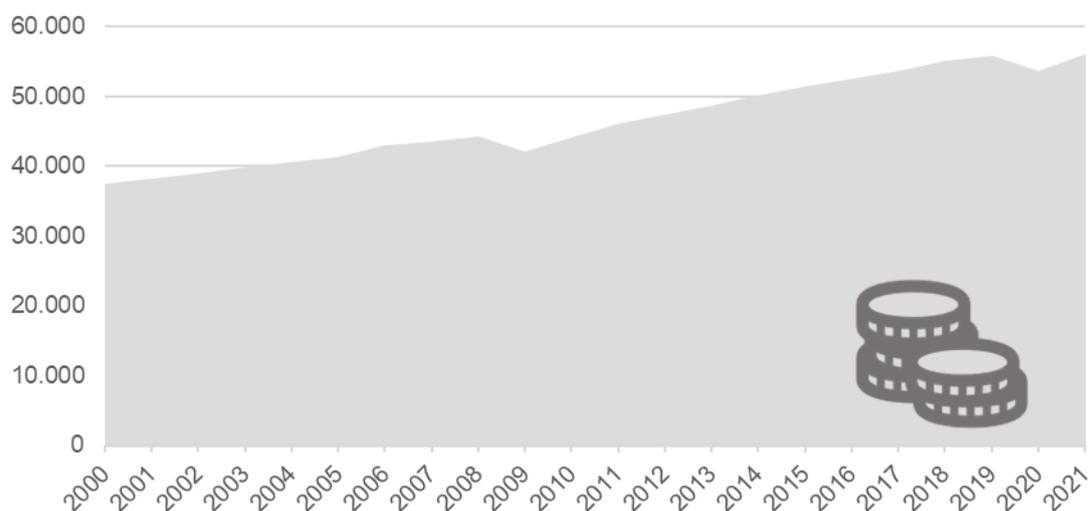


Quellen: Statistisches Bundesamt (verschiedene Jahrgänge); eigene Berechnungen

Abbildung 1-3 zeigt die Entwicklung der Entgeltsumme je Beschäftigten in der M+E-Industrie in Deutschland. Neben den konjunkturellen Einbrüchen der Jahre 2009 und 2020 zeigt sich ein kontinuierlicher Anstieg.

### Abbildung 1-3: Entgelte in der M+E-Industrie

in Euro

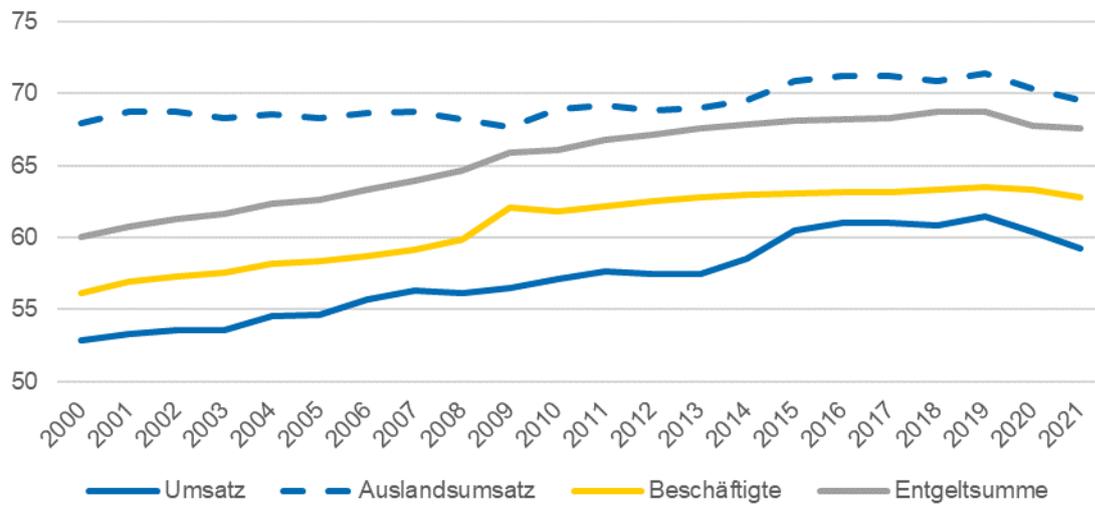


Quellen: Statistisches Bundesamt (verschiedene Jahrgänge); eigene Berechnungen

Die seit dem Jahr 2000 zunehmende Bedeutung der M+E-Industrie am Verarbeitenden Gewerbe in Deutschland wird in der Abbildung 1-4 deutlich. Trotz der Einbußen am aktuellen Rand liegen die Anteile an allen betrachteten Indikatoren im Jahr 2021 deutlich über den Ausgangswerten des Jahres 2000.

**Abbildung 1-4: Anteile der M+E-Industrie am Verarbeitenden Gewerbe**

Anteile an Umsatz, Auslandsumsatz, Beschäftigten und Entgeltsumme in Prozent



Quellen: Statistisches Bundesamt (verschiedene Jahrgänge); eigene Berechnungen

## 1.2 Die gesamtwirtschaftliche Bedeutung der M+E-Industrie

Nach der coronabedingten Rezession des Jahres 2020 hat das Bruttoinlandsprodukt in Deutschland in jeweiligen Preisen im Jahr 2021 um rund 6 Prozent gegenüber dem Jahr 2020 und um 2,8 Prozent gegenüber dem Jahr 2019 zugenommen. Für die Bruttowertschöpfung aller Wirtschaftsbereiche belaufen sich diese Zahlen auf 5,9 Prozent Zuwachs von 2020 auf 2021 und 3,1 Prozent Zuwachs 2021 im Vergleich zu 2019.

Im Verarbeitenden Gewerbe und in der M+E-Wirtschaft war das Wachstum der Bruttowertschöpfung im Jahre 2021 gegenüber dem Vorjahr größer als in der Gesamtwirtschaft. Im Verarbeitenden Gewerbe betrug die Zunahme 6,7 Prozent, in der M+E-Industrie 6,3 Prozent. Dabei muss aber berücksichtigt werden, dass die Rezession des Jahres 2020 in der Industrie insgesamt und besonders in der M+E-Wirtschaft schwerer ausfiel. Die Bruttowertschöpfung erreicht weder im Verarbeitenden Gewerbe insgesamt noch in der M+E-Wirtschaft schon wieder das Niveau von 2019. In der M+E-Wirtschaft liegt die Bruttowertschöpfung noch 5,2 Prozent unter dem Wert des Jahres 2019 im Verarbeitenden Gewerbe insgesamt um 3,3 Prozent.

Entsprechend dieser konjunkturellen Entwicklung sind die Anteile der M+E Wirtschaft an der Gesamtwirtschaft in den letzten Jahren eher rückläufig. Dies wird im Folgenden für die Bruttowertschöpfung, die Vorleistungen, die Beschäftigung, die Produktivität und die Entgelte genauer beschrieben.

### 1.2.1 Bruttowertschöpfung und Vorleistungen

Der Anteil der M+E-Wirtschaft an der Bruttowertschöpfung in Deutschland betrug im Jahr 2021 rund 13,4 Prozent und blieb damit im Vergleich zum Vorjahr konstant. Gegenüber dem Jahr 2000 hat sich der Anteil der M+E-Wirtschaft damit allerdings um rund 0,5 Prozentpunkte verringert, gegenüber dem Jahr 2018 sogar um 1,7 Prozentpunkte (Tabelle 1-3).

Seit dem Jahr 2000 war – abgesehen von der Finanz- und Wirtschaftskrise der Jahre 2009/10 – ein stetig zunehmender Anteil der M+E-Branchen an der gesamtwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung zu beobachten. Die M+E-Wirtschaft wuchs also in diesem Zeitraum schneller als die deutsche Wirtschaft insgesamt. Diese Entwicklung hielt bis 2017 an. Damals erreichte der M+E-Anteil an der Bruttowertschöpfung mit 15,4 Prozent einen Höhepunkt. Mit Beginn der Rezession in der Industrie im Jahr 2019 nahm der M+E-Anteil an der gesamtwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung ab. Diese Entwicklung wurde durch die Probleme in der Coronapandemie und die Unterbrechungen in den weltweiten Lieferketten weiter verschärft. Inwiefern die M+E-Wirtschaft in Deutschland vor dem Hintergrund des weiterhin behinderten Welthandels, des Krieges in der Ukraine, der absehbar steigenden Energiekosten sowie der Herausforderungen in der Rohstoffversorgung auf den alten Wachstumspfad zurückkehren kann, ist derzeit nicht absehbar.

Die merklichen Unterschiede in der konjunkturellen Entwicklung zwischen den M+E-Branchen führten bislang noch nicht zu wesentlichen Veränderungen in den Anteilen an der gesamtwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung. Wie in den Vorjahren bleibt der Fahrzeugbau mit einem Anteil von 4,4 Prozent die größte der vier M+E-Branchen, gefolgt vom Maschinenbau (3 Prozent), der Elektroindustrie (2,7 Prozent) und den Metallerzeugnissen (2,3 Prozent). Der Fahrzeugbau ist gleichzeitig die einzige der vier M+E-Branchen, deren Anteil gegenüber dem Jahr 2000 (3,3 Prozent) gewachsen ist. Gegenüber dem Jahr 2018 ist sein Anteil jedoch am stärksten gefallen. In den anderen Branchen sind die Anteile an der gesamtwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung aktuell niedriger als in den Jahren 2000 und 2018.

**Tabelle 1-3: Anteile der Wirtschaftszweige an der Bruttowertschöpfung**

Anteile in Prozent an der Gesamtwirtschaft; Veränderungen in Prozentpunkten

	Anteile				Veränderung	
	2000	2018	2020	2021	2000 - 2018	2018 - 2021
<b>M+E-Wirtschaft</b>	<b>13,9</b>	<b>15,2</b>	<b>13,4</b>	<b>13,4</b>	<b>1,3</b>	<b>-1,7</b>
darunter:						
Metallerzeugnisse <sup>1)</sup>	2,9	2,7	2,3	2,3	-0,2	-0,4
Elektroindustrie <sup>2)</sup>	3,4	2,9	2,7	2,7	-0,5	-0,2
Maschinenbau <sup>3)</sup>	3,2	3,5	3,0	3,0	0,3	-0,5
Fahrzeugbau <sup>4)</sup>	3,3	5,0	4,4	4,4	1,7	-0,7
<b>Sonstiges Verarbeitendes Gewerbe</b>	<b>8,9</b>	<b>7,1</b>	<b>6,7</b>	<b>6,8</b>	<b>-1,8</b>	<b>-0,3</b>
<b>Sonstiges Produzierendes Gewerbe</b>	<b>7,9</b>	<b>8,1</b>	<b>9,2</b>	<b>9,2</b>	<b>0,1</b>	<b>1,1</b>
Logistik	7,5	8,7	8,9	9,2	1,3	0,5
Unternehmensnahe Dienstleistungen	10,9	11,6	11,1	11,4	0,7	-0,3
Kommunikation	5,3	5,4	5,6	5,6	0,1	0,3
Finanzdienste**	4,5	3,9	4,0	3,8	-0,6	-0,1
Sonstige Dienstleistungen	29,2	28,7	29,3	29,0	-0,5	0,3
<b>nachr.: Dienstleistungen insgesamt</b>	<b>68,2</b>	<b>68,9</b>	<b>69,9</b>	<b>69,7</b>	<b>0,8</b>	<b>0,8</b>
<b>nachr.: Land- und Forstwirtschaft, Fischerei</b>	<b>1,1</b>	<b>0,8</b>	<b>0,8</b>	<b>0,9</b>	<b>-0,3</b>	<b>0,1</b>

Rundungsdifferenzen möglich;

\* Angaben geschätzt entsprechend der Entwicklung der Obergruppen;

\*\* ohne Grundstücks- und Wohnungswesen.

1) WZ-Codes 24 und 25; 2) WZ-Codes 26 und 27; 3) WZ-Code 28; 4) WZ-Codes 29 und 30.

Quellen: Statistisches Bundesamt (2022a); eigene Berechnungen

Die etwas bessere Entwicklung des sonstigen Verarbeitenden Gewerbes im vergangenen Jahr zeigt sich in einem marginalen Anstieg des Anteils an der gesamtwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung von

6,7 Prozent (2020) auf 6,8 Prozent im Jahr 2021. Die langfristige Entwicklung seit dem Jahr 2000 ist aber schlechter als bei der M+E-Wirtschaft. Der Anteil des sonstigen Verarbeitenden Gewerbes sank gegenüber dem Jahr 2000 um 2,1 Prozentpunkte. Der Unterschied in dieser Entwicklung illustriert den Prozess eines langsamen Bedeutungsverlustes des Verarbeitenden Gewerbes, dem die M+E-Wirtschaft in Deutschland lange widerstand und sogar die abnehmenden Anteile anderer Industriebranchen kompensierte.

Der Anteil des sonstigen Produzierenden Gewerbes lag in den Jahren 2020 und 2021 bei 9,2 Prozent. Dies ist höher als in den Jahren 2000 oder 2018. In dieser Abgrenzung ist auch der in den letzten Jahren boomende Bausektor enthalten. Zu den Gewinnern der Entwicklung am aktuellen Rand gehören die Dienstleistungsbranchen, deren gesamtwirtschaftlicher Anteil an der Bruttowertschöpfung im Jahr 2021 bei 69,7 Prozent liegt. Der Anteil ist um 0,8 Prozentpunkte höher als im Jahr 2018 und um 1,5 Prozentpunkte höher als im Jahr 2000.

Innerhalb der Dienstleistungsbranche sind die Bereiche Logistik und unternehmensnahe Dienstleistungen besonders stark gewachsen. Gegenüber dem Jahr 2000 sind deren Anteile um 1,7 Prozentpunkte (Logistik) und 0,5 Prozentpunkte (unternehmensnahe Dienstleistungen) gewachsen. Im Jahr 2021 erreichen sie 9,2 Prozent (Logistik) und 11,4 Prozent (unternehmensnahe Dienstleistungen).

Die Produktion in einer arbeitsteiligen Volkswirtschaft ist ohne den Bezug von Vorleistungen nicht denkbar. Die Anteile der Vorleistungen am Produktionswert unterscheiden sich zwischen den einzelnen Branchen deutlich. Die M+E-Wirtschaft und das sonstige Verarbeitende Gewerbe zählen zu den Wirtschaftszweigen mit einem besonders hohen Vorleistungsbezug. Zu den Vorleistungen zählen neben produzierten Waren und Dienstleistungen auch Rohstoffe und Energie. Die Höhe der Vorleistungen hängt damit einerseits von der Make-or-buy-Entscheidung der Unternehmen bei einzelnen Teilen oder Komponenten ihrer Produkte ab. Sie kann daher auch mit hohen Energie- und Rohstoffpreisen beeinflusst werden. Die relative Bedeutung dieser Elemente ist in jedem Unternehmen und in den verschiedenen Branchen unterschiedlich. Eine genauere Betrachtung der Vorleistungsverflechtungen der M+E-Wirtschaft erfolgt im Schwerpunktthema 1.

In der M+E-Wirtschaft lag der Vorleistungsbezug am Produktionswert im Jahr 2021 bei 64,6 Prozent (Tabelle 1-4). Dies bedeutet, dass mit jedem Euro Produktion in einem Unternehmen der M+E-Wirtschaft rund 65 Eurocent Produktion in einem anderen Unternehmen erzeugt wurden. Damit liegt der Vorleistungsanteil in der M+E-Wirtschaft im Jahr 2021 nur knapp unter dem Niveau des Vorleistungsbezugs im Jahr 2000 (64,9 Prozent). Die Entwicklung seit dem Jahr 2000 war allerdings zuerst von einem Anstieg der Vorleistungsquoten (2008: 68,3 Prozent), danach von einer Verringerung dieser Quoten geprägt (2018: 64 Prozent).

Innerhalb der vier M+E-Branchen ist der Vorleistungsbezug bei den Metallerzeugnissen (68,8 Prozent) und im Fahrzeugbau (67,7 Prozent) besonders hoch. Dagegen weisen die Elektroindustrie (57,4 Prozent) und der Maschinenbau (62,4 Prozent) eine höhere Wertschöpfungstiefe auf.

Im sonstigen verarbeitenden Gewerbe lag die Vorleistungsquote im Jahr 2021 mit 70 Prozent noch nennenswert über der Vorleistungsquote in der M+E-Wirtschaft. Auch hier zeigt sich seit dem Jahr 2000 ein Verlauf erst steigender (2000: 67,1 Prozent; 2008 72,4 Prozent) und dann fallender (2018: 69,9 Prozent) Vorleistungsquoten.

In den anderen Branchen liegen die Vorleistungsquoten deutlich niedriger. Im Dienstleistungsbereich werden nur 42,4 Prozent des Produktionswerts als Vorleistungen bezogen. Als gesamtwirtschaftliche Vorleistungsquote ergibt sich daraus ein Wert von 51 Prozent im Jahr 2021.

**Tabelle 1-4: Anteile der Vorleistungen am Produktionswert**

Anteile in Prozent; Veränderungen in Prozentpunkten

	Anteile				Veränderung	
	2000	2018	2020	2021	2000 - 2018	2018 - 2021
<b>M+E-Wirtschaft</b>	<b>64,9</b>	<b>64,0</b>	<b>63,9</b>	<b>64,6</b>	<b>-0,9</b>	<b>0,5</b>
darunter:						
Metallerzeugnisse <sup>1)</sup>	63,0	67,5	67,6	68,8	4,5	1,3
Elektroindustrie <sup>2)</sup>	60,1	56,4	57,0	57,4	-3,7	1,0
Maschinenbau <sup>3)</sup>	59,7	62,0	62,1	62,6	2,3	0,6
Fahrzeugbau <sup>4)</sup>	73,5	67,3	67,2	67,7	-6,2	0,4
<b>Sonstiges Verarbeitendes Ge- werbe</b>	<b>67,1</b>	<b>69,9</b>	<b>68,9</b>	<b>70,0</b>	<b>2,8</b>	<b>0,1</b>
<b>Sonstiges Produzierendes Gewerbe</b>	<b>55,8</b>	<b>57,6</b>	<b>54,5</b>	<b>55,2</b>	<b>1,8</b>	<b>-2,3</b>
Logistik	53,7	53,9	52,4	53,1	0,3	-0,8
Unternehmensnahe Dienstleistun- gen	38,7	44,3	44,7	45,0	5,6	0,7
Kommunikation	44,8	52,3	51,7	51,5	7,6	-0,8
Finanzdienste**	52,5	55,9	56,7	57,0	3,4	1,1
Sonstige Dienstleistungen	32,4	35,9	36,5	37,1	3,5	1,1
<b>nachr.: Dienstleistungen insge- samt</b>	<b>38,7</b>	<b>42,0</b>	<b>41,9</b>	<b>42,4</b>	<b>3,4</b>	<b>0,4</b>
<b>Alle Wirtschaftsbereiche</b>	<b>49,5</b>	<b>51,3</b>	<b>50,3</b>	<b>51,0</b>	<b>1,8</b>	<b>-0,3</b>

\* Angaben geschätzt entsprechend der Entwicklung der Obergruppen;

\*\* ohne Grundstücks- und Wohnungswesen.

1) WZ-Codes 24 und 25; 2) WZ-Codes 26 und 27; 3) WZ-Code 28; 4) WZ-Codes 29 und 30.

Quellen: Statistisches Bundesamt (2022a); eigene Berechnungen

## 1.2.2 Beschäftigung, Produktivität und Einkommen

Die M+E-Wirtschaft in Deutschland erreicht im Jahr 2021 einen Anteil von 10,3 Prozent an den Erwerbstätigen (Tabelle 1-5). Bei 44,9 Millionen Beschäftigten in Deutschland entspricht dies rund 4,63 Millionen Personen. Gegenüber dem Jahr 2020 ist dies ein Rückgang von 0,2 Prozentpunkten, im Vergleich zum Jahr 2019 ein Rückgang von 0,5 Prozentpunkten. Die schlechte wirtschaftliche Entwicklung der letzten beiden Jahre schlägt sich also auch in der Beschäftigung in der M+E-Wirtschaft nieder.

Der Anteil der M+E-Wirtschaft an der Zahl der Erwerbstätigen ging im Vergleich zum Jahr 2000 (11,4 Prozent) um rund 1,1 Prozentpunkte zurück. Dies bedeutet aber keinen Beschäftigungsrückgang in der M+E-Wirtschaft im gesamten Zeitraum. Mit 4,57 Millionen Erwerbstätigen lag der Beschäftigungsstand in der M+E-Wirtschaft im Jahr 2000 unter dem heutigen Niveau. Hier spiegelt sich vielmehr vor allem der deutlich schnellere Beschäftigungsaufbau in den Dienstleistungsbranchen wider.

Innerhalb der vier M+E-Branchen haben die Metallerzeugnisse und der Maschinenbau mit je 2,5 Prozent die höchsten Beschäftigungsanteile. Es folgen der Fahrzeugbau (2,2 Prozent) und die Elektroindustrie (1,9 Prozent). Die Reihenfolge der Branchen hat sich dabei seit dem Jahr 2000 nicht verändert. Den größten Anteilsverlust mussten dennoch die Metallerzeugnisse mit einem Rückgang von rund 0,4 Prozentpunkten verkraften. Im Maschinenbau blieben die Anteile mit einem Rückgang von nur 0,1 Prozentpunkten nahezu konstant.

Das sonstige Verarbeitende Gewerbe erreicht im Jahr 2021 einen Anteil an den Erwerbstätigen von 6,3 Prozent. Gegenüber dem Jahr 2000 war der Anteilsrückgang mit rund 1,9 Prozentpunkten noch deutlicher als in der M+E-Wirtschaft. Die Entwicklung im sonstigen Produzierenden Gewerbe verlief ähnlich (-1,6 Prozentpunkte). Dieser Bereich kommt im Jahr 2021 auf einen Beschäftigungsanteil von 7,2 Prozent.

Drei Viertel der Erwerbstätigen sind im Dienstleistungsbereich tätig. Seit dem Jahr 2000 stieg der Anteil der Erwerbstätigen im Dienstleistungsbereich zudem um 5,3 Prozentpunkte. Neben dem großen zusammengefassten Teil der sonstigen Dienstleistungen (45,2 Prozent), sind die unternehmensnahen Dienstleistungen die Sparten mit dem größten Anteil an den Erwerbstätigen (13,6 Prozent). In diesem Bereich sind prozentual auch die größten Anteilssteigerungen seit dem Jahr 2000 zu verzeichnen.

Die Produktivität in den Wirtschaftszweigen lässt sich als Bruttowertschöpfung je Erwerbstätigen definieren und berechnen.<sup>6</sup> Die Produktivität der M+E-Wirtschaft in Deutschland ist deutlich höher als im Durchschnitt über alle Branchen. Im Jahr 2021 lag sie mit 93.523 Euro je Erwerbstätigen rund 30 Prozent über dem gesamtwirtschaftlichen Durchschnitt von 71.882 Euro je Erwerbstätigen und rund 40 Prozent über der Produktivität im Dienstleistungssektor von 66.829 Euro je Erwerbstätigen (Tabelle 1-6). Dieses Ergebnis lässt sich darüber plausibilisieren, dass der Anteil der M+E-Wirtschaft an der gesamtwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung höher ist als ihr Anteil an allen Erwerbstätigen in Deutschland.

---

<sup>6</sup> Die Definition und Herleitung der Bruttowertschöpfung in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (VGR) weicht methodisch von dem Begriff der Bruttowertschöpfung in der Kostenstrukturstatistik ab. So werden beispielsweise Ausgaben für Forschung und Entwicklung nach VGR als Investitionen erfasst und sind Teil der Bruttowertschöpfung. Dies führt für die M+E-Wirtschaft zu tendenziell höheren Werten der Bruttowertschöpfung im VGR-Konzept im Vergleich zur Kostenstrukturstatistik. Entsprechend fällt dann auch die so bestimmte Produktivität nach VGR-Konzept höher aus.

**Tabelle 1-5: Anteile der Wirtschaftszweige an den Erwerbstätigen**

Anteile in Prozent an der Gesamtwirtschaft; Veränderungen in Prozentpunkten

	Anteile				Veränderung	
	2000	2018	2020	2021	2000 - 2018	2018 - 2021
<b>M+E-Wirtschaft</b>	<b>11,4</b>	<b>10,8</b>	<b>10,5</b>	<b>10,3</b>	<b>-0,7</b>	<b>-0,5</b>
darunter:						
Metallerzeugnisse <sup>1)</sup>	2,9	2,7	2,6	2,5	-0,2	-0,2
Elektroindustrie <sup>2)</sup>	2,2	2,0	1,9	1,9	-0,3	0,0
Maschinenbau <sup>3)</sup>	2,6	2,7	2,6	2,5	0,1	-0,1
Fahrzeugbau <sup>4)</sup>	2,5	2,3	2,3	2,2	-0,2	-0,1
<b>Sonstiges Verarbeitendes Ge- werbe</b>	<b>8,2</b>	<b>6,4</b>	<b>6,3</b>	<b>6,3</b>	<b>-1,7</b>	<b>-0,1</b>
<b>Sonstiges Produzierendes Ge- werbe</b>	<b>8,8</b>	<b>6,9</b>	<b>7,1</b>	<b>7,2</b>	<b>-1,9</b>	<b>0,2</b>
Logistik	8,8	8,2	8,3	8,3	-0,5	0,0
Unternehmensnahe Dienstleist.	9,6	13,9	13,6	13,6	4,3	-0,2
Kommunikation	3,7	4,1	4,3	4,3	0,4	0,2
Finanzdienste**	3,2	2,5	2,4	2,4	-0,8	-0,1
Sonstige Dienstleistungen	43,2	44,7	45,1	45,2	1,5	0,5
<b>nachr.: Dienstleistungen insge- samt</b>	<b>69,7</b>	<b>74,5</b>	<b>74,7</b>	<b>75,0</b>	<b>4,9</b>	<b>0,4</b>
<b>nachr.: Land- und Forstwirtschaft, Fischerei</b>	<b>1,9</b>	<b>1,4</b>	<b>1,3</b>	<b>1,3</b>	<b>-0,6</b>	<b>-0,1</b>

\* Angaben geschätzt entsprechend der Entwicklung der Obergruppen;

\*\* ohne Grundstücks- und Wohnungswesen.

1) WZ-Codes 24 und 25; 2) WZ-Codes 26 und 27; 3) WZ-Code 28; 4) WZ-Codes 29 und 30.

Quellen: Statistisches Bundesamt (2022a); eigene Berechnungen

Auch bei der Produktivität machen sich die konjunkturellen Schwankungen der letzten Jahre deutlich bemerkbar. So lag die Produktivität in der M+E-Wirtschaft im Jahr 2021 um 8,7 Prozent über dem Vorjahreswert von 86.044 Euro je Erwerbstätigen. Sie lag aber gleichzeitig knapp unter dem Wert von

93.677 Euro je Erwerbstätigen aus dem Jahr 2019. Niedriger war die Produktivität in der M+E-Wirtschaft zuletzt im Jahr 2016 (92.582 Euro je Erwerbstätigen). Gesamtwirtschaftlich waren diese Schwankungen geringer ausgeprägt. Hier betrug das Wachstum gegenüber dem Vorjahr zwar nur 5,2 Prozent, die Produktivität lag aber schon um 3,9 Prozent über der des Jahres 2019.

Innerhalb der M+E-Wirtschaft ist die Produktivität im Fahrzeugbau (140.239 Euro je Erwerbstätigen), der Elektroindustrie (100.949 Euro je Erwerbstätigen) höher als der M+E-Durchschnitt. Im Maschinenbau (86.391 Euro je Erwerbstätigen) und bei den Metallerzeugnissen (65.828 Euro je Erwerbstätigen) liegt sie etwas niedriger. Gegenüber 2020 ist die Produktivität allerdings bei den Metallerzeugnissen (10,5 Prozent) und im Maschinenbau (9,3 Prozent) schneller gestiegen als im Fahrzeugbau (8,4 Prozent) und in der Elektroindustrie (8,2 Prozent). Bei den Metallerzeugnissen war die Produktivität allerdings 2018 noch höher (67.234 Euro je Erwerbstätigen). In der Elektroindustrie wurde 2021 der letzte Produktivitätshöhepunkt von 2018 (100.845 Euro je Erwerbstätigen) leicht überschritten. Im Maschinenbau lag die Produktivität zuletzt 2016 (84.511 Euro je Erwerbstätigen) niedriger. Im Fahrzeugbau muss man bis in das Jahr 2015 zurückgehen, um ein geringeres Produktivitätsniveau (133.350 Euro je Erwerbstätigen) zu finden als 2021.

Die Produktivitätsentwicklung seit dem Jahr 2010 verlief in den vier Kernbranchen der M+E-Wirtschaft in unterschiedlichem Tempo. Die Produktivität im Fahrzeugbau lag 2021 um 34,3 Prozent über dem Wert des Jahres 2010. Die anderen drei Kernbranchen realisierten Zuwächse zwischen 18 Prozent (Maschinenbau) und 19 Prozent (Metallerzeugnisse). Der größere Teil des Produktivitätswachstums stammt allerdings aus der ersten Hälfte des Jahrzehnts (Abbildung 1-5).

Gleichzeitig zeigt ein Vergleich der Entwicklungen, dass die Tarifverdienste in der M+E-Wirtschaft (31,1 Prozent) gegenüber 2010 schneller gewachsen sind als die Produktivität (24,2 Prozent). Dies liegt insbesondere an der Entwicklung am aktuellen Rand. Die Produktivität ist aufgrund der Industrierezession ab 2019 und der Corona-Krise ab 2020 nicht mehr gewachsen. Demgegenüber gab es ab 2018 noch weiter steigende Tariflöhne in der M+E-Wirtschaft. Die Schere hat sich im Jahr 2021 etwas reduziert, aber nicht geschlossen. Der Zuwachs der Tarifverdienste seit dem Jahr 2010 liegt damit auch deutlich über dem Zuwachs der Produktivität in drei der vier Kernbranchen. Im Fahrzeugbau schmilzt das Polster, das in den Jahren vor 2017 aufgebaut wurde.

Auch die anderen Bereiche des Produzierenden Gewerbes weisen eine höhere Produktivität auf als die Wirtschaft insgesamt. Im sonstigen Verarbeitenden Gewerbe lag die Produktivität im Jahr 2021 bei 77.401 Euro je Erwerbstätigen, im sonstigen Produzierenden Gewerbe bei 92.419 Euro je Erwerbstätigen. Die Dienstleistungsbereiche liegen zwar im Durchschnitt unter der gesamtwirtschaftlichen Produktivität. In einzelnen Bereichen – in der Logistik (80.085 Euro je Erwerbstätigen), der Kommunikation (92.795 Euro je Erwerbstätigen) und den Finanzdiensten (113.079 Euro je Erwerbstätigen) – ist die Produktivität aber deutlich überdurchschnittlich.

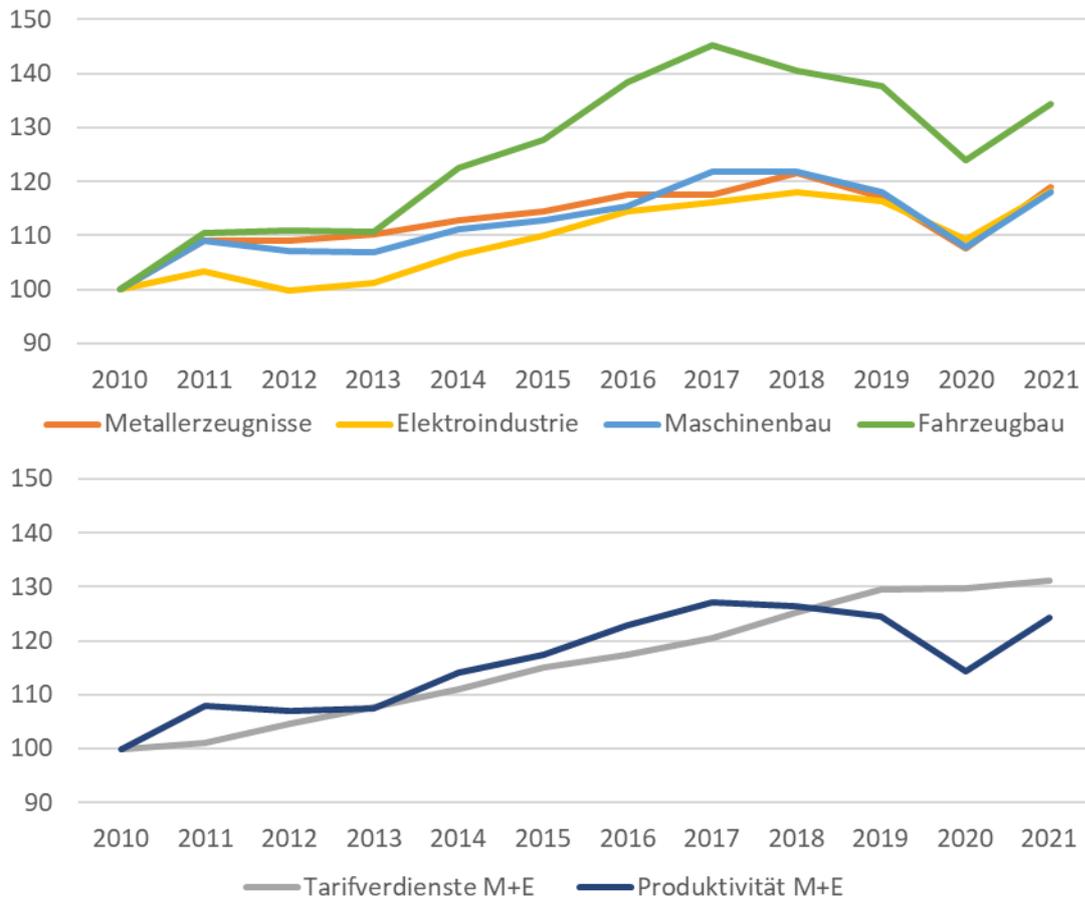
Die Produktivität je Erwerbstätigen spiegelt sich auch in den Entgelten je Erwerbstätigen wider. Schließlich müssen die Entgelte wie die Investitionen aus der Bruttowertschöpfung finanziert werden. Durch die überdurchschnittliche Produktivität ist die M+E-Wirtschaft in Deutschland auch in der Lage deutlich überdurchschnittliche Entgelte je Erwerbstätigen auszusahlen. Im Jahr 2021 lagen die Entgelte je Erwerbstätigen rechnerisch bei 51.426 Euro je Erwerbstätigen. Dies sind rund 47 Prozent mehr als in der Gesamtwirtschaft (34.896 Euro je Erwerbstätigen) und rund 58 Prozent mehr als im Dienstleistungsbereich (32.538 Euro je Erwerbstätigen).

Zwischen den M+E-Branchen bestehen spürbare Unterschiede. An der Spitze sind die Entgelte im Fahrzeugbau mit 62.509 Euro je Erwerbstätigen zu finden. Auch im Maschinenbau (53.756 Euro je Erwerbstätigen) und in der Elektroindustrie (52.444 Euro je Erwerbstätigen) liegen die Entgelte noch über dem

M+E-Durchschnitt. Mit 41.823 Euro je Erwerbstätigen sind die Entgelte bei den Metallernzeugnissen aber immer noch höher als im sonstigen Verarbeitenden Gewerbe (39.304 Euro je Erwerbstätigen), dem sonstigen Produzierenden Gewerbe (35.271 Euro je Erwerbstätigen) oder dem Dienstleistungsbereich.

**Abbildung 1-5: Entwicklung der Tarifverdienste und der Produktivität im Vergleich**

Produktivitätsentwicklung in den vier Kernbranchen (Index: 2010 = 100; obere Abbildung),  
Produktivitätsentwicklung M+E-Wirtschaft insgesamt und Entwicklung M+E-Tarifverdienste (Index: 2010 = 100; untere Abbildung)



Anmerkung: Produktivität = Bruttowertschöpfung / Erwerbstätigen nach Abgrenzung der VGR.

Quellen: Destatis (2022), eigene Berechnungen

Gegenüber dem Vorjahr sind die Entgelte je Erwerbstätigen in der M+E-Wirtschaft um 4,6 Prozent gestiegen. Sie liegen damit nach dem durch viele Arbeitsausfälle und Kurzarbeit geprägten Jahr 2020 in etwa wieder auf dem Niveau von 2019 (51.432 Euro je Erwerbstätigen). Der Anstieg fiel größer als im gesamtwirtschaftlichen Durchschnitt (3,8 Prozent). Die Entgelte je Erwerbstätigen sind somit weniger stark von den konjunkturellen Schwankungen betroffen als die Bruttowertschöpfung oder die Produktivität. In drei der vier großen M+E-Branchen – den Metallernzeugnissen, der Elektroindustrie und dem Maschinenbau – liegen die Entgelte je Erwerbstätigen wieder über oder etwa auf dem Niveau von 2019. Nur im Fahrzeugbau waren die Entgelte je Erwerbstätigen zuletzt im Jahr 2017 niedriger als 2021. Auch dieser Indikator zeigt die schwerere Betroffenheit des Fahrzeugbaus von der Konjunkturkrise.

**Tabelle 1-6: Produktivität je Erwerbstätigen**

Nominale Bruttowertschöpfung je Erwerbstätigen in Euro

Veränderung: jahresdurchschnittliche Wachstumsrate in Prozent

	Euro				Veränderung		
	2000	2018	2020	2021	2000- 2007	2007- 2018	2018- 2021
<b>M+E-Wirtschaft</b>	<b>57.631</b>	<b>95.194</b>	<b>86.044*</b>	<b>93.523*</b>	<b>4,4</b>	<b>1,9</b>	<b>-0,6</b>
darunter:							
Metallerzeugnisse <sup>1)</sup>	47.452	67.234	59.589*	65.828*	4,1	0,6	-0,7
Elektroindustrie <sup>2)</sup>	72.301	100.845	93.319*	100.949*	2,5	1,5	0,0
Maschinenbau <sup>3)</sup>	58.441	89.195	79.054*	86.391*	4,4	1,1	-1,1
Fahrzeugbau <sup>4)</sup>	63.328	146.618	129.419*	140.230*	6,3	3,8	-1,5
<b>Sonstiges Verarbeitendes Gewerbe</b>	<b>52.002</b>	<b>74.437</b>	<b>71.962*</b>	<b>77.401*</b>	<b>2,7</b>	<b>1,6</b>	<b>1,3</b>
<b>Sonstiges Produzieren- des Gewerbe</b>	<b>42.878</b>	<b>78.792</b>	<b>88.465</b>	<b>92.419*</b>	<b>3,8</b>	<b>3,2</b>	<b>5,5</b>
Logistik	40.487	71.854	73.322*	80.085*	5,2	2,0	3,7
Unternehmensnahe Dienstleist.	54.244	56.778	55.214	59.850	-0,8	0,9	1,8
Kommunikation	67.591	87.993	88.750*	92.795*	1,3	1,6	1,8
Finanzdienste**	66.030	106.762	112.169	113.079	4,0	1,9	1,9
Sonstige Dienstleistungen	32.147	43.438	44.116*	46.088*	1,1	2,1	2,0
<b>nachr.: Dienstleistungen insges.</b>	<b>46.561</b>	<b>62.599</b>	<b>63.553</b>	<b>66.829</b>	<b>1,7</b>	<b>1,6</b>	<b>2,2</b>
<b>Alle Wirtschaftsbereiche</b>	<b>47.580</b>	<b>67.662</b>	<b>67.939</b>	<b>71.882</b>	<b>2,3</b>	<b>1,8</b>	<b>2,0</b>

\* Angaben geschätzt entsprechend der Entwicklung der Obergruppen;

\*\* ohne Grundstücks- und Wohnungswesen.

1) WZ-Codes 24 und 25; 2) WZ-Codes 26 und 27; 3) WZ-Code 28; 4) WZ-Codes 29 und 30.

Quellen: Statistisches Bundesamt (2022a); eigene Berechnungen

**Tabelle 1-7: Bruttoentgelte je Erwerbstätigen**

Entgelte in Euro je Erwerbstätigen; Veränderung: jahresdurchschnittliche Wachstumsrate in Prozent

	Euro				Veränderung	
	2000	2018	2020	2021	2000 - 2018	2018 - 2021
<b>M+E-Wirtschaft</b>	<b>33.108</b>	<b>50.740</b>	<b>49.186*</b>	<b>51.426*</b>	<b>2,4</b>	<b>0,4</b>
darunter:						
Metallerzeugnisse <sup>1)</sup>	28.959	40.794	39.403*	41.823*	1,9	0,8
Elektroindustrie <sup>2)</sup>	32.923	51.505	50.558*	52.444*	2,5	0,6
Maschinenbau <sup>3)</sup>	35.228	53.243	51.193*	54.756*	2,3	0,3
Fahrzeugbau <sup>4)</sup>	37.283	62.952	59.982*	62.509*	3,0	-0,2
<b>Sonstiges Verarbeitendes Gewerbe</b>	<b>26.882</b>	<b>38.140</b>	<b>38.619*</b>	<b>39.904*</b>	<b>1,7</b>	<b>1,5</b>
<b>Sonstiges Produzierendes Gewerbe</b>	<b>23.861</b>	<b>32.375</b>	<b>34.264</b>	<b>35.271*</b>	<b>1,7</b>	<b>2,9</b>
Logistik	24.375	36.115	36.921*	37.890*	2,2	1,6
Unternehmensnahe Dienst- leist.	17.235	29.297	30.592	32.205	3,0	3,2
Kommunikation	28.691	43.913	47.281*	50.330*	2,4	4,7
Finanzdienste**	35.744	52.150	54.465	55.711	2,1	2,2
Sonstige Dienstleistungen	18.801	26.396	27.820*	28.756*	1,9	2,9
<b>nachr.: Dienstleistungen ins- ges.</b>	<b>20.601</b>	<b>29.840</b>	<b>31.325</b>	<b>32.538</b>	<b>2,1</b>	<b>2,9</b>
<b>Alle Wirtschaftsbereiche</b>	<b>22.575</b>	<b>32.547</b>	<b>33.628</b>	<b>34.896</b>	<b>2,1</b>	<b>2,4</b>

\* Angaben geschätzt entsprechend der Entwicklung der Obergruppen;

\*\* ohne Grundstücks- und Wohnungswesen.

1) WZ-Codes 24 und 25; 2) WZ-Codes 26 und 27; 3) WZ-Code 28; 4) WZ-Codes 29 und 30.

Quellen: Statistisches Bundesamt (2022a); eigene Berechnungen

### 1.2.3 Exporte

Die Warenexporte aus Deutschland sind 2021 nach der Coronakrise gegenüber dem Jahr 2020 wieder deutlich gewachsen: gesamtwirtschaftlich um 14 Prozent auf rund 1,4 Milliarden Euro; in der M+E-Wirtschaft um 8 Prozent auf rund 781 Millionen Euro.<sup>7</sup> Für die Gesamtwirtschaft bedeutet dies auch einen Anstieg um 3,6 Prozent gegenüber dem Jahr 2019. Für die M+E-Wirtschaft muss man allerdings bis ins Jahr 2017 zurückblicken, um einen geringeren Exportwert zu finden (Tabelle 1-8).

In der Folge nahm der Anteil der M+E-Wirtschaft an den gesamtwirtschaftlichen Warenexporten auf rund 57 Prozent im Jahr 2021 ab. Dies ist der geringste Anteil im Beobachtungszeitraum. Die Entwicklung innerhalb der M+E-Wirtschaft ist heterogen. Die Exporte des Fahrzeugbaus lagen um 8 Prozent über dem Jahr 2020, aber um 12,6 Prozent unter dem Jahr 2019. Gegenüber dem Jahr 2018 sind die Anteilsverluste hier am größten. Dagegen ist das Exportwachstum der Elektroindustrie ungebrochen. Sie konnte gegenüber dem Jahr 2011 und auch gegenüber dem Vorkrisenjahr 2018 nennenswerte Anteilsgewinne verbuchen, auch wenn die Entwicklung zum Vorjahr im gesamtwirtschaftlichen Vergleich etwas hinterherhinkte.

**Tabelle 1-8: Anteile der Wirtschaftszweige an den Warenexporten**

Anteile an allen Warenexporten in Prozent; Veränderungen in Prozentpunkten

	Anteile				Veränderung	
	2000	2018	2020	2021	2000 - 2018	2018 - 2021
<b>M+E-Wirtschaft</b>	<b>62,8</b>	<b>60,3</b>	<b>58,1</b>	<b>56,8</b>	<b>-2,5</b>	<b>-3,5</b>
Metallerzeugnisse <sup>1)</sup>	8,2	7,8	7,9	8,3	-0,4	0,5
Elektroindustrie <sup>2)</sup>	18,0	15,6	16,3	15,9	-2,5	0,3
Maschinenbau <sup>3)</sup>	14,6	14,8	14,6	14,2	0,2	-0,6
Fahrzeugbau <sup>4)</sup>	21,9	22,1	19,4	18,4	0,2	-3,7
<b>Sonstiges Verarbeit. Gewerbe</b>	<b>31,7</b>	<b>32,1</b>	<b>34,1</b>	<b>34,7</b>	<b>0,4</b>	<b>2,7</b>
Sonstiges Produzier. Gewerbe	0,6	1,1	1,1	1,5	0,5	0,5
Sonst. Waren und Agrarwirtschaft	5,0	6,6	6,7	7,0	1,6	0,4

1) WZ-Codes 24 und 25; 2) WZ-Codes 26 und 27; 3) WZ-Code 28; 4) WZ-Codes 29 und 30.

Quellen: Statistisches Bundesamt (2022b); eigene Berechnungen

<sup>7</sup> Zwischen der statistischen Erfassung der Warenexporte und der Auslandsumsätze der Betriebe bestehen methodische Differenzen. Nähere Ausführungen dazu finden sich im M+E-Strukturbericht 2014.

## 1.2.4 Direktinvestitionsverflechtungen der deutschen M+E-Industrie

Die Globalisierung hat den Unternehmen die Möglichkeit gegeben, verstärkt im Ausland zu investieren. Aus Sicht der Unternehmen gibt es mehrere Gründe für Auslandsinvestitionen:

- ▶ **Kostengründe:** Die Unternehmen können ihre Wertschöpfungsketten optimieren. Im Vergleich zum Hochlohnland Deutschland weisen viele andere Standorte in aller Welt geringere Produktionskosten auf. Dieser Vorteil kann durch eine eigene Produktion vor Ort genutzt werden. Zwar sind andere Standortfaktoren – wie beispielsweise das Innovationssystem – nicht so gut ausgeprägt wie in Deutschland, dies ist aber aufgrund der Zerlegung von Wertschöpfungsketten auch nicht erforderlich, da nur Teilbereiche verlagert werden. Die Produktionskosten können so durch die Auslandsproduktion gesenkt werden.
- ▶ **Marktzugang:** Räumliche Nähe zum Kunden ist ein wichtiger Entscheidungsfaktor bei der Ansiedlung der Produktion. So kommt die Produktion näher an die Absatzmärkte, wodurch Transportkosten und -zeiten verringert werden. Weiterhin kann die Nähe zum Kunden für die Zusammenarbeit mit den Kunden wichtig sein. Häufig ziehen Endprodukthersteller auch ihre Vorleistungslieferanten mit in die neuen Märkte. Verlagern sich Märkte, verlagert sich häufig auch die Produktion. In manchen Fällen geht es bei Verlagerungen auch um die Umgehung von (administrativen) Einfuhrbeschränkungen.
- ▶ **Erwerb von Know-how:** Direktinvestitionen, bei denen bestehende Unternehmen im Ausland erworben werden, geben Zugang zum Know-how der ausländischen Unternehmen. Das interessierende Know-how kann im Produkt- und Prozesswissen liegen, aber auch in der Kenntnis des ausländischen Marktes.
- ▶ **Etablierung von Vertriebswegen im Ausland:** Der erste Schritt bei Auslandsdirektinvestitionen ist für die meisten Unternehmen die Etablierung von Vertriebsstrukturen im Ausland. Dazu wird meist in ausländische Dienstleistungsbranchen investiert. Der Aufbau von Produktionsstrukturen geht hingegen mit Investitionen in die entsprechenden ausländischen Industriebranchen einher.

Direktinvestitionen<sup>8</sup> können aus verschiedenen Perspektiven beleuchtet werden:

- ▶ Einerseits kann zwischen Fluss- und Bestandsgrößen unterschieden werden. Die Flussgrößen beschreiben die Investitionsströme (Neuanlagen und Liquidationen) in einem Jahr. Die Bestandsgrößen rekurren auf die in einem Jahr bestehenden Beteiligungen. Die Bestandsgrößen fluktuieren weniger stark. Änderungen ergeben sich neben den tatsächlichen Änderungen der Investitionen durch Bewertungsänderungen beim Unternehmenswert und durch Wechselkurseffekte.
- ▶ Andererseits ist es möglich, bei der Branchenabgrenzung entweder die Branche des Investitionsobjekts oder die Branche des Investors zu betrachten. Betrachtet man deutsche Direktinvestitionen in der ausländischen M+E-Wirtschaft wird stehen die ausländischen M+E-Unternehmen mit deutscher Beteiligung, zum Beispiel auch durch Banken, im Fokus. Betrachtet man die Direktinvestitionen der deutschen M+E-Industrie im Ausland, steht das Auslandsengagement der Branche im Fokus, das nicht nur M+E-Unternehmen, sondern auch Vertriebs- und Marketingeinheiten oder Unternehmen in anderen Branchen, zum Beispiel Zulieferer aus der Kunststoff- oder Textilindustrie, umfassen kann.

---

<sup>8</sup> Direktinvestitionen unterscheiden sich konzeptionell von Portfolioinvestitionen durch die Absicht des Investors, unternehmerischen Einfluss auf die Geschäftstätigkeit des Investitionsobjekts zu nehmen. In der amtlichen statistischen Erfassung werden zur Unterscheidung Mindestgrößen für die Investitionssumme (3 Mio. Euro) und den Unternehmensanteil (10 Prozent) angewendet.

### 1.2.4.1 Deutsche Direktinvestitionen in der ausländischen M+E-Industrie

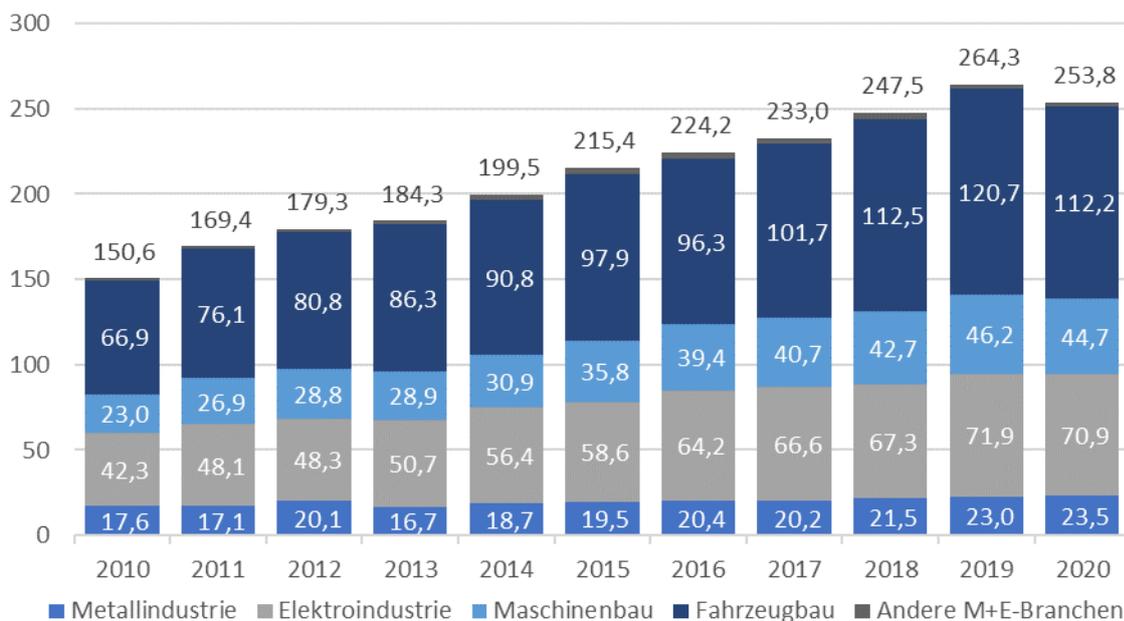
Die deutschen Direktinvestitionsbestände in der ausländischen M+E-Industrie beliefen sich im Jahr 2020 auf rund 253,8 Milliarden Euro (Abbildung 1-6). Dies sind rund 19,3 Prozent der gesamten deutschen Direktinvestitionsbestände und rund 57 Prozent der deutschen Direktinvestitionsbestände im ausländischen Verarbeitenden Gewerbe.

Nach einem kontinuierlichen Anstieg zwischen 2010 und 2019 sind die deutschen Direktinvestitionen in der ausländischen M+E-Industrie im Jahr 2020 um 4 Prozent gegenüber 2019 gesunken. Die jahresdurchschnittliche Wachstumsrate seit dem Jahr 2010 liegt so bis zum Jahr 2020 bei 5,4 Prozent. Die Entwicklung verlief somit etwas dynamischer als bei den gesamten Direktinvestitionen (-5,4 Prozent; 4,7 Prozent) oder den Direktinvestitionen in der Industrie insgesamt (-4,2 Prozent; 5,3 Prozent).

Der größte Anteil an den M+E-Auslandsinvestitionen liegt im Fahrzeugbau: 112,2 Milliarden Euro bedeuten einen Anteil von 44,2 Prozent an den M+E-Investitionen. Mit 27,9 Prozent und 70,9 Milliarden Euro entfällt auf die Elektroindustrie der zweitgrößte Anteil, es folgen der Maschinenbau mit 17,6 Prozent und 44,7 Milliarden Euro und die Metallindustrie mit 9,3 Prozent und 23,5 Milliarden Euro. Die Metallindustrie sind die einzige der vier großen M+E-Branchen, in der die deutschen Direktinvestitionsbestände im Jahr 2020 zulegten (2,2 Prozent). In den anderen Branchen sank der Wert der Direktinvestitionen um 1,4 Prozent (Elektronindustrie), 3,2 Prozent (Maschinenbau) und 7 Prozent (Fahrzeugbau). In drei Branchen (Metallindustrie, Elektroindustrie, Maschinenbau) liegt der Wert der Investitionen 2020 noch über dem Wert des Jahres 2018. Im Fahrzeugbau ist auch gegenüber 2018 ein kleiner Wertverlust eingetreten (-0,3 Prozent).

#### Abbildung 1-6: Deutsche Direktinvestitionen in der ausländischen M+E-Industrie

Unmittelbare und mittelbare Nettodirektinvestitionen in Mrd. Euro; Bestände; Wirtschaftszweig des ausländischen Investitionsobjekts



Anm.: Bei Gliederung nach dem Wirtschaftszweig des ausländischen Investitionsobjekts erfolgt keine Branchendifferenzierung der Investoren aus Deutschland. Sie können allen Wirtschaftszweigen entstammen.

Quellen: Deutsche Bundesbank (2022), eigene Berechnungen

#### 1.2.4.2 Direktinvestitionen der deutschen M+E-Industrie im Ausland

Die Direktinvestitionsbestände der deutschen M+E-Industrie im Ausland summieren sich im Jahr 2020 auf 210,6 Milliarden Euro (Abbildung 1-7). Sie sind damit zum dritten Mal in Folge gestiegen – gegenüber 2019 um 2,1 Prozent. Mit 117,7 Milliarden Euro hält auch hier der Fahrzeugbau den größten Anteil an den Investitionen (55,9 Prozent). Im Vergleich zum Vorjahr gingen die Auslandsbeteiligungen aber um 5,9 Prozent zurück. Der Maschinenbau erhöhte seine Auslandsinvestitionen deutlich um 85,4 Prozent oder 19 Milliarden Euro. Damit stellt der Maschinenbau nun 19,6 Prozent den zweitgrößten Anteil der Direktinvestitionen der deutschen M+E-Industrie und verdrängt die Elektroindustrie auf den dritten Rang. Hier sank der Wert des Auslandsengagements um 7,1 Milliarden Euro (15,7 Prozent). Dies entspricht einem Anteil von 18,2 Prozent. Mit einem Anteil von 6,4 Prozent stellen die Metallerzeugnisse einen relativ kleinen Teil der Auslandsinvestitionen der M+E-Industrie.

Auch die Zahl der Unternehmen im Ausland mit Beteiligung aus der deutschen M+E-Industrie nahm im Jahr 2020 um 2,2 Prozent gegenüber dem Vorjahr auf 6.826 Unternehmen zu. Die durchschnittliche Investition je Unternehmen blieb damit bei 30,8 Millionen Euro nur wenig verändert (2019: 30,9 Millionen Euro). Die starke Zunahme der Auslandsinvestitionen im Maschinenbau geht einerseits mit einem deutlichen Anstieg der Zahl der Unternehmensbeteiligungen (182 bzw. 8,2 Prozent), andererseits mit einer deutlichen Zunahme der durchschnittlichen Investition einher. Sie stieg von 10 Millionen Euro auf 17,1 Millionen Euro. Dagegen sank in der Elektroindustrie und im Fahrzeugbau bei nur kleinen Veränderungen in der Zahl der Unternehmensbeteiligungen (-8 und +1) der durchschnittliche Investitionsbetrag von 25,4 Millionen Euro auf 21,8 Millionen Euro (Elektroindustrie) und von 67,9 Millionen Euro auf 63,8 Millionen Euro (Fahrzeugbau).

Im Jahr 2020 waren auch die ausländischen Unternehmen mit Beteiligung aus der deutschen M+E-Industrie von der Rezession betroffen:

- ▶ Die Umsätze dieser Unternehmen sanken im Durchschnitt um 5,3 Prozent gegenüber dem Jahr 2019. In den Unternehmen mit Beteiligung aus dem Fahrzeugbau (-10,3 Prozent) oder aus der Elektroindustrie (-7,3 Prozent) war der Rückgang stärker, in Unternehmen mit Beteiligung aus der Metallindustrie (-1,5 Prozent) schwächer ausgeprägt. In den ausländischen Unternehmen mit Beteiligung aus dem deutschen Maschinenbau dominierte der Effekt der zusätzlichen Investitionen den konjunkturellen Effekt. Die Umsätze dieser Unternehmen lagen im Jahr 2020 um 46 Prozent über den Umsätzen des Jahres 2019. Es handelte sich dabei aber um deutlich mehr Unternehmen mit einem größeren Wert.
- ▶ Die Umsätze je Unternehmen sind robuster gegenüber diesem Größen- und Kompositionseffekt. Sie sanken im Durchschnitt über die Auslandsbeteiligungen der deutschen M+E-Industrie um 7,4 Prozent auf 125,1 Millionen Euro je Unternehmen. Auch hier waren Fahrzeugbau (-10,4 Prozent) und Elektroindustrie (-5,8 Prozent) stärker, die Metallerzeugnisse (-0,5 Prozent) schwächer betroffen. Die zusätzlichen Investitionen des Maschinenbaus hoben den Umsatz je Unternehmen allerdings ebenfalls deutlich um 35 Prozent auf 41,8 Millionen Euro an.

In den ausländischen Unternehmen mit Beteiligung aus der deutschen M+E-Industrie waren im Jahr 2020 rund 1,95 Millionen Personen beschäftigt – ein Zuwachs um 0,6 Prozent gegenüber dem Vorjahr. Auch hier zeigt sich deutlich der Effekt aus den zusätzlichen Investitionen des Maschinenbaus. Hier stieg die Beschäftigtenzahl um 25,8 Prozent auf 288.000 Personen. In den ausländischen Unternehmen mit Beteiligung aus den anderen Branchen sank die Beschäftigung dagegen um 1,5 Prozent (Fahrzeugbau), 2,6 Prozent (Metallerzeugnisse) und 6,1 Prozent (Elektroindustrie). Mit 59,1 Prozent (1,15 Millionen Beschäftigten) ist der Fahrzeugbau weiterhin für den Großteil der Auslandsbeschäftigung verantwortlich. In den Auslandsbeteiligungen der Metallerzeugnisse sind 111.000 Personen, in jenen der Elektroindustrie 399.000 Personen tätig.

**Abbildung 1-7: Direktinvestitionen der deutschen M+E-Industrie im Ausland**

Unmittelbare und mittelbare Nettodirektinvestitionen in Mrd. Euro; Bestände;  
Wirtschaftszweig des deutschen Investors



Anm.: Bei Gliederung nach dem Wirtschaftszweig des Investors erfolgt keine Branchendifferenzierung der Direktinvestitionsbestände im Ausland. Sie bestehen in allen Wirtschaftszweigen.

Quellen: Deutsche Bundesbank (2022), eigene Berechnungen

### 1.2.4.3 Ausländische Direktinvestitionen in der deutschen M+E-Industrie

Die Bestände ausländischer Direktinvestitionen in der deutschen M+E-Industrie sind deutlich kleiner als in der umgekehrten Richtung. Mit rund 55,8 Milliarden Euro erreichen sie rund 22 Prozent des Bestands der deutschen Direktinvestitionen in der ausländischen M+E-Industrie (Abbildung 1-8).

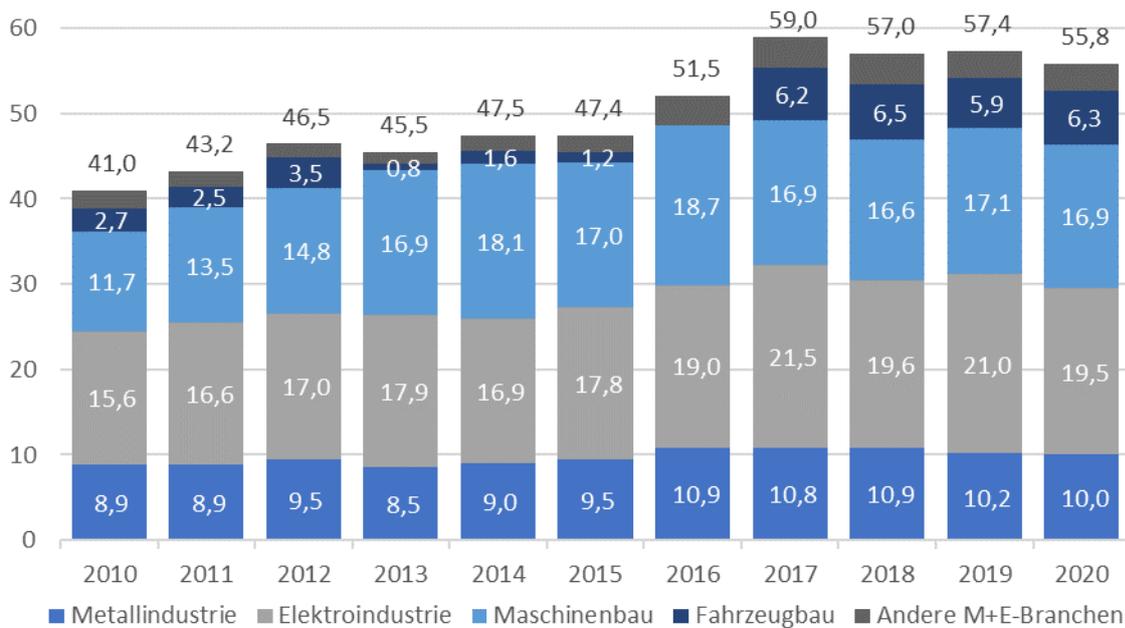
Die ausländischen Direktinvestitionen in Deutschland bestehen zu einem geringeren Teil direkt in der Industrie als dies bei den deutschen Direktinvestitionen im Ausland der Fall ist. Die ausländischen Direktinvestitionen in Deutschland belaufen sich im Jahr 2020 auf rund 594 Milliarden Euro, etwa 45 Prozent der deutschen Direktinvestitionen im Ausland. Mit 139 Milliarden Euro lassen sich nur rund 23 Prozent der ausländischen Direktinvestitionen dem Verarbeitenden Gewerbe als Ziel der Investition zuordnen. Rund 9 Prozent der ausländischen Direktinvestitionen haben ein Unternehmen der M+E-Industrie als Ziel.

Im Vergleich zum Jahr 2010 sind die ausländischen Direktinvestitionen in Deutschland jahresdurchschnittlich um 4,5 Prozent gewachsen, die Investitionen in die Industrie um 3 Prozent. Die Entwicklung der ausländischen Direktinvestitionen in die deutsche M+E-Industrie verlief etwa wie im Verarbeitenden Gewerbe insgesamt. Die Investitionsbestände wuchsen von 41 Milliarden Euro im Jahr 2010 auf 55,8 Milliarden im Jahr 2020 mit einer durchschnittlichen Wachstumsrate von 3,1 Prozent. Mit 59 Milliarden erreichten die ausländischen Direktinvestitionsbestände in der deutschen M+E-Industrie im Jahr 2017 einen Höhepunkt.

Die größten Investitionsblöcke innerhalb der M+E-Industrie bestehen in der Elektroindustrie (34,9 Prozent) und im Maschinenbau (30,3 Prozent). Die Metallindustrie kommt auf einen Anteil von 17,9 Prozent. Auf den Fahrzeugbau entfallen nur 11,2 Prozent der ausländischen Direktinvestitionen in der deutschen M+E-Industrie.

**Abbildung 1-8: Ausländische Direktinvestitionen in der deutschen M+E-Industrie**

Unmittelbare und mittelbare Nettodirektinvestitionen in Mrd. Euro; Bestände;  
Wirtschaftszweig des deutschen Investitionsobjekts



Anm.: Bei Gliederung nach dem Wirtschaftszweig des Investitionsobjekts erfolgt keine Branchendifferenzierung der Investitionen aus dem Ausland. Sie bestehen in allen Wirtschaftszweigen.

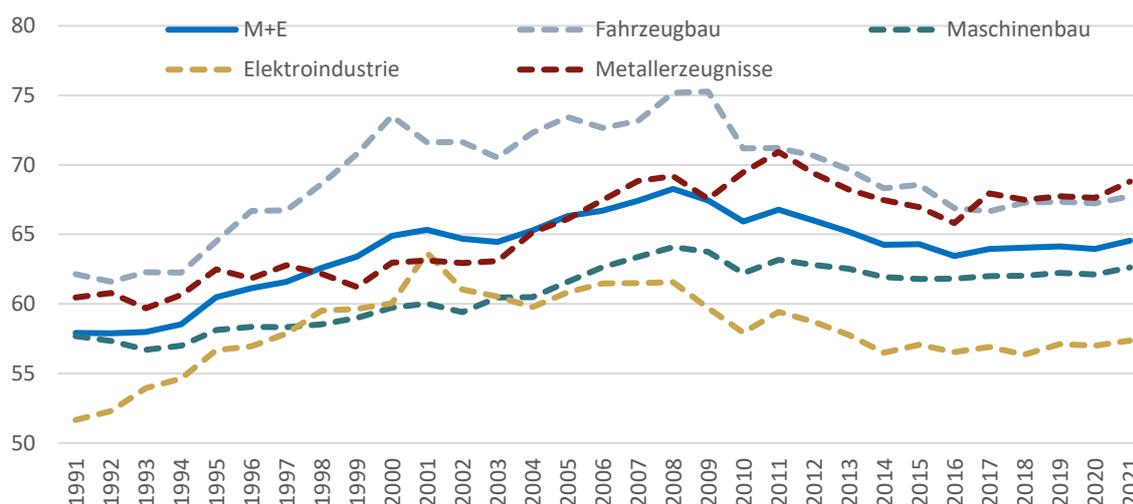
Quellen: Deutsche Bundesbank (2022), eigene Berechnungen

### 1.3 Schwerpunktthema 1: Wirtschaftliche Verflechtungen der M+E-Industrie in Deutschland

Die M+E-Wirtschaft ist eine Branche, die von starken Zulieferverflechtungen geprägt ist. Wie in Kapitel 1.2.1 bereits dargestellt, liegt der Anteil der Vorleistungen am Produktionswert der M+E-Wirtschaft mit rund 64,7 Prozent deutlich über dem gesamtwirtschaftlichen Durchschnitt. Die Vorleistungsintensität der Branche ist dabei von 1991 bis zum Beginn der Wirtschaftskrise 2009 stetig angestiegen (Abbildung 1-9). So lag der Anteil der Vorleistungen am Produktionswert im Jahr 1991 bei rund 58 Prozent. Im Jahr 2008 lag der Anteil bei über 68 Prozent. Zwischen den Jahren 2009 und 2016 setzte dagegen ein Rückgang der Vorleistungsintensität in der Branche ein. Im Jahr 2016 lag der Anteil der Vorleistungen am Produktionswert bei rund 63,5 Prozent. Vor allem der Fahrzeugbau hat in diesem Zeitraum seine Vorleistungsintensität reduziert und seine eigene Kapitalintensität – etwa die relative Bedeutung der Abschreibungen für Investitionsgüter am Produktionswert – erhöht. Seit dem Jahr 2017 lässt sich in allen Branchen der M+E-Wirtschaft wieder ein leichter Anstieg der Vorleistungsintensität messen.

**Abbildung 1-9: Entwicklung der Vorleistungsintensität in der M+E-Wirtschaft**

Angaben in Prozent des Produktionswertes



M+E-Wirtschaft: WZ 24 bis 30, 32,33; Metallerzeugnisse: WZ 24, 25; Elektroindustrie: WZ 26, 27; Maschinenbau: WZ 28; Fahrzeugbau: WZ 29, 30.

Quellen: Statistisches Bundesamt (2022a), eigene Berechnungen

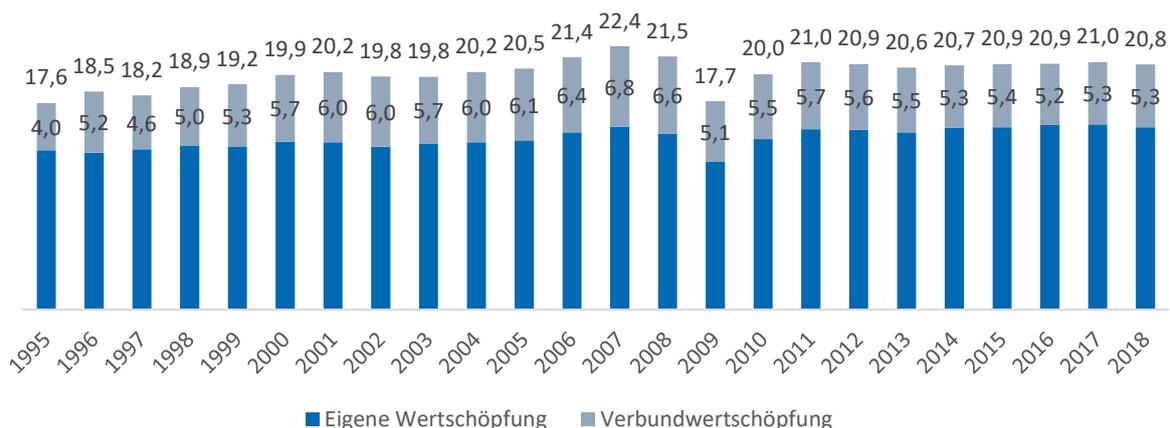
Die hohe Vorleistungsintensität der Branche unterstreicht die hohe wirtschaftliche Bedeutung der M+E-Wirtschaft, die deutlich über die eigene Wertschöpfung hinausgeht. Als wichtiger Nachfrager inländischer Vorleistungen anderer Industrie- und Dienstleistungsbranchen fungiert die M+E-Wirtschaft als industrielle Drehscheibe für die Integration der Wertschöpfung der Zulieferbranchen in die nationalen und internationalen Absatzmärkte der M+E-Wirtschaft. Ein Indikator, der diese nationale Bedeutung ökonomisch quantifiziert ist die Verbundwertschöpfung einer Branche. Die Verbundwertschöpfung misst die Differenz der erhaltenen und gelieferten Vorleistungen einer Branche im Inland. Bezieht eine Branche wie die M+E-Wirtschaft deutlich mehr Vorleistungen als sie an andere Branchen im Inland liefert, kann die so ermittelte Differenz als zusätzlicher nationaler Wertschöpfungsbeitrag erfasst werden.

Um die Höhe der Verbundwertschöpfung der M+E-Wirtschaft international vergleichbar quantifizieren zu können, werden Daten zu den nationalen Vorleistungsverflechtungen auf Branchenebene benötigt. Die Ende 2021 veröffentlichten Intercountry Input-Output (ICIO) Tabellen der OECD stellen die hierfür aktuelle Datenbasis dar. Neben den Verflechtungen der deutschen Branchen, liefert der Datensatz harmonisierte Ergebnisse für 67 Ländern in den Jahren 1995 bis 2018.

Die harmonisierten Input-Output Tabellen der OECD zeigen dabei ein ähnliches Bild wie die Daten der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung des statistischen Bundesamtes. So stieg die Verbundwertschöpfung von 4 Prozent des Bruttoinlandsproduktes im Jahr 1995 auf bis zu 6,8 Prozent des BIP im Jahr 2007 an (Abbildung 1-10). Dies zeigt, dass die M+E-Wirtschaft seit Mitte der neunziger Jahre nicht nur deutlich vorleistungsintensiver produziert hat, sondern auch bis zur Wirtschaftskrise immer mehr Vorleistungen aus anderen inländischen Branchen bezogen hat. Ähnlich wie bei den Vorleistungsbezügen auch, ging die Verbundwertschöpfung in der Wirtschaftskrise 2009 stark zurück. Nach einer Erholung in den Jahren nach der Krise blieb der Anteil der Verbundwertschöpfung in den Jahren seit 2014 relativ konstant auf rund 5,3 Prozent der gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung. Somit konnte der noch im Strukturbericht 2017 erfasste Trend der rückläufigen Verbundwertschöpfungsquoten gestoppt werden.

**Abbildung 1-10: Entwicklung der Verbundwertschöpfung der M+E-Wirtschaft**

Angaben in Prozent der gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung in Deutschland



M+E-Wirtschaft: WZ 24 bis 33.

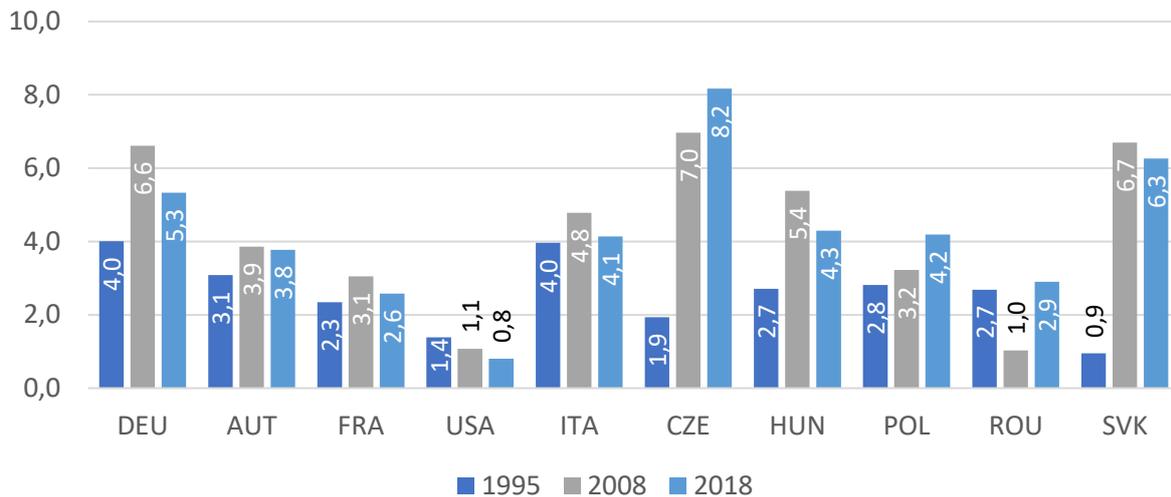
Quellen: OECD (2021), eigene Berechnungen

Der Rückgang der Verbundwertschöpfung der M+E-Wirtschaft während der Wirtschaftskrise 2009 und der – auf niedrigerem Niveau – relativ konstanten Entwicklung in den Jahren nach der Wirtschaftskrise ist keine Entwicklung, die nur auf Deutschland beschränkt war. Auch die Daten anderer westlicher Industrieländer zeigen einen ähnlichen Verlauf (Abbildung 1-11). So nahm die Verbundwertschöpfung der M+E-Wirtschaft in Italien im Zeitraum von 1995 bis 2008 von rund 4 Prozent auf 4,8 Prozent des Bruttoinlandsproduktes zu. Auch in Frankreich stieg die Verbundwertschöpfung der M+E-Wirtschaft von 2,3 Prozent auf 3,1 Prozent. In Österreich stieg die Bedeutung von 3,1 Prozent im Jahr 1995 auf 3,9 Prozent im Jahr 2008. Lediglich in den USA, die im selben Zeitraum auch einen grundsätzlichen Bedeutungsverlust der eigenen Industrie zu verzeichnen hatten, blieb die Verbundwertschöpfung nahezu konstant. Im Zuge der Wirtschaftskrise 2009 ging in allen betrachteten westlichen Industrieländern die Verbundwertschöpfung der M+E-Wirtschaft stark zurück und konnte auch in den Nachkrisen Jahren in den meisten Ländern nicht mehr das Vorkrisenniveau erreichen. Lediglich in Österreich erreichte die Verbundwertschöpfung in den Nachkrisen Jahren wieder ein vergleichbares Niveau wie im

Jahr 2008. In allen in Abbildung 1-11 dargestellten Ländern war seitdem eine Seitwärtsbewegung der Verbundwertschöpfung zu beobachten. Die Entwicklung der Verbundwertschöpfung im Zeitverlauf stellt damit keinen deutschen Sonderweg dar, sondern hat sich in ähnlichen Volkswirtschaften vergleichbar entwickelt.

### Abbildung 1-11: Entwicklung der Verbundwertschöpfung im internationalen Vergleich

M+E-Wirtschaft; Angaben in Prozent der gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung



M+E-Wirtschaft: WZ 24 bis 33.

Quellen: OECD (2021), eigene Berechnungen

Andere Entwicklungsverläufe zeigen sich dagegen etwa in verschiedenen Ländern Mittel- und Osteuropas. In den meisten der dargestellten Länder Mittel- und Osteuropas stieg mit zunehmender relativer Bedeutung der M+E-Wirtschaft seit dem Jahr 1995 auch die Verbundwertschöpfung der Branche im Inland. Während Ungarn und Polen bereits im Jahr 1995 eine Verbundwertschöpfung besaßen, die relativ zur direkten Bedeutung der M+E-Wirtschaft ähnlich stark wie in Deutschland ausgeprägt war, hat sich die Verbundwertschöpfung in Tschechien und der Slowakei seit dem Jahr 1995 besonders dynamisch entwickelt. Die inländischen Zulieferbetriebe der M+E-Wirtschaft sind also auf dem Weg zur EU-Mitgliedschaft in diesen beiden Ländern besonders stark gewachsen. In Ungarn und Polen zeigt sich zudem eine mit der Entwicklung in Deutschland vergleichbare Reduzierung des Wertschöpfungsverbundes in der Wirtschaftskrise 2009 und eine Seitwärtsbewegung in den Folgejahren. In der Slowakei und Tschechien stieg dagegen die Verbundwertschöpfung auch in den Jahren nach der Wirtschaftskrise weiter an und erreichte zwischen 2013 und 2014 ihren Höhepunkt. In Rumänien ging die Verbundwertschöpfung der M+E-Wirtschaft dagegen bis in die 2005er Jahre zurück, um mit dem EU-Beitritt 2007 weiter zu steigen und dann im Folgejahr der Wirtschaftskrise 2009 bis auf einen Wert von unter Null zu fallen<sup>9</sup>. Nach einem dynamischen Anstieg in den folgenden Jahren auf bis zu vier Prozent des Bruttoinlandsproduktes ist die Verbundwertschöpfung der Branche dort seither leicht rückläufig.

<sup>9</sup> Die Verbundwertschöpfung einer Branche wird negativ, wenn diese im Inland mehr Vorleistungen verkauft als sie im Inland einkauft. Die M+E-Wirtschaft als vorleistung-intensive Branche besitzt in der Regel eine positive Verbundwertschöpfung. Hierzu trägt auch bei, dass auf der Absatzseite vielfach Investitionsgüter wie Maschinen und Autos produziert werden. In einzelnen Ländern ist die Verbundwertschöpfung der Branche zu dem betrachteten Zeitpunkt dennoch negativ. Ein Grund kann eine hohe Importintensität der nationalen Branche darstellen. Kann eine Branche die nötigen Vorleistungen wie Rohstoffe oder deren Produkte nicht im Land beziehen, ist das Potential für die Verbundwertschöpfung auf andere nationale Vorleistungen wie etwa Dienstleistungen beschränkt.

Dies zeigt, dass die Wertschöpfungsverbünde sich je nach den nationalen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen auch unterschiedlich entwickeln.

Insgesamt liegt die Verbundwertschöpfung in den europäischen Industrieländern und insbesondere in Deutschland weiter auf einem hohen Niveau. Insgesamt kaufte die M+E-Wirtschaft in Deutschland 2018 im Inland Waren und Dienstleistungen im Wert von rund 309 Milliarden Euro von Unternehmen außerhalb der eigenen Branche ein. Rund 116 Milliarden Euro wurden an andere Branchen im Inland als Vorleistungen geliefert. Dies ergibt einen Überschuss bei den inländischen Vorleistungsbezügen in Höhe von rund 193 Milliarden Euro (Abbildung 1-12). Neben dem eigenen Wertschöpfungsbeitrag, basieren so zusätzlich mehr als 5 Prozent des Bruttoinlandsproduktes auf dem Nachfrageüberschuss der M+E-Wirtschaft in Deutschland. In vielen anderen Ländern ist dieser Anteil deutlich kleiner, wie in Abbildung 1-11 ersichtlich wurde.

**Abbildung 1-12: Verbundwertschöpfung: Berechnungsschema**



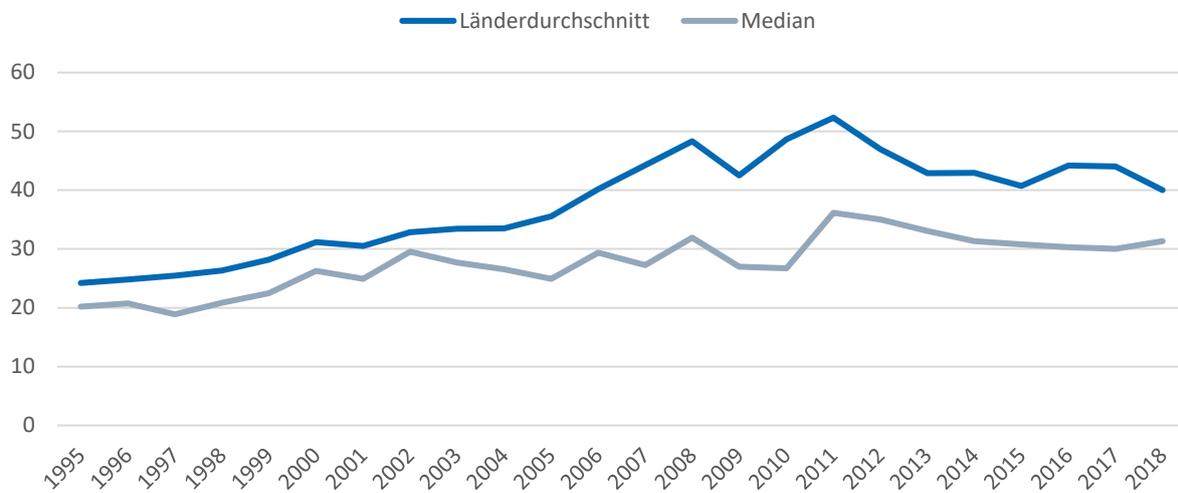
Quelle: eigene Darstellung

Der Anteil der zusätzlichen Verbundwertschöpfung am eigenen Wertschöpfungsbeitrag der M+E-Wirtschaft schwankt in den in den Abbildungen betrachteten Ländern erheblich zwischen rund 48 Prozent in Tschechien oder 47 Prozent in Frankreich und 13 Prozent in den USA. In Deutschland liegt der Anteil bei rund 34 Prozent.

Im Verhältnis zur eigenen Wertschöpfung der M+E-Branche hat die Verbundwertschöpfung in den letzten 20 Jahren dabei an Bedeutung gewonnen. Abbildung 1-13 zeigt die Entwicklung der Verbundwertschöpfung im internationalen Durchschnitt im Vergleich zur direkten Wertschöpfung der M+E-Wirtschaft. Sowohl die Durchschnittsbetrachtung als auch die Betrachtung des Medians der Länder zeigt einen deutlichen Anstieg der relativen Bedeutung der Verbundwertschöpfung von 1995 bis 2011. Seit dem Jahr 2011 ist der Anteil der Verbundwertschöpfung zur direkten Wertschöpfung der M+E-Branche leicht rückläufig. Er liegt aber immer noch deutlich über dem Anteil zu Beginn des Betrachtungszeitraums.

### Abbildung 1-13: Relation von Verbundwertschöpfung zu eigener Wertschöpfung

M+E-Wirtschaft; Angaben in Prozent der direkten Wertschöpfung der M+E-Wirtschaft; 66 Länder und „Rest der Welt“-Aggregat der ICIO-Datenbank



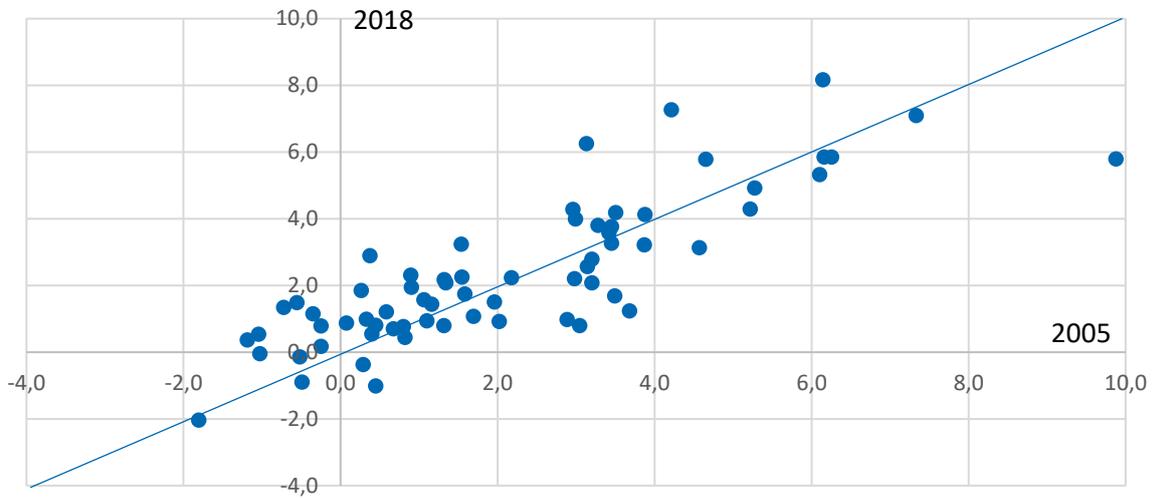
M+E-Wirtschaft: WZ 24 bis 33.

Quellen: OECD (2021), eigene Berechnungen

Insbesondere seit dem Jahr 2005 ist in der Betrachtung ein deutlicher Anstieg der Bedeutung der Verbundwertschöpfung zu beobachten. Dies gilt für viele Länder weltweit. Abbildung 1-14 stellt die Entwicklung der Verbundwertschöpfung in der M+E-Wirtschaft in den 67 erfassten Ländern der OECD-Datenbank dar. Dabei wird deutlich das 38 der 67 Regionen für das Jahr 2018 eine höhere Verbundwertschöpfung aufweisen als im Jahr 2005.

### Abbildung 1-14: Entwicklung der Verbundwertschöpfung 2005 zu 2018 je Land

M+E-Wirtschaft; Angaben in Prozent der gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung; 66 Länder und „Rest der Welt“-Aggregat der ICIO-Datenbank



M+E-Wirtschaft: WZ 24 bis 33.

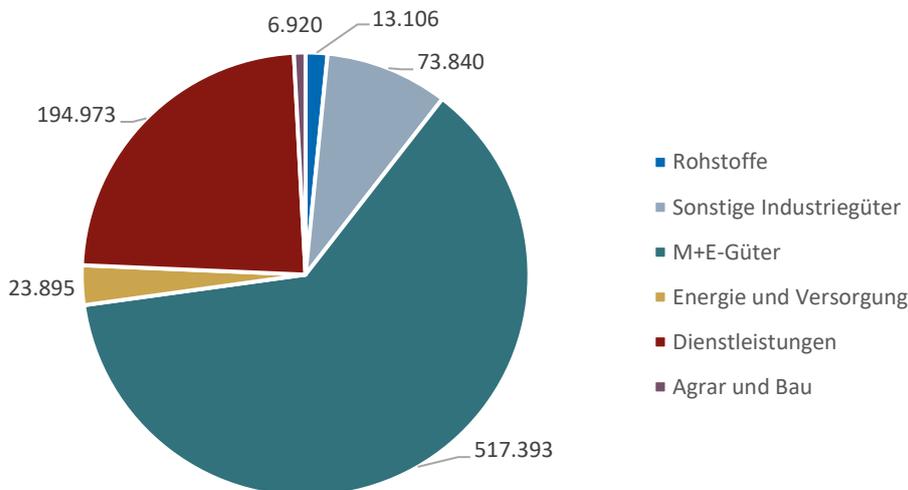
Quellen: OECD (2021), eigene Berechnungen

### Struktur des Vorleistungsbezugs der M+E-Wirtschaft in Deutschland

Fast zwei Drittel ihrer Vorleistungen bezog die M+E-Wirtschaft in Deutschland im Jahr 2019 aus der eigenen Branche. Wichtigste Vorleistungsprodukte der M+E-Wirtschaft sind neben den brancheninternen M+E-Gütern Dienstleistungen (Abbildung 1-15). Im Jahr 2019 entfiel mit 195 Milliarden Euro rund 25 Prozent der eingekauften Vorleistungen der Branche auf Dienstleistungen. Rund 74 Milliarden entfielen auf andere industrielle Vorleistungsgüter etwa aus den Bereichen Chemie und Kunststoffwaren. Hinzu kamen Vorleistungen im Wert von rund 24 Milliarden Euro für Strom und Versorgungsdienstleistungen, wie der Beseitigung von Abfällen oder deren Rückgewinnung. Rund 13 Milliarden Euro gab die Branche für Erze und Primärenergieträger wie Öl und Gas aus. Rund 7 Milliarden Euro entfielen auf Baudienstleistungen und sonstige Güter.

**Abbildung 1-15: Vorleistungsstruktur der M+E-Wirtschaft in Deutschland**

2019; Angaben in Millionen Euro; Güterklassifikation CPA



M+E-Wirtschaft: WZ 24 bis 33; Rohstoffe: CPA 5 - 9; Sonstige Industriegüter: CPA 10 – 23, 31; M+E-Güter: CPA 24 – 30, 32,33; Energie und Versorgung: CPA 35 -39; Dienstleistungen: CPA 45 – 98; Agrar und Bau: CPA 1-3, 41-43.

Quellen: Statistisches Bundesamt (2022f), eigene Berechnungen

Gerade der Bezug von Dienstleistungen ist in den letzten Jahren überdurchschnittlich stark gewachsen. Während der Gesamtwert der bezogenen Vorleistungen zwischen den Jahren 2008 und 2019<sup>10</sup> um 14,8 Prozent zugenommen hat, hat sich der Wert der zugekauften Dienstleistungen im selben Zeitraum um 34,9 Prozent erhöht. Größter Einzelposten bei den Dienstleistungsbezügen waren dabei Dienstleistungen aus der Rechts-, Steuer- und Unternehmensberatung mit rund 23,8 Milliarden Euro (Tabelle 1-9). Mit rund 14,3 Milliarden Euro waren Dienstleistungen der Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften der fünftgrößte Kostenpunkt, was den Bezug von Dienstleistungen angeht. Seit dem Jahr 2008 hat sich der Vorleistungsbezug in dieser Dienstleistungskategorie um mehr als 381 Prozent erhöht. Damit stellt die Leiharbeit den zweitgrößten Wachstumsbereich bei den bezogenen Dienstleistungen der Branche dar<sup>11</sup>. Noch stärker zugenommen hat nur der Bezug von Dienstleistungen aus dem Bereich Post-, Kurier- und Expressdienstleistungen. Mit rund 10,2 Milliarden Euro hat die Nachfrage nach diesen Dienstleistungen im Betrachtungszeitraum um rund 420 Prozent zugelegt. Insgesamt wurden im Jahr 2019 Logistkiddienstleistungen im Wert von rund 39,3 Milliarden Euro eingekauft. Das ist ein Anstieg von rund 43 Prozent im Vergleich zum Jahr 2008. Die stärkere Konzentrierung auf Express-

<sup>10</sup> Der Betrachtungszeitraum 2008 bis 2019 wird aus verschiedenen Gründen gewählt. Das Jahr 2019 stellt den aktuellen Rand der Ergebnisse der Input-Output-Tabellen des statistischen Bundesamtes dar. Das Jahr 2008 stellt das erste in der aktuellen Wirtschaftszweigabgrenzung WZ-08 verfügbare Jahr der amtlichen Input-Output Tabellen dar. Zudem haben die beiden Zeitpunkte den Vorteil, dass sie Daten zu den wirtschaftlichen Verflechtungen jeweils in einer konjunkturellen Hochphase abbilden und so konjunkturelle Sondereffekte minimalisiert werden.

<sup>11</sup> Das Wachstum des Vorleistungsbezugs für die Überlassung von Arbeitskräften basiert dabei neben höheren Kosten für die Leiharbeit auch auf einer starken personellen Ausweitung der so bezogenen Arbeitsleistung. Im Jahr 2008 wurden rund 14 Prozent der in Deutschland bereitgestellten Leiharbeitsleistung von der M+E-Wirtschaft nachgefragt. Das entspricht einer Zahl von rund 110.000 Erwerbstätigen. Im Jahr 2018 lag der Anteil der durch die M+E-Wirtschaft nachgefragten Leiharbeit bei rund 41,5 Prozent des Outputs der Branche. Dies entsprach rund 412.000 Erwerbstätigen. Damit stieg der Anteil der beschäftigten Leiharbeiter im Zeitraum 2008 bis 2018 um rund 274 Prozent.

und Kurierdienste der Branche könnte auch auf einem kleinteiligeren Produktangebot und einer stärkeren Konzentration auf Just-in-time-Lieferungen basieren.

Wenig überraschend gehört auch der Bezug von IT- und Informationsdienstleistungen zu den Dienstleistungsgruppen mit dem größten Wachstum der letzten rund 10 Jahre. Wurden im Jahr 2008 noch IT-Dienstleistungen im Wert von rund 6 Milliarden Euro durch die Unternehmen der M+E-Wirtschaft eingekauft, lag der Umsatz der IT-Dienstleister mit den Unternehmen der M+E-Wirtschaft schon bei rund 15 Milliarden Euro. Das ist ein Zuwachs in Höhe von 149 Prozent. Damit ist der Bezug von IT-Dienstleistungen zum viertgrößten Dienstleistungsbereich der M+E-Wirtschaft aufgestiegen.

**Tabelle 1-9: Die größten Dienstleistungsbezüge der M+E-Wirtschaft 2019**

Vorleistungskäufe in Millionen Euro; Veränderung zu 2008 in Prozent

Vorleistungsklasse	Vorleistungs- bezug 2019 in Mio. Euro	Vorleistungs- bezug 2008 in Mio. Euro	Veränderung zu 2008 in Prozent
Dienstleistungen der Rechts-, Steuer- und Unternehmensberatung	23.778	24.819	-4,2
Wach-, Sicherheitsdienstleistungen, wirtschaftliche Dienstleistungen	17.340	10.147	70,9
Dienstleistungen des Grundstücks- und Wohnungswesens	16.090	17.752	-9,4
IT- und Informationsdienstleistungen	15.000	6.022	149,1
Dienstleistungen der Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften	14.319	2.975	381,3
Landverkehrs- und Transportleistungen in Rohrfernleitungen	13.314	11.607	14,7
Dienstleistungen von Architektur- und Ingenieurbüros, technische, physikalische Untersuchung	13.123	10.371	26,5
Lagereleistungen, sonstige Dienstleistungen für den Verkehr	12.275	9.850	24,6
Post-, Kurier- und Expressdienstleistungen	10.156	1.955	419,5
Finanzdienstleistungen	8.337	7.383	12,9
<b>Summe Dienstleistungen</b>	<b>194.973</b>	<b>144.515</b>	<b>34,9</b>

M+E-Wirtschaft: WZ 24 bis 33.

Quellen: Statistisches Bundesamt (2022f), eigene Berechnungen

Zusätzlich zu den als Vorleistungen klassifizierten Produkten der IT- und Informationsdienstleistungen kommen noch Ausgaben für Investitionen in Software und Datenbanken<sup>12</sup>. Die Lieferung von Produkten und Dienstleistungen als Investitionsgüter werden in den Daten der Input-Output-Rechnung nicht

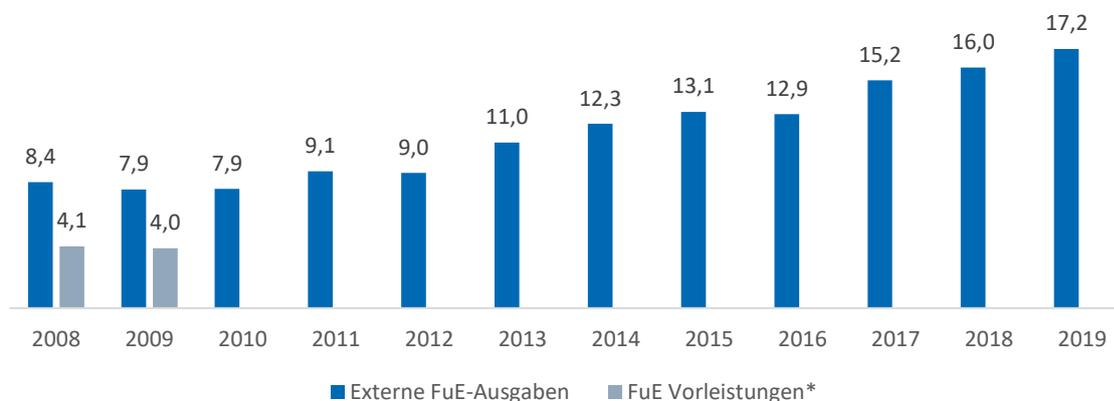
<sup>12</sup> Gemeint ist die Erstellung digitaler Informationen in Form von Software und Datenbanken. Dabei werden nur die softwareseitigen Investitionen und nicht mögliche Investitionen in IKT-Hardware zur Benutzung, Bearbeitung oder Speicherung der Software und Datenbanken berücksichtigt.

einzelnen Branchen oder Wirtschaftszweigen als Kunden zugeordnet. Auf Basis von weiteren Daten der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung und mathematischen Modellen kann die inländische Nachfrage der M+E-Wirtschaft hier modelliert werden. So lagen die Investitionen der M+E-Wirtschaft in Software und Datenbanken nach Angaben der EU-Klems-Datenbank (LUISS, 2022) im Jahr 2019 bei rund 4,2 Milliarden Euro. Seit dem Jahr 2008 ist die Investitionssumme hier um rund 87 Prozent gestiegen. Da rund 87 Prozent der Investitionsgüter dieser Dienstleistungsklasse nach Angaben der Input-Output-Tabelle von Destatis aus dem Inland bereitgestellt werden, kann davon ausgegangen werden, dass die M+E-Wirtschaft hier zusätzliche Nachfrageeffekte in Höhe von rund 3,7 Milliarden Euro generiert.

Eine Dienstleistung, die mit der Revision der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung im Jahr 2014 nicht mehr als Vorleistung aufgeführt wird, sind die Ausgaben für Forschung und Entwicklung. Diese werden seit dem Jahr 2014 als Bruttoanlageinvestitionen behandelt und sind damit über die Abschreibungen des erarbeiteten Wissens direkter Bestandteil der Bruttowertschöpfung einer Branche. In den betrachteten Datensätzen der Verwendungstabellen der Input-Output-Rechnung werden der Bezug von Forschungs- und Entwicklungsleistungen letztmals für die Jahre 2008 und 2009 als Vorleistungsbezüge ausgewiesen. Die Höhe der erfassten Forschungs- und Entwicklungsbezüge der M+E-Wirtschaft liegt in den beiden Jahren bei rund 4 Milliarden Euro und damit bei rund 10 Prozent der für diese beiden Jahre erfassten Forschungs- und Entwicklungsausgaben in Höhe von 41 Milliarden Euro im Jahr 2008 bzw. 38 Milliarden Euro im Jahr 2009. Neben dem Vergleich mit den gesamten Forschungs- und Entwicklungsausgaben ist vor allem der Vergleich mit den externen Ausgaben für Forschung und Entwicklung relevant. Unter externen FuE-Ausgaben werden Ausgaben für FuE-Leistungen verstanden, die außerhalb eines Unternehmens für dieses erbracht werden. Hierbei handelt es sich meist um die Vergabe von Forschungsaufträgen an andere Unternehmen, Universitäten oder staatliche Forschungsinstitutionen. Für die Jahre 2008 und 2009 wurden hier durch den Stifterverband (2015, 2017) Ausgaben in Höhe von jeweils rund 8 Milliarden Euro gemessen (Abbildung 1-16). Auch wenn die externen Aufwendungen für Forschung und Entwicklung nicht mehr als Vorleistungsbezüge, sondern als Investitionen in immaterielle Güter erfasst werden, generieren Sie zusätzliche wirtschaftliche Impulse außerhalb des beauftragenden Sektors. Die Dimensionierung der externen Forschungs- und Entwicklungsausgaben hat sich in den letzten Jahren besonders dynamisch entwickelt. So stiegen die externen Forschungs- und Entwicklungsausgaben der M+E-Wirtschaft von 8,4 Milliarden im Jahr 2008 auf rund 17,2 Milliarden Euro im Jahr 2019. Die externen FuE-Ausgaben haben sich somit mehr als verdoppelt. Im Vergleich dazu stiegen die internen FuE-Ausgaben der M+E-Unternehmen um rund 60 Prozent. Mit rund 52 Milliarden Euro machen die internen FuE-Ausgaben der M+E-Wirtschaft zwar weiterhin den Großteil der Innovationsausgaben aus. Die relative Bedeutung der externen Forschung und Entwicklung hat jedoch in den letzten Jahren stetig zugenommen.

**Abbildung 1-16: Externe FuE-Ausgaben in der M+E-Wirtschaft**

Angaben in Milliarden Euro



\*Angaben zu FuE-Vorleistungen nach Berechnungsstand vor der Revision der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung im Jahr 2014. Ab dem Berichtsjahr 2010 werden FuE-Ausgaben nicht mehr als Vorleistungen, sondern als Investitionen klassifiziert.

M+E-Wirtschaft: WZ 24 bis 33.

Quellen: Statistisches Bundesamt (2022f), Stifterverband (2015, 2017, 2021), eigene Berechnungen

**Die M+E-Branchen im Detail**

Die Entwicklung zu einer stärkeren Nutzung von Dienstleistungen ist dabei in allen Branchen der M+E-Wirtschaft zu beobachten. Tabelle 1-10 gibt das prozentuale Wachstum der Vorleistungsbezüge in verschiedenen M+E-Branchen wieder. Dabei fällt auf, dass die Menge der bezogenen Dienstleistungen in allen betrachteten M+E-Branchen stärker gestiegen ist als die Summe der bezogenen Vorleistungen oder der Produktionswert. So stieg der Wert der eingekauften Dienstleistungen in den Branchen der Herstellung von Metallerzeugnissen seit dem Jahr 2008 um 23,3 Prozent an, während der Gesamtwert der bezogenen Vorleistungen nur um 3,2 Prozent gestiegen ist. Auch in der Elektroindustrie stieg der Wert der bezogenen Dienstleistungen mit 24,6 Prozent in einer ähnlichen Größenordnung. Insgesamt stieg der Bezug von Vorleistungen der Branche um 5,7 Prozent. Noch höhere Werte weisen die Branchen Maschinenbau (plus 45 Prozent) und der Fahrzeugbau (plus 38 Prozent) beim Wachstum des Bezuges von Dienstleistungen aus. Jedoch ist bei beiden Branchen im Vergleich zum Durchschnitt der M+E-Wirtschaft auch die gesamte Menge an Vorleistungsbezügen überdurchschnittlich stark gewachsen. Für alle M+E-Branchen gilt jedoch weiter, dass der Anteil der Dienstleistungen in allen Vorleistungsbezügen überdurchschnittlich stark gestiegen ist. Auffällig in den einzelnen in Tabelle 1-10 aufgeführten Vorleistungsbezügen ist das starke Wachstum der Rohstoffbezüge im Maschinenbau. Dieses Wachstum ist vor allem auf ein Wachstum beim direkten Bezug von Erdöl und Erdgas als Energieträger zurückzuführen.

Mit Blick auf die Dienstleistungen fällt in allen vier M+E-Branchen das überdurchschnittlich starke Wachstum des Bezugs von IKT-Dienstleistungen auf. Relativ zum Wert der insgesamt eingekauften Vorleistungen ist der Wert in den Branchen der Herstellung von Metallerzeugnissen und der Elektroindustrie besonders stark gestiegen. Beide Branchen legten beim Bezug von IKT-Dienstleistungen um jeweils über 80 Prozent zu, während der Gesamtwert der bezogenen Vorleistungen der Branche nur im einstelligen Prozentbereich zulegte. Noch stärker war das Wachstum des Bezugs von IKT-

Dienstleistungen im Maschinenbau (plus 123,4 Prozent) und dem Fahrzeugbau (plus 110,2 Prozent). In beiden Branchen legte der Gesamtwert der eingekauften Vorleistungen mit mindestens 17 Prozent jedoch auch stärker zu als dies in den beiden anderen ausgewiesenen Branchen der Fall war.

Was die Nutzung von Dienstleistungen der Logistik betrifft, ist in allen genannten M+E-Branchen ein überdurchschnittlich starker Anstieg im betrachteten Zeitraum zu beobachten. In allen Branchen stieg der Wert der eingekauften Logistik-Leistungen stärker als der Gesamtwert der Vorleistungsbezüge. Besonders hohe Wachstumsraten wurden dabei bei der Elektroindustrie mit 72,8 Prozent und dem Maschinenbau mit 75,2 Prozent gemessen. In beiden Branchen sind dabei Logistikleistungen der Luftfahrt und der Post-, Kurier- und Expressdienstleistungen besonders stark gestiegen. In der Elektroindustrie stellten die Post-, Kurier- und Expressdienstleistungen mit rund 3,2 Milliarden Euro sogar die wichtigste Logistikdienstleistung dar. Auf Lagerleistungen entfielen rund 2 Milliarden Euro, auf den klassischen Landverkehr rund 1,6 Milliarden Euro. Auch im Maschinenbau sind Post-, Kurier- und Expressdienstleistungen mit zu den wichtigsten eingekauften Logistik-Dienstleistungen aufgestiegen. In den Branchen der Herstellung von Metallerzeugnissen und dem Fahrzeugbau, sind die Expressdienste zwar ebenfalls besonders stark gewachsen. In absoluten Zahlen ist hier der Landverkehr aber weiter die deutlich häufiger nachgefragte Logistik-Dienstleistung.

**Tabelle 1-10: Entwicklung der Vorleistungsbezüge in den Branchen der M+E-Wirtschaft**

Veränderung zwischen 2008 und 2019 in Prozent

	M+E- Wirtschaft	Metall- erzeugnisse	Elektro- industrie	Maschinen- bau	Fahrzeug- bau
Produktionswert	23,7	3,9	17,3	20,7	42,5
Vorleistungen	14,8	3,2	5,7	17,6	22,9
davon:					
Rohstoffe	3,9	-3,6	-24,1	247,8	-19,5
Sonstige Industriegüter	5,2	-12,0	0,9	9,4	18,3
M+E-Güter	9,4	-3,2	-2,7	8,7	19,5
Energie und Versorgung	21,3	27,8	10,1	14,3	17,4
Dienstleistungen	34,9	23,3	24,6	45,0	38,0
IKT-DL	100,6	83,0	80,6	123,4	110,2
Logistik	43,0	14,6	72,8	75,2	25,0

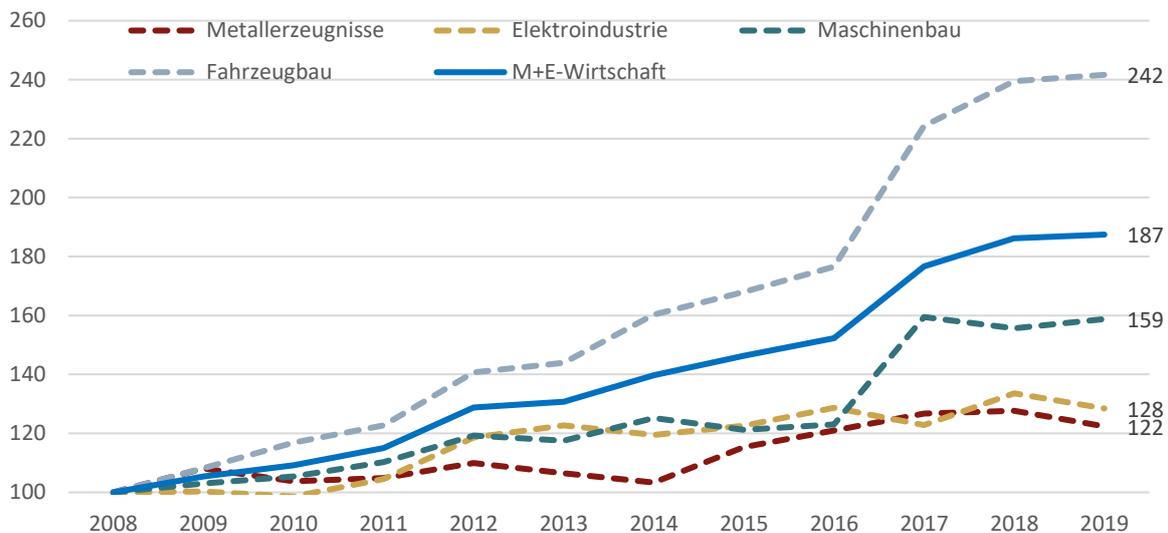
M+E-Wirtschaft: WZ 24 bis 33; Metallerzeugnisse: WZ 24, 25; Elektroindustrie: WZ 26, 27; Maschinenbau: WZ 28; Fahrzeugbau: WZ 29, 30.

Quellen: Statistisches Bundesamt (2022f), eigene Berechnungen

Neben den Vorleistungsbezügen an IKT-Dienstleistungen haben sich auch die Investitionen in Software und Datenbanken in allen Branchen der M+E-Wirtschaft in den letzten Jahren dynamisch entwickelt (Abbildung 1-17). Insbesondere im Fahrzeugbau und dem Maschinenbau haben sich die jährlichen Investitionen in Software und Datenbanken stark erhöht. Insbesondere seit dem Jahr 2017 ist hier eine deutliche Dynamisierung der Investitionen zu beobachten.

**Abbildung 1-17: Investitionen in Software und Datenbanken in der M+E-Wirtschaft**

Index: 2008 = 100



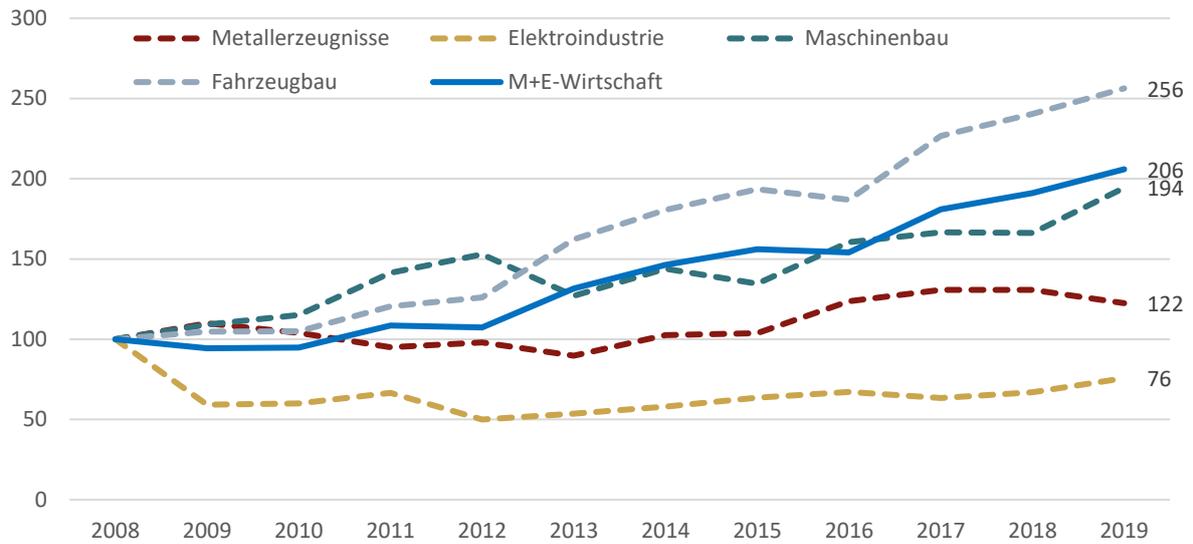
M+E-Wirtschaft: WZ 24 bis 33; Metallergzeugnisse: WZ 24, 25; Elektroindustrie: WZ 26, 27; Maschinenbau: WZ 28; Fahrzeugbau: WZ 29, 30.

Quellen: LUISS (2022), eigene Berechnungen

Auch bei den externen Ausgaben für Forschung und Entwicklung zeigt sich ein ähnliches Bild (Abbildung 1-18). Hier haben sich die Investitionen der M+E-Wirtschaft in den letzten Jahren besonders dynamisch entwickelt. Vergleichbar zu den Investitionen für Software und Datenbanken sind auch die Ausgaben für externe Forschungs- und Entwicklungsleistungen besonders stark in den Branchen des Fahrzeugbaus und dem Maschinenbau gestiegen mit einem deutlichen Anstieg der Ausgaben im Jahr 2017. Eine Ausnahme bildet hier lediglich die Elektroindustrie: Hier wurde im Jahr 2008 mehr in externe Forschung und Entwicklung investiert als in den Folgejahren. Da die Gesamtausgaben der Elektroindustrie für Forschung und Entwicklung im betrachteten Zeitraum zugenommen haben, hat in dieser Branche eine stärkere Konzentration auf interne Forschung und Entwicklung stattgefunden. In den anderen dargestellten Wirtschaftszweigen der M+E-Wirtschaft sind dagegen die externen FuE-Ausgaben stärker gestiegen. Im Durchschnitt sind diese mehr als doppelt so hoch wie im Jahr 2008, während die internen FuE-Ausgaben um 60 Prozent gestiegen sind.

**Abbildung 1-18: Ausgaben für externe Forschung und Entwicklung in der M+E-Wirtschaft**

Index: 2008 = 100



M+E-Wirtschaft: WZ 24 bis 33; Metallherzeugnisse: WZ 24, 25; Elektroindustrie: WZ 26, 27; Maschinenbau: WZ 28; Fahrzeugbau: WZ 29, 30.

Quellen: Stifterverband (2015, 2017, 2021), eigene Berechnungen

## 1.4 Die M+E-Wirtschaft im internationalen Vergleich

Im Folgenden wird der Fokus der Analyse auf die M+E-Wirtschaft und ihre Bedeutung im internationalen Vergleich gelegt. Dazu werden verschiedene Kennziffern wie die Bruttowertschöpfung (BWS), Zahl der Beschäftigten und Einkommen, Beschäftigtenanteile und der Beitrag zur Außenwirtschaft herangezogen.<sup>13</sup>

Die meisten verfügbaren Kennziffern im internationalen Vergleich bilden lediglich den Zeitraum bis 2020 ab. Es zeigen sich darin also die ersten Auswirkungen der Coronapandemie und der damit einhergehenden Beschränkungen im internationalen Austausch. Die weitere Entwicklung der Jahre 2021 und 2022 mit den Verwerfungen in den internationalen Lieferketten und dem Krieg in der Ukraine können jedoch noch nicht berücksichtigt werden.

Wie in den vorangegangenen Auflagen des M+E-Strukturberichts werden zwei Ländergruppen – traditionelle Wettbewerber und neue Wettbewerber – unterschieden. Innerhalb beider Ländergruppen wird nochmals zwischen europäischen und nichteuropäischen Ländern differenziert. Der Fokus liegt insgesamt auf der Gruppe der wichtigsten Wettbewerber der M+E-Industrie in Deutschland. Diese Gruppe wird im Bericht inklusive Deutschlands als „G45“-Länder bezeichnet<sup>14</sup>. Die Ergebnisse der vier bedeutendsten Wettbewerber Deutschlands – der USA, Japans, Südkoreas und Chinas – werden darüber hinaus direkt mit den deutschen Werten verglichen.

### 1.4.1 Bruttowertschöpfung

Die Bruttowertschöpfung in der M+E-Industrie in den G45-Ländern belief sich im Jahr 2020 auf 5.992 Billionen US-Dollar. Sie lag damit um 3 Prozent unter dem Vorjahreswert. Die M+E-Wirtschaft zeigt sich so auch auf internationaler Ebene schwerer von der Krise im Zuge der Coronapandemie betroffen als die Gesamtwirtschaft oder das gesamte Verarbeitende Gewerbe. Die gesamtwirtschaftliche Bruttowertschöpfung sank in den G45-Ländern von 2019 auf 2020 um 1,1 Prozent, die Bruttowertschöpfung in der Industrie um 2,6 Prozent.

Entsprechend sank der Anteil der M+E-Industrie an der gesamtwirtschaftlichen und industriellen Bruttowertschöpfung in den G45-Ländern. In Relation zur Gesamtwirtschaft betrug der Rückgang 0,2 Prozentpunkte auf 8,3 Prozent und im Hinblick auf das Verarbeitende Gewerbe 0,1 Prozentpunkte auf 49,4 Prozent.

Verglichen mit dem M+E-Anteil in den G45-Ländern von 8,3 Prozent ist der Anteil von 13,3 Prozent an der gesamtwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung der M+E-Wirtschaft in Deutschland auch im Jahr 2020 deutlich überdurchschnittlich. Der Anteil in den traditionellen Wettbewerbsländern liegt mit

---

<sup>13</sup> Aufgrund der Struktur der internationalen Daten ist es nicht möglich, die M+E-Industrie gemäß der Definition von Gesamtmetall (wie in Kapitel 1.1) abzubilden. Daher wird für den internationalen Wettbewerbsvergleich die deutsche M+E-Wirtschaft, also die M+E-Industrie inklusive der Stahlerzeugung und der kleinen Unternehmen, betrachtet.

<sup>14</sup> Eine detaillierte Auflistung aller 45 untersuchten M+E-Wettbewerbsländer (G45) und deren Zuordnung zu den jeweiligen Ländergruppen findet sich im Anhang (Tabelle 4-1). Neu berücksichtigt wird Kroatien als EU-Mitglied.

7,6 Prozent noch merklich niedriger. Im Durchschnitt der neuen Wettbewerbsländer liegt der Anteil bei 9,8 Prozent (Tabelle 1-11).

Unter den fünf größten M+E-Ländern erreicht die M+E-Wirtschaft nur in Südkorea mit 18,7 Prozent einen höheren Anteil als in Deutschland. In Japan (12,4 Prozent), China (11,6 Prozent) und den USA (5,3 Prozent) liegen die Anteile teils deutlich darunter. Auf Rang sechs der größten M+E-Länder liegt Taiwan mit einem sehr hohen M+E-Anteil von 24,7 Prozent. Die Länder auf den Rängen sieben bis 10 (Italien, Indien, Frankreich und das Vereinigte Königreich) haben wiederum deutlich geringere M+E-Anteile zwischen 8,9 Prozent (Italien) und 4,8 Prozent (Vereinigtes Königreich).

Gegenüber dem Jahr 2000 nahm der M+E-Anteil in Deutschland um 0,4 Prozentpunkte ab. Damit ist der Anteilsverlust geringer ausgeprägt als im Durchschnitt der G45 Länder mit einem Anteilsrückgang von rund 1,3 Prozentpunkten. Auch im Vergleich zur eigenen Ländergruppe ist die Entwicklung des M+E-Anteils in Deutschland positiv zu bewerten. Hier gingen die Anteile um 2 Prozentpunkte (alle traditionellen Wettbewerber) und 1,6 Prozentpunkte (europäische traditionelle Wettbewerber) zurück.

**Tabelle 1-11: Anteile der M+E-Wirtschaft an der Bruttowertschöpfung (insgesamt)**

Angaben in Prozent

	2000	2010	2020
<b>Traditionelle Wettbewerber*</b>	<b>9,8</b>	<b>7,9</b>	<b>7,6</b>
Europa	9,4	7,7	7,8
Andere	9,9	8,0	7,4
<b>Neue Wettbewerber*</b>	<b>9,7</b>	<b>10,1</b>	<b>9,8</b>
Europa	7,7	8,5	9,5
Andere	10,1	10,3	9,8
<b>Gesamt (G45)</b>	<b>9,8</b>	<b>8,5</b>	<b>8,3</b>
Deutschland	13,7	13,9	13,3
USA	8,1	5,9	5,3
Japan	12,7	12,1	12,4
Südkorea	16,9	20,3	18,7
China	13,0	13,7	11,6

\* Zur Erläuterung „Traditionelle Wettbewerber“ und „Neue Wettbewerber“ vgl. Tabelle 4-1 auf S. 166

Quellen: OECD (2022); Eurostat (2022); Weltbank (2022); United States Census Bureau (2022); National Statistics, Republic of China (Taiwan) (2022); eigene Berechnungen

Die M+E-Wirtschaft hat demnach in Deutschland eine höhere Bedeutung als in vielen anderen Ländern. Sie konnte sich in Deutschland gegenüber den anderen Wirtschaftszweigen in der Entwicklung seit dem Jahr 2000 auch besser behaupten als in anderen Ländern.

Auch in Bezug zum Verarbeitenden Gewerbe ist der Wertschöpfungsanteil der M+E-Wirtschaft in Deutschland überdurchschnittlich (Tabelle 1-12). In Deutschland machte die M+E-Wirtschaft im Jahr 2020 rund zwei Drittel der industriellen Wertschöpfung aus. Im Durchschnitt der G45-Länder erreichte die M+E-Wirtschaft nur knapp unter die Hälfte. Dabei ist der M+E-Anteil in den traditionellen Wettbewerbsländern höher (53,5 Prozent) als in den neuen Wettbewerbsländern (43,6 Prozent). Innerhalb der traditionellen Wettbewerbsländer haben die nichteuropäischen Wettbewerber (54 Prozent) einen etwas höheren Anteil als die europäischen Wettbewerber (52,7 Prozent). In den neuen Wettbewerbsländern ist das Verhältnis umgekehrt (Europa: 47,7 Prozent; Nicht-Europa: 43,2 Prozent).

Von den großen Wettbewerbsländern sind die Strukturen in Südkorea und in Japan ähnlich stark auf die M+E-Wirtschaft ausgerichtet wie in Deutschland. Hier erreicht die M+E-Wirtschaft ebenfalls Anteile von über drei Fünfteln der industriellen Bruttowertschöpfung (Südkorea: 68,9 Prozent; Japan: 62,5 Prozent). In den USA (47 Prozent) und in China (44,4 Prozent) spielen andere Teile des Verarbeitenden Gewerbes eine größere Rolle.

In Deutschland nahm die Bedeutung der M+E-Wirtschaft für die Industrie im Vergleich zum Jahr 2000 zu. Der Wertschöpfungsanteil stieg von 60,3 Prozent (2000) auf 66,4 Prozent (2020). Im Durchschnitt der G45-Länder war dies nicht der Fall. Einem Anteil von 49,1 Prozent (2020) an der industriellen Wertschöpfung steht hier ein Anteil von 50,9 Prozent (2000) gegenüber.

Betrachtet man die Entwicklung getrennt nach den Gruppen traditionelle und neue Wettbewerber erscheint das Ergebnis auf den ersten Blick widersprüchlich. In beiden Gruppen wuchsen die Anteile der M+E-Wirtschaft am Verarbeitenden Gewerbe: in den traditionellen Wettbewerbsländern von 53 Prozent (2000) auf 53,5 Prozent (2020), in den neuen Wettbewerbsländern von 40,4 Prozent (2000) auf 43,6 Prozent (2020). Das zunehmende Gewicht der neuen Wettbewerbsländer führt zu einem kleineren Anteil der M+E-Wirtschaft im Durchschnitt aller G45-Länder im Jahr 2020.

Zur wachsenden Bedeutung der M+E-Wirtschaft für das Verarbeitende Gewerbe in den traditionellen Wettbewerbsländern trugen neben Deutschland auch Südkorea (2000: 57,7 Prozent) und Japan (2000: 56,5 Prozent) bei. In den USA ging die Bedeutung der M+E-Wirtschaft auch im Vergleich zum Verarbeitenden Gewerbe zurück. Die Entwicklung in den neuen Wettbewerbsländern wird stark von der Entwicklung des größten Landes der Ländergruppe – China – geprägt. Dort stieg der M+E-Anteil an der industriellen Wertschöpfung von 40,9 Prozent (2000) auf 44,4 Prozent (2020) sogar etwas schneller als in der vergleichbaren Ländergruppe. Besonders stark wuchs der Anteil der M+E-Wirtschaft an der Industrie in den europäischen neuen Wettbewerbsländern von 37,3 Prozent (2000) auf 47,7 Prozent (2020).

**Tabelle 1-12: Wertschöpfungsanteil der M+E-Wirtschaft am Verarbeitenden Gewerbe**

Anteil an der Bruttowertschöpfung in Prozent

	2000	2010	2020
<b>Traditionelle Wettbewerber*</b>	<b>53,0</b>	<b>52,5</b>	<b>53,5</b>
Europa	50,8	51,9	52,7
Andere	54,1	52,8	54,0
<b>Neue Wettbewerber*</b>	<b>40,4</b>	<b>42,4</b>	<b>43,6</b>
Europa	37,3	45,2	47,7
Andere	41,0	42,1	43,2
<b>Gesamt (G45)</b>	<b>51,1</b>	<b>48,8</b>	<b>49,1</b>
Deutschland	60,3	63,5	66,4
USA	51,4	47,8	47,0
Japan	56,5	58,3	62,5
Südkorea	57,7	67,2	68,9
China	40,9	43,3	44,4

\* Zur Erläuterung „Traditionelle Wettbewerber“ und „Neue Wettbewerber“ vgl. Tabelle 4-1 auf S. 166

Quellen: OECD (2022); Eurostat (2022); Weltbank (2022); United States Census Bureau (2022); National Statistics, Republic of China (Taiwan) (2022); eigene Berechnungen

Die Bruttowertschöpfung der M+E-Wirtschaft ist in der Summe der G45-Länder vom Jahr 2000 bis zum Jahr 2020 um rund 112 Prozent gewachsen. Der größte Teil des Wachstums geht auf die neuen Wettbewerbsländer zurück. Im Durchschnitt der traditionellen Wettbewerber betrug das Wachstum nur rund 45 Prozent, in den neuen Wettbewerbsländern dagegen 58,8 Prozent. Innerhalb der Ländergruppen unterscheiden sich europäische und nichteuropäische Länder. In den traditionellen Wettbewerbsländern nahm die Bruttowertschöpfung der M+E-Wirtschaft in den europäischen Ländern mit 65 Prozent deutlich schneller zu als in den nichteuropäischen Ländern (37 Prozent). In den neuen Wettbewerbsländern ist ein umgekehrtes Verhältnis zu beobachten. Das Wachstum in den nichteuropäischen Ländern, das vor allem von der Entwicklung in China geprägt wird, war mit rund 63,0 Prozent deutlich schneller als in den europäischen Ländern (rund 32,0 Prozent).

Die unterschiedlichen Wachstumsraten sind auch in den fünf großen M+E-Ländern zu beobachten. Die innerhalb der traditionellen Wettbewerbsländer bessere Performance der europäischen Wettbewerbsländer geht auch auf das im Vergleich zur Ländergruppe relativ hohe Wachstum der M+E-Wirtschaft in Deutschland (rund 93 Prozent) zurück. Das kleinere Wachstum der nichteuropäischen

traditionellen Wettbewerber hängt mit dem niedrigen Wachstum in den USA (38 Prozent) und dem in US-Dollar bewerteten Rückgang der M+E-Bruttowertschöpfung in Japan (-1,3 Prozent) zusammen. Das große Wachstum der M+E-Wertschöpfung in Südkorea (218 Prozent) kompensiert diese Entwicklungen wegen des relativ kleinen Gewichts Südkoreas im Jahr 2000 nicht. Die deutliche Zunahme der M+E-Bruttowertschöpfung in den nichteuropäischen neuen Wettbewerbsländern wird maßgeblich durch China geprägt. Dort nahm die Wertschöpfung um rund 987 Prozent zu.

Diese deutlich unterschiedlichen Wachstumsraten bestimmen die Veränderungen in den Anteilen der einzelnen Länder und Ländergruppen an der M+E-Bruttowertschöpfung insgesamt. Die traditionellen Wettbewerbsländer verzeichnen im Vergleich zum Jahr 2000 einen deutlichen Rückgang in der Bedeutung für die weltweite M+E-Wirtschaft. Das Wachstum in den neuen Wettbewerbsländern war hingegen stark von der Entwicklung der M+E-Wirtschaft geprägt. Im Beobachtungszeitraum sank der Anteil der traditionellen Wettbewerber von 87,7 Prozent (2000) auf 60,2 Prozent (2020). Dagegen stieg der Anteil der neuen Wettbewerber von 12,3 Prozent (2000) auf 39,8 Prozent (2020). Die unterschiedlichen Wachstumsraten der M+E Wertschöpfung zwischen den verschiedenen Erdteilen werden auch in den Veränderungen der Weltmarktanteile deutlich:

- ▶ Der Anteil der traditionellen Wettbewerber in Europa ging mit 5,9 Prozentpunkten nur relativ wenig zurück. Er liegt im Jahr 2020 bei 20,7 Prozent.
- ▶ Der Anteil der traditionellen Wettbewerber aus den anderen Weltregionen sank dagegen um 21,7 Prozentpunkte und liegt im Jahr 2020 bei nur noch 39,5 Prozent.
- ▶ Bei den neuen Wettbewerbern vergrößerte sich vor allem der Anteil der nichteuropäischen Wettbewerbsländer. Er stieg um 25,9 Prozentpunkte auf nun 36,5 Prozent.
- ▶ Der Anteil der europäischen neuen Wettbewerber stieg zwar ebenfalls deutlich von 1,7 Prozent auf 3,3 Prozent, bleibt aber dennoch klein.

Auch für die fünf großen M+E-Länder übertragen sich die Differenzen in den Wachstumsraten auf die Entwicklung der Weltmarktanteile:

- ▶ Die insgesamt unterdurchschnittlichen Wachstumsraten in Deutschland, den USA und Japan führen im Vergleich zwischen den Jahren 2000 und 2020 zu Verlusten bei den Weltmarktanteilen. In Deutschland sind diese Verluste mit 0,8 Prozentpunkten weniger stark ausgeprägt. Die USA verlieren hingegen rund 10 Prozentpunkte. Der Anteil Japans hat sich etwa halbiert.
- ▶ Südkorea und China sind in diesen 20 Jahren schneller gewachsen als die Vergleichsländer. Die Weltmarktanteile Südkoreas sind dadurch um etwa 50 Prozent gestiegen. In China ist der Effekt – auch wegen des deutlich geringeren Ausgangsniveaus – noch sehr viel stärker ausgeprägt. Das Land ist seit einigen Jahren der weltweite Spitzenreiter bei der M+E-Bruttowertschöpfung. Sein Weltmarktanteil hat sich mehr als vervierfacht.

**Tabelle 1-13: Weltmarktanteile an der Bruttowertschöpfung in der M+E-Wirtschaft**

Angaben in Prozent

	2000	2010	2020
<b>Traditionelle Wettbewerber*</b>	<b>87,7</b>	<b>68,8</b>	<b>60,2</b>
Europa	26,5	25,1	20,7
Andere	61,3	43,7	39,5
<b>Neue Wettbewerber*</b>	<b>12,3</b>	<b>31,2</b>	<b>39,8</b>
Europa	1,7	3,4	3,3
Andere	10,6	27,8	36,5
<b>Gesamt (G45)</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
Deutschland	8,5	9,1	7,7
USA	28,2	18,4	18,3
Japan	22,3	15,0	10,4
Südkorea	3,1	4,5	4,7
China	5,6	17,8	28,6

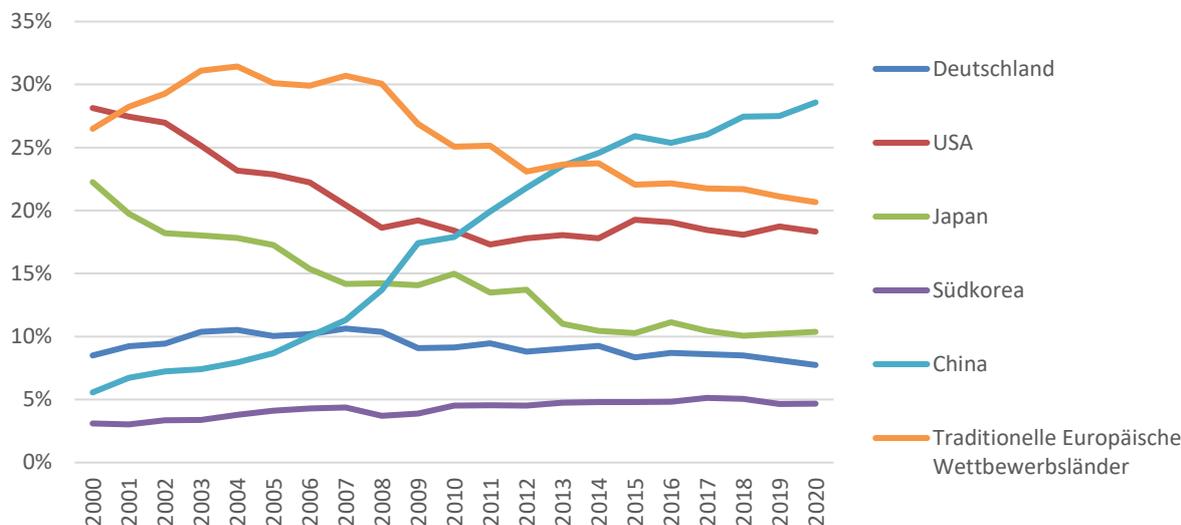
\* Zur Erläuterung „Traditionelle Wettbewerber“ und „Neue Wettbewerber“ vgl. Tabelle 4-1 auf S. 166

Quellen: OECD (2022); Eurostat (2022); Weltbank (2022); United States Census Bureau (2022); National Statistics, Republic of China (Taiwan) (2022); eigene Berechnungen

In Abbildung 1-19 ist die zeitliche Entwicklung der Weltmarktanteile für die fünf großen Wettbewerbsländern und für die Ländergruppe der traditionellen europäischen Wettbewerber dargestellt. Die Abbildung veranschaulicht eindrucksvoll den Aufstieg Chinas zum führenden M+E-Produktionsland. Schon im Jahr 2006 lag die chinesische M+E-Bruttowertschöpfung beinahe gleichauf mit der M+E-Wertschöpfung in Deutschland. In den Jahren 2009 bis 2011 wurden auch Japan und die USA überholt und seit dem Jahr 2014 ist die chinesische Bruttowertschöpfung in der M+E-Industrie höher als in den traditionellen europäischen Wettbewerbsländern insgesamt.

**Abbildung 1-19: Weltmarktanteile der M+E-Wirtschaft im Zeitverlauf**

Angaben in Prozent



\* Zur Erläuterung „Traditionelle Wettbewerber“ vgl. Tabelle 4-1 auf S. 166

Quellen: OECD (2022); Eurostat (2022); Weltbank (2022); United States Census Bureau (2022); National Statistics, Republic of China (Taiwan) (2022); eigene Berechnungen

### 1.4.2 Beschäftigung und Einkommen

In der M+E-Wirtschaft in Europa hat sich die Zahl der Beschäftigten im Jahr 2020 seit dem Jahr 2000 um 7,1 Prozent verringert (Tabelle 1-14). Sie fiel von rund 19,4 Millionen im Jahr 2000 auf rund 18 Millionen im Jahr 2020. Ein großer Teil des Beschäftigungsverlusts resultiert dabei aus der Veränderung zwischen den Jahren 2019 und 2020. Hier kam es zu einem Rückgang der Zahl der Erwerbstätigen von rund 441.000 Personen.

Der Beschäftigungsverlust fand dabei in den traditionellen Wettbewerbsländern statt. Hier sank die Zahl der Erwerbstätigen von 15,3 Millionen (2000) auf 13,3 Millionen (2020) um rund 2 Millionen Personen oder 13 Prozent. Dabei betrug der Rückgang der Beschäftigung von 2019 auf 2020 schon fast 270.000 Anstellungsverhältnisse. Dagegen nahm die M+E-Beschäftigung in den neuen Wettbewerbsländern von 4,1 Millionen Personen auf 4,7 Millionen Personen um 15 Prozent oder rund 610.000 Personen zu. Allerdings ist auch in dieser Ländergruppe gegenüber dem Jahr 2019 ein Beschäftigungsrückgang in Höhe von rund 170.000 Personen zu konstatieren.

Die Entwicklung seit dem Jahr 2000 resultiert in einer spürbaren Veränderung der Beschäftigungsanteile zwischen den traditionellen und neuen Wettbewerbern in Europa. Der Anteil der traditionellen Wettbewerber sank von 78,9 Prozent auf 73,9 Prozent, während der Anteil der neuen Wettbewerber entsprechend zunahm.

Deutschlands Rolle als M+E-Arbeitgeber in Europa hat sich im Betrachtungszeitraum verstärkt. Entgegen dem Trend in den traditionellen Wettbewerbsländern gelang es der M+E-Wirtschaft in Deutschland Beschäftigung aufzubauen. Die Zahl der Beschäftigten stieg bis 2020 gegenüber dem Jahr 2000

um 2,7 Prozent auf rund 4,9 Millionen Personen. Gegenüber dem Jahr 2019 ging die Erwerbstätigenzahl zwar um rund 120.000 Personen zurück. Der deutsche Anteil an den M+E-Erwerbstätigen in Europa stieg allerdings von 24,6 Prozent (2000) auf 27,2 Prozent (2020) und lag damit auch um 0,1 Prozentpunkte höher als im Jahr 2019. Die drei nächstgrößten M+E-Länder in Europa – Italien (2,2 Millionen M+E-Erwerbstätige), Polen (1,7 Millionen M+E-Erwerbstätige) und Vereinigtes Königreich (1,3 Millionen – erreichen gemeinsam nur eine knapp höhere Anzahl von M+E-Erwerbstätigen.

Der Beschäftigungsabbau in der europäischen M+E-Wirtschaft geht zu großen Teilen auf die Entwicklung in den traditionellen Wettbewerbsländern Vereinigtes Königreich (-680.000 Personen), Spanien (-450.000 Personen), Frankreich (-439.000 Personen), Italien (-120.000 Personen) und Schweden (-100.000 Personen) zurück. Zusammen machen diese Rückgänge rund 90 Prozent der Beschäftigungsverluste in den traditionellen Wettbewerbsländern aus. Auch für die kleineren traditionellen Wettbewerber ergeben sich rückläufige Erwerbstätigenzahlen in der M+E-Wirtschaft. Aus dieser Ländergruppe weisen nur Deutschland und Österreich eine Zunahme der Erwerbstätigkeit in der M+E-Wirtschaft auf.

In den neuen Wettbewerbsländern nahm nur in Rumänien die Zahl der Erwerbstätigen nennenswert ab (-140.000 Personen). Dagegen verzeichneten Polen (370 000 Personen), die Tschechische Republik (170.000 Personen) und die Slowakei (90.000 Personen) deutliche Zuwächse bei den Erwerbstätigen.

Die konjunkturelle Krise im Jahr 2020 hatte allerdings nur in wenigen Ländern keine negative Auswirkung auf die Zahl der M+E-Erwerbstätigen. Nur in Irland, Griechenland und Zypern nahm die M+E-Erwerbstätigkeit von 2019 auf 2020 zu – um insgesamt rund 7.000 Personen. In allen anderen Ländern nahm die Erwerbstätigkeit in der M+E-Wirtschaft ab. Prozentual am stärksten im Vereinigten Königreich (-6,6 Prozent; -90.000 Personen), Rumänien (-6 Prozent; -50.000 Personen) und Spanien (-5,7 Prozent; -60.000 Personen). Der größten absoluten Rückgänge waren sonst in Deutschland (-120.000 Personen) und Polen (-70.000 Personen) zu verzeichnen.

**Tabelle 1-14: Erwerbstätige in der M+E-Wirtschaft in Europa**

Anzahl der Erwerbstätigen; Anteil an allen M+E-Erwerbstätigen in Europa und Veränderungen in Prozent

	2000		2020		Veränderung	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Traditionelle Wettbewerber	15.330.050	78,9	13.339.475	73,9	-13,0	-6,3
Neue Wettbewerber	4.094.670	21,1	4.707.433	26,1	15,0	23,7
Gesamt	19.424.720	100,0	18.046.908	100,0	-7,1	-
Deutschland	4.784.000	24,6	4.912.105	27,2	2,7	10,5

Quellen: Eurostat (2022); Ameco (2022); eigene Berechnungen

Auch in der Betrachtung der Bruttoentgeltsumme in der M+E-Wirtschaft zeigt sich Deutschlands Rolle als größter M+E-Arbeitgeber in Europa. In Deutschland werden rund 40 Prozent der europäischen Bruttoentgeltsumme an die Beschäftigten ausgezahlt (Abbildung 1-20). Die rechnerische Bruttoentgeltsumme je Erwerbstätigen liegt nur in den beiden skandinavischen Ländern Dänemark (65.200 Euro je Erwerbstätigen) und Norwegen (58.500 Euro je Erwerbstätigen) sowie im Vereinigten Königreich (49.800 Euro je Erwerbstätigen) höher als in Deutschland (49.300 Euro je Erwerbstätigen). Hinter Deutschland folgen mit Werten zwischen rund 43.000 Euro je Erwerbstätigen und rund 49.200 Euro je Erwerbstätigen acht west- und nordeuropäische traditionelle Wettbewerber. Die südeuropäischen traditionellen Wettbewerber Spanien und Italien weisen schon einen deutlichen Rückstand auf und erreichen knapp 27.000 Euro je Erwerbstätigen.

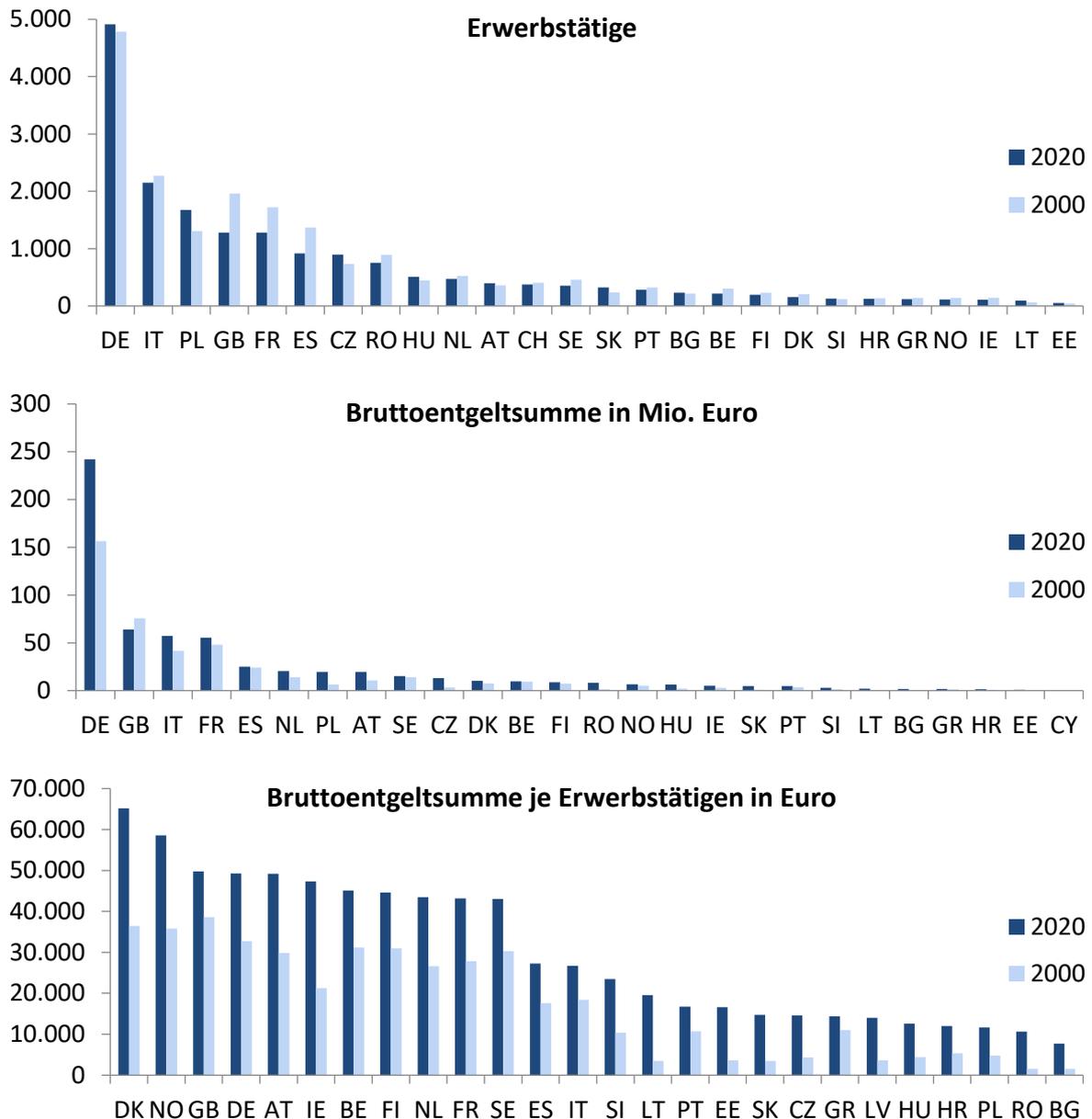
In den neuen Wettbewerbsländern liegen die rechnerischen Bruttoentgelte je Erwerbstätigen mit Werten von beispielsweise rund 23.500 Euro je Erwerbstätigen (Slowenien), rund 14.600 Euro je Erwerbstätigen (Tschechische Republik) und rund 7.700 Euro je Erwerbstätigen (Bulgarien) substantiell niedriger. In diesen Ländern wurden dennoch im Vergleich zum Jahr 2000 massive Einkommenssteigerungen realisiert (siehe Tabelle 1-15). So wuchsen die in Euro gemessenen Bruttoentgelte je Erwerbstätigen in Rumänien um rund 580 Prozent, in Bulgarien um rund 400 Prozent und in Polen immerhin um rund 140 Prozent. Die Wachstumsraten setzen sich dabei einerseits aus der Steigerung der in der Landeswährung ausgezahlten Löhne und andererseits aus der Entwicklung der Wechselkurse zusammen. Die in der Landeswährung gemessenen Löhne in Rumänien wuchsen beispielsweise um mehr als 1500 Prozent, in derselben Zeit wertete der Rumänische Leu gegenüber dem Euro jedoch stark ab. In der Tschechischen Republik stiegen die tatsächlich ausgezahlten Löhne um 150 Prozent, da die Währung jedoch aufwertete betrug die Steigerung in Euro gemessen etwa 230 Prozent. In den traditionellen Wettbewerbsländern fielen die Zuwächse auf dem deutlich höheren Niveau niedriger aus. In Deutschland belief sich das Wachstum auf 55,5 Prozent, in Österreich auf 64,8 Prozent und in Frankreich auf 54,9 Prozent.

**Tabelle 1-15: Anstieg der Bruttoentgeltsumme je Erwerbstätigen**

Prozentualer Anstieg 2000 zu 2020 in Euro und in der jeweiligen Landeswährung

Land	2021 (in Euro)	Anstieg im Vergleich zu 2000 (in Prozent)	
	Bruttoentgeltsumme je Erwerbstätigen	Anstieg in Euro	Anstieg in LCU
Rumänien	8.050	586	1.564
Bulgarien	1.811	399	400
Tschechische Republik	13.089	234	149
Ungarn	6.395	186	287
Polen	19.525	143	170
Kroatien	1.469	124	122

Quellen: Eurostat (2022); Ameco (2022); eigene Berechnungen

**Abbildung 1-20: Ausgewählte Indikatoren für die M+E-Wirtschaft in Europa**

Quellen: Eurostat (2022); Ameco (2022); eigene Berechnungen

### 1.4.3 Außenhandel

Die Bedeutung eines Landes auf dem M+E-Weltmarkt lässt sich an seinen Anteilen an den M+E-Exporten ablesen. Im Zeitraum von 2000 bis 2020 zeigt sich eine Bedeutungsverschiebung von den traditionellen hin zu den neuen Wettbewerbern. Dies lässt sich an mehreren Beobachtungen konkretisieren (Tabelle 1-16):

- ▶ Die Summe der M+E-Exporte wuchs von 3.437 Mrd. US-Dollar (2000) auf 8.742 Mrd. US-Dollar (2020) um rund 154 Prozent.
  - ▶ Die M+E-Exporte nahmen damit schneller zu als die zugrundeliegende M+E-Bruttowertschöpfung (+112 Prozent, vgl. Kapitel 1.4.1, S. 53ff.).
  - ▶ In diesem wachsenden Markt realisieren die neuen Wettbewerber einen deutlichen Zuwachs der Anteile an den weltweiten M+E-Exporten um 22,7 Prozentpunkte von 12,2 Prozent (2000) auf 34,9 Prozent (2020). Das Wachstum der Exporte dieser Ländergruppe belief sich auf rund 627 Prozent.
  - ▶ Die Exporte der traditionellen Wettbewerber wachsen zwar ebenfalls. Das geringere Wachstum von rund 73 Prozent von 2000 bis 2020 resultiert in einem Verlust von 25,2 Prozentpunkten der Marktanteile. Einem Marktanteil von 78,8 Prozent im Jahr 2000 steht im Jahr 2020 ein Marktanteil von 53,6 Prozent gegenüber.
  - ▶ Der Anteil der G45-Länder ging im gleichen Zeitraum um 2,4 Prozentpunkte zu Gunsten der restlichen Länder der Welt zurück, die nun auf einen Weltmarktanteil von 11,5 Prozent kommen.
  - ▶ In der Gruppe der traditionellen Wettbewerber haben die nichteuropäischen Wettbewerber stärker an Boden verloren als die europäischen Länder.
- 
- ▷ Der Weltmarktanteil der nichteuropäischen traditionellen Wettbewerber ging um 15,6 Prozentpunkte von 41,1 Prozent (2000) auf 25,5 Prozent (2020) zurück. Dazu trugen vor allem die Entwicklungen in Japan und den USA bei. Deren Anteile sanken im Betrachtungszeitraum um 6,3 Prozentpunkte (Japan) und 7,6 Prozentpunkte (USA). Damit gehen 89 Prozent der Anteilsverluste der nichteuropäischen traditionellen Wettbewerber auf das Konto dieser beiden Länder. Auch Kanada verlor mit 2,5 Prozentpunkten deutlich. Südkorea war in dieser Ländergruppe das einzige Land mit nennenswerten Anteilsgewinnen (0,8 Prozentpunkte).
  - ▷ Bei den europäischen traditionellen Wettbewerbern waren die Verluste mit 9,5 Prozentpunkten weniger ausgeprägt. Ihr Anteil sank von 37,7 Prozent (2000) auf 28,1 Prozent (2020). Der Anteil der europäischen Länder unter den traditionellen Wettbewerbern übersteigt damit anders als 2000 im Jahr 2020 den Anteil der nichteuropäischen Länder. Die Marktanteilsverluste verteilen sich auf mehrere Länder. Der deutsche Anteil ging nur um 0,4 Prozentpunkte zurück. Größere Verluste realisierten das Vereinigte Königreich (-2,5 Prozentpunkte), Frankreich (-2,3 Prozentpunkte), Italien (-1 Prozentpunkte) sowie Irland und Schweden (je -0,6 Prozentpunkte). Nur die Niederlande bauten ihren Marktanteil leicht aus (+0,2 Prozentpunkte).
- 
- ▶ Die Gewinne der Marktanteile in der Gruppe der neuen Wettbewerber lassen sie sich vor allem den nichteuropäischen Wettbewerbern zuschreiben.
- 
- ▷ Die nichteuropäischen Wettbewerber bauten ihre Marktanteile um 18,1 Prozentpunkte von 9,8 Prozent (2000) auf 27,9 Prozent (2020) aus. Größter Gewinner ist dabei China mit einem Zugewinn von 16,1 Prozentpunkten. Die chinesischen M+E-Exporte waren im Jahr 2020 mehr als 13-mal so groß wie im Jahr 2000 und rund 70 Prozent höher als im Jahr 2010. Auch Indiens M+E-Exporte sind in diesem Zeitraum auf etwa das Zwölfwache des Jahres 2000 angewachsen. Deutliche Zuwächse realisierte auch Vietnam, dessen Marktanteil im Jahr 2000 bei 0,05 Prozent lag und bis zum Jahr 2020 auf 1,8 Prozent gewachsen ist. Damit ist Vietnam der zweitgrößte M+E-Exporteur in dieser Ländergruppe nach China.
  - ▷ Auch die europäischen neuen Wettbewerbsländer haben ihre Marktanteile gegenüber dem Jahr 2000 fast verdreifacht. Alle hier berücksichtigten Länder verzeichnen Anteilsgewinne, die größten entfallen auf Polen, Tschechien, die Türkei, die Slowakei und Ungarn.

**Tabelle 1-16: Weltmarktanteile der M+E-Exporte nach Regionen**

Anteile in Prozent, Veränderung in Prozentpunkten

	2000	2020	Veränderung
<b>Traditionelle Wettbewerber*</b>	<b>78,8</b>	<b>53,6</b>	<b>-25,2</b>
Europa	37,7	28,1	-9,5
Andere	41,1	25,5	-15,6
<b>Neue Wettbewerber*</b>	<b>12,2</b>	<b>34,9</b>	<b>22,7</b>
Europa	2,4	7,0	4,6
Andere	9,8	27,9	18,1
<b>Gesamt (G45)</b>	<b>91,0</b>	<b>88,5</b>	<b>-2,4</b>
<b>Rest of World</b>	<b>9,0</b>	<b>11,5</b>	<b>2,4</b>
Deutschland	10,1	9,7	-0,4
USA	15,2	7,5	-7,6
Japan	11,6	5,3	-6,3
Südkorea	3,4	4,3	0,9
China	3,8	19,9	16,1

Aufgrund von Rundungen können sich bei Summenbildungen geringfügige Abweichungen ergeben.

\* Zur Erläuterung „Traditionelle Wettbewerber“ und „Neue Wettbewerber“ vgl. Tabelle 4-1 auf S. 166

Quellen: UN COMTRADE (2022); OECD (2022); eigene Berechnungen

Die Wettbewerbsfähigkeit eines Landes kann über die Entwicklung der Bruttowertschöpfung und der Exporte bewertet werden. Steigen die Anteile der Bruttowertschöpfung und der Exporte, kann auf eine hohe Wettbewerbsfähigkeit der Volkswirtschaft und der betrachteten Branchen geschlossen werden. Die Weltmarktanteile an Bruttowertschöpfung und Exporten werden aber nicht nur von der Leistungsfähigkeit der Wirtschaft beeinflusst. Auch das absolute Größenwachstum eines Landes – gemessen zum Beispiel an der Bevölkerungsentwicklung – hat Einfluss auf die Weltmarktanteile. Wachsen die Exporte eines Landes langsamer oder sinken die Weltmarktanteile, lässt dies noch nicht eindeutig auf eine verringerte Wettbewerbsfähigkeit dieses Landes schließen, wenn gleichzeitig der Weltbevölkerungsanteil des Landes gesunken ist. Die absoluten Exporte eines Landes wachsen langsamer, wenn bei gleichbleibenden Exporten je Einwohner der Weltbevölkerungsanteil sinkt. Der Weltmarktanteil an den Exporten geht zurück, ohne dass sich die Situation der Einwohner des Landes verändert hätte. Im

Folgendes wird daher die Entwicklung der Exporte in Bezug auf die Bevölkerungsentwicklung in den G45 Ländern betrachtet (Tabelle 1-17). Damit wird die Entwicklung aus einer anderen Perspektive beleuchtet.

Aus den G45-Ländern wurden im Jahr 2020 M+E-Güter im Wert von 1.528 US-Dollar je Einwohner exportiert. Der Exportwert je Einwohner lag in den traditionellen Wettbewerbsländern mit 4.078 US-Dollar deutlich über dem Durchschnitt der G45-Länder. Die Exporte der neuen Wettbewerbsländer wiesen mit 780 US-Dollar je Einwohner einen deutlich geringeren Wert auf. In Europa sind die Exportwerte je Einwohner sowohl in den traditionellen Wettbewerbsländern (5.787 US-Dollar je Einwohner) als auch in den neuen Wettbewerbsländern (3.380 US-Dollar je Einwohner) höher als in den jeweiligen Ländergruppen. In den traditionellen Wettbewerbsländern außerhalb Europas (3.076 US-Dollar je Einwohner) liegt der Wert deutlich über dem Durchschnitt der G45-Länder.

Der Exportwert je Einwohner ist in den G45-Ländern zwischen 2000 und 2020 um 803 US-Dollar gewachsen. Er hat sich damit in etwa verdoppelt. Betragsmäßig sind die Exportwerte in den europäischen Wettbewerbsländern am stärksten gewachsen; in den neuen europäischen Wettbewerbsländern um 2.878 US-Dollar je Einwohner, in den traditionellen europäischen Wettbewerbsländern um 2.465 US-Dollar je Einwohner. In den nichteuropäischen Wettbewerbsländern sind die Zuwächse deutlich kleiner. In den traditionellen nichteuropäischen Wettbewerbsländern lag die Steigerung bei 837 US-Dollar je Einwohner in den neuen nichteuropäischen Wettbewerbsländern lag die Steigerung bei 546 US-Dollar je Einwohner. Die prozentualen Veränderungen waren in den neuen Wettbewerbsländern besonders ausgeprägt. In Europa betrug das Wachstum rund 573 Prozent, in den nichteuropäischen neuen Wettbewerbsländern rund 508 Prozent. In den traditionellen Wettbewerbsländern waren die prozentualen Zuwächse deutlich geringer. Sie lagen bei 74 Prozent in den europäischen traditionellen Wettbewerbsländern und bei 37 Prozent in den nichteuropäischen traditionellen Wettbewerbsländern.

Die Unterschiede in den Exporten je Einwohner sind in den fünf großen M+E-Wettbewerbsländern beträchtlich. Deutschland führte im Jahr 2020 M+E-Güter im Wert von über 10.179 US-Dollar je Einwohner aus, deutlich mehr als Südkorea (7.318 US-Dollar), Japan (3.656 US-Dollar), die USA (1.981 US-Dollar) oder China (1.213 US-Dollar). Auch bei den absoluten Zuwächsen liegen Deutschland (5.897 US-Dollar) und Südkorea (4.827 US-Dollar) vorne. Der Zuwachs in China ist mit 1.112 US-Dollar aber deutlich größer als in Japan (535 US-Dollar) oder den USA (157 US-Dollar). Prozentual ist der Anstieg in China (1.099 Prozent) mit Abstand am größten. Auch in Südkorea (194 Prozent) und Deutschland (138 Prozent) sind die prozentualen Gewinne überdurchschnittlich. In Japan (17 Prozent) und den USA (9 Prozent) sind die prozentualen Veränderungen dagegen klein.

Anders als in der Betrachtung der Exportanteile ist Deutschlands Exportzuwachs aus dem M+E-Bereich in der Rechnung je Einwohner im Vergleich der G45-Länder überdurchschnittlich. Die Entwicklung resultiert aus einer geringen Bevölkerungsdynamik kombiniert mit einem hohen Exportwachstum.

**Tabelle 1-17: Wachstum der M+E-Exporte je Einwohner nach Regionen**

Exporte in US-Dollar, Veränderung in Prozent

	2000	2020	abs. Veränderung	Wachstum in %
<b>Traditionelle Wettbewerber*</b>	<b>2.652</b>	<b>4.078</b>	<b>1.426</b>	<b>53,8</b>
Europa	3.322	5.787	2.465	74,2
Andere	2.239	3.076	837	37,4
<b>Neue Wettbewerber*</b>	<b>128</b>	<b>780</b>	<b>652</b>	<b>511,5</b>
Europa	502	3.380	2.878	573,4
Andere	108	654	546	507,7
<b>Gesamt (G45)</b>	<b>725</b>	<b>1.528</b>	<b>803</b>	<b>110,8</b>
Deutschland	4.282	10.179	5.897	137,7
USA	1.825	1.981	157	8,6
Japan	3.121	3.656	535	17,1
Südkorea	2.491	7.318	4.827	193,8
China	101	1.213	1.112	1098,9

Aufgrund von Rundungen können sich bei Summenbildungen geringfügige Abweichungen ergeben.

\* Zur Erläuterung „Traditionelle Wettbewerber“ und „Neue Wettbewerber“ vgl. Tabelle 4-1 auf S. 166

Quellen: UN COMTRADE (2022); OECD (2022); UNCTAD (2022); eigene Berechnungen

Der Saldo zwischen den Exporten und Importen von Waren und Dienstleistungen zeigt den Außenbeitrag. Ist der Außenbeitrag positiv, erzeugen die Exporte der M+E-Wirtschaft größere Einnahmen als für die M+E-Importe benötigt werden. Umgekehrt bedeutet ein negativer Außenbeitrag im M+E-Bereich, dass die M+E-Importe durch Exporte anderer Wirtschaftszweige (oder Kreditaufnahme im Ausland) finanziert werden müssen. Ein einfacher Indikator für den internationalen Vergleich ist die Relation von Exporten und Importen. Ist sie größer Eins, liefert die M+E-Wirtschaft einen positiven Außenbeitrag, bei Werten unter Eins einen negativen.

Ein positiver Außenbeitrag kann auch als Maß für eine hohe Wettbewerbsfähigkeit der M+E-Wirtschaft interpretiert werden. In der politischen Diskussion besteht seit einiger Zeit allerdings eine negative Sicht auf hohe und steigende Außenbeiträge. Diese werden weniger als Zeichen der internationalen Wettbewerbsfähigkeit denn als Zeichen eines „unfairen“ Wettbewerbs gedeutet. Diese Sicht vernachlässigt jedoch den Ausgleich der positiven Außenbeiträge in einem Teilbereich der Wirtschaft mit anderen Salden – zum Beispiel den Außenbeiträgen anderer Wirtschaftszweige oder andere Bereiche der

Zahlungsbilanz (etwa die Dienstleistungs- und Kapitalbilanz). Zudem spiegeln positive Außenbeiträge einzelner Wirtschaftszweige in erster Linie Spezialisierungsvorteile dieser Branchen wider. Dies ist an sich ein gewünschter positiver Effekt internationalen Handels. So sind die USA auf Dienstleistungen spezialisiert, während hier Deutschland einen negativen Saldo aufweist.

Bei den Exporten und Importen von M+E-Gütern nach Regionen haben sich die traditionellen Wettbewerbsländer im Zeitraum zwischen 2000 und 2020 von Netto-Exporteuren zu Netto-Importeuren gewandelt. Das Verhältnis von Exporten zu Importen sank von 1,04 (2000) auf 0,95 (2020). Im Gegenzug wurde die Gruppe der neuen Wettbewerber von Netto-Importeuren zu Netto-Exporteuren. Die Export-Import-Relation stieg von 0,97 (2000) auf 1,23 (2020).

Dabei zeigen sich wiederum deutliche regionale Unterschiede. In der Gruppe der traditionellen Wettbewerbsländer haben die europäischen Länder ihre Position als Netto-Exporteure erhalten. Die Export-Import-Relation betrug 1,05 in beiden Jahren. Dagegen konnten die nichteuropäischen Länder dieser Ländergruppe ihre Exportüberschüsse gegenüber den Importen nicht aufrechterhalten und wurden zu Netto-Importeuren im M+E-Bereich. Das Verhältnis von Ex- zu Importen sank von 1,03 (2000) auf 0,85 (2020). Dies beeinflusst auch das Gesamtergebnis der Ländergruppe entsprechend.

In der Gruppe der neuen Wettbewerbsländer bauten die nichteuropäischen Länder ihre im Jahr 2000 leichten Exportüberschüsse (Export-Import-Relation 1,06) weiter aus und verfügen nun über einen deutlich positiven Außenbeitrag (Export-Import-Relation 1,28). Gleichzeitig entwickelten sich die europäischen Länder von Netto-Importeuren (Export-Import-Relation 0,71) zu Netto-Exporteuren (Export-Import-Relation 1,05). Dabei spielt vor allem die Einbindung der mittel- und osteuropäischen Länder in die Europäische Union und die europäischen Wertschöpfungsketten eine Rolle, die mit einem intensiven Vorleistungshandel einhergeht. Unterstützt wurde dieser Prozess durch ausländische Direktinvestitionen der westeuropäischen Partnerländer.

Die Entwicklung der Außenbeiträge der fünf großen M+E-Länder folgt dem Muster der Exportdynamik:

- ▶ In Deutschland ist der Überschuss der M+E-Exporte über die M+E-Importe stabil und hoch. Die Relation von Exporten zu Importen betrug im Jahr 2000 1,45, im Jahr 2020 1,41.
- ▶ Die USA waren mit einer Export-Import-Relation von 0,71 schon im Jahr 2000 Nettoimporteur von M+E-Gütern. Der Importüberschuss hat sich bis zum Jahr 2020 deutlich vergrößert, die Export-Import-Relation liegt nun bei 0,48.
- ▶ In Japan haben sich die deutlichen Exportüberschüsse des Jahres 2000 (Export Import Relation 2,63) deutlich stark verringert. Japan bleibt mit einer Export-Import-Relation von 1,72 aber auch im Jahr 2020 ein Nettoexporteur von M+E-Gütern.
- ▶ Die positive Exportperformance Südkoreas in den vergangenen 20 Jahren zeigt sich auch in der Perspektive des Außenbeitrags. Die M+E-Wirtschaft des Landes erhöhte die Exportüberschüsse. Das Verhältnis von Exporten zu Importen stieg von 1,47 (2000) auf 1,60 (2020).
- ▶ Die Entwicklung Chinas zum wichtigsten M+E-Land weltweit spiegelt sich in der Entwicklung des Außenbeitrags der M+E-Wirtschaft. Der leichte Exportüberschuss im Jahr 2000 (Export-Import-Relation 1,06) erhöhte sich bis zum Jahr 2020 deutlich (Export-Import-Relation 1,62).

**Tabelle 1-18: Verhältnis von Exporten und Importen von M+E-Gütern nach Regionen**

Relation der Exporte zu den Importen

	2000	2020
<b>Traditionelle Wettbewerber*</b>	<b>1,04</b>	<b>0,95</b>
Europa	1,05	1,05
Andere	1,03	0,85
<b>Neue Wettbewerber*</b>	<b>0,97</b>	<b>1,23</b>
Europa	0,71	1,05
Andere	1,06	1,28
<b>Gesamt (G45)</b>	<b>1,03</b>	<b>1,04</b>
Deutschland	1,45	1,41
USA	0,71	0,48
Japan	2,63	1,72
Südkorea	1,47	1,60
China	1,07	1,62

\* Zur Erläuterung „Traditionelle Wettbewerber“ und „Neue Wettbewerber“ vgl. Tabelle 4-1 auf S. 166

Aufgrund von Rundungen können sich bei Summenbildungen geringfügige Abweichungen ergeben.

Quellen: UN COMTRADE (2022); OECD (2022); eigene Berechnungen

Die Top 10 der Weltmarktführer in den einzelnen Branchen der M+E-Wirtschaft ändert sich trotz der großen Anteilsverschiebungen und Wachstumsdifferenzen nur langsam (Tabelle 1-19). Stellten die USA, Japan und Deutschland im Jahr 2000 in allen vier großen M+E-Branchen die Top 3 der Weltmarktführer, gelang es in der Entwicklung bis zum Jahr 2020 dennoch nur China in die absolute Spitze vorzudringen. Allerdings belegt das Land nun in drei der vier großen M+E-Branchen – bei den Metallernzeugnissen, im Maschinenbau und in der Elektroindustrie – den ersten Rang der Exporteure. Nur im Fahrzeugbau ist Deutschland weiterhin das Land mit dem größten Exportvolumen. China erreicht hier den vierten Rang nach den USA und Japan.

Im Bereich der Metallernzeugnisse wurden Deutschland und die USA auf die Ränge 2 und 3 verdrängt, Japan erreichte im Jahr 2020 nur noch Rang 6. Ein ähnliches Bild ergibt sich für die Elektroindustrie, wobei hier die USA auf Rang 2 und Deutschland auf Rang 3 liegen. Im Maschinenbau verteidigt

Deutschland den zweiten Rang unter den Exporteuren. Die USA verlieren den ersten Rang an China und verdrängen Japan von Rang 3 auf Rang 4.

Der Aufstieg Chinas ist nicht nur bemerkenswert, weil es jeweils eine Reihe etablierter Konkurrenten überholte. Auch die Breite des Aufstiegs in allen Branchen ist so für kein anderes Land zu beobachten. So lag China bei den Metallerzeugnissen im Jahr 2000 noch auf Rang 7, im Maschinenbau auf Rang 10 und in der Elektroindustrie auf Rang 5. Im Fahrzeugbau lag China im Jahr 2000 noch auf Rang 15 zwischen Österreich (Rang 14) und Brasilien (Rang 16). Die Verbesserung auf Rang 4 ist also auch in dieser Branche sehr deutlich.

**Tabelle 1-19: Weltmarktführer nach M+E-Branchen**

Rangfolge nach Exportvolumen und Branchen

Rang	Metallerzeugnisse <sup>1)</sup>		Maschinenbau		Elektroindustrie		Fahrzeugbau	
	2000	2020	2000	2020	2000	2020	2000	2020
1	DE	CN	US	CN	US	CN	DE	DE
2	US	DE	DE	DE	JP	US	US	US
3	JP	US	JP	US	DE	DE	JP	JP
4	FR	CH	IT	JP	TW	TW	CA	CN
5	IT	RU	GB	IT	CN	KR	FR	MX
6	CA	JP	FR	NL	GB	JP	GB	FR
7	CN	IT	CH	KR	KR	VN	MX	KR
8	BE	GB	CA	FR	MY	MX	ES	GB
9	RU	KR	BE	GB	MX	MY	IT	CA
10	GB	CA	CN	MX	FR	NL	BE	ES

<sup>1)</sup> WZ-Codes 24 und 25.

Quellen: OECD (2022); eigene Berechnungen IW Consult

#### 1.4.4 Größenstruktur der M+E-Industrie in Europa

Die relativ starke Stellung der deutschen M+E-Industrie in Europa beruht auch auf der Größenstruktur der Unternehmen. Große Unternehmen sind in der Regel produktiver als kleinere Unternehmen. Einige Kennziffern zur Beleuchtung dieses Zusammenhangs für die deutsche und europäische M+E-Industrie sind in der Abbildung 1-21 zusammengestellt.<sup>15</sup>

In Deutschland haben Unternehmen mit 20 und mehr Mitarbeitern sowohl im Verarbeitenden Gewerbe als auch in der M+E-Wirtschaft ein höheres Gewicht als im europäischen Durchschnitt.

- ▶ Auf Unternehmen mit 20 und mehr Beschäftigten entfallen in Deutschland sowohl im Verarbeitenden Gewerbe als auch in der M+E-Industrie höhere Anteile der Beschäftigten also im europäischen Durchschnitt. Im Verarbeiteten Gewerbe in Deutschland arbeiten 88,1 Prozent der Beschäftigten in größeren Unternehmen; deutlich mehr als die 80,6 Prozent im europäischen Durchschnitt. In der M+E-Industrie betragen diese Anteile 89,4 Prozent (Deutschland) und 83,4 Prozent (Europa).
- ▶ Ähnliche Größenverhältnisse gelten auch in Bezug auf den Anteil an der Bruttowertschöpfung. In Deutschland erwirtschaften die mittleren und größeren Betriebe 93,6 Prozent der Bruttowertschöpfung im Verarbeitenden Gewerbe und 93,9 Prozent in der M+E-Industrie. In Europa belaufen sich diese Anteile auf 89,9 Prozent (Verarbeitendes Gewerbe) und 90,2 Prozent (M+E-Industrie).

Diese wirkt sich auch auf die Bruttowertschöpfung je Beschäftigten und die Entgelte je Beschäftigten aus:

- ▶ Im Verarbeitete Gewerbe in Deutschland lag die Bruttowertschöpfung je Beschäftigten im Jahr 2019 bei rund 85.00 Euro je Beschäftigten. Im europäischen Durchschnitt lag dieser Wert bei rund 85.500 Euro je Beschäftigten.
- ▶ In der M+E-Industrie ist die Bruttowertschöpfung je Beschäftigten in den mittleren und großen Unternehmen in Deutschland mit rund 89.000 Euro je Beschäftigten deutlich höher als im europäischen Vergleich mit rund 84.700 Euro je Beschäftigten.
- ▶ Bei den Entgelten je Beschäftigten zeigen sich deutlich größere Unterschiede. In Deutschland werden in den mittleren und größeren Unternehmen rund 51.900 Euro je Beschäftigten (Verarbeitendes Gewerbe) und rund 56.800 Euro je Beschäftigten (M+E-Industrie) gezahlt. In den europäischen Vergleichsländern liegen die Werte bei rund 44.500 Euro je Beschäftigten (Verarbeitendes Gewerbe) und rund 48.300 Euro je Beschäftigten (M+E-Industrie).

---

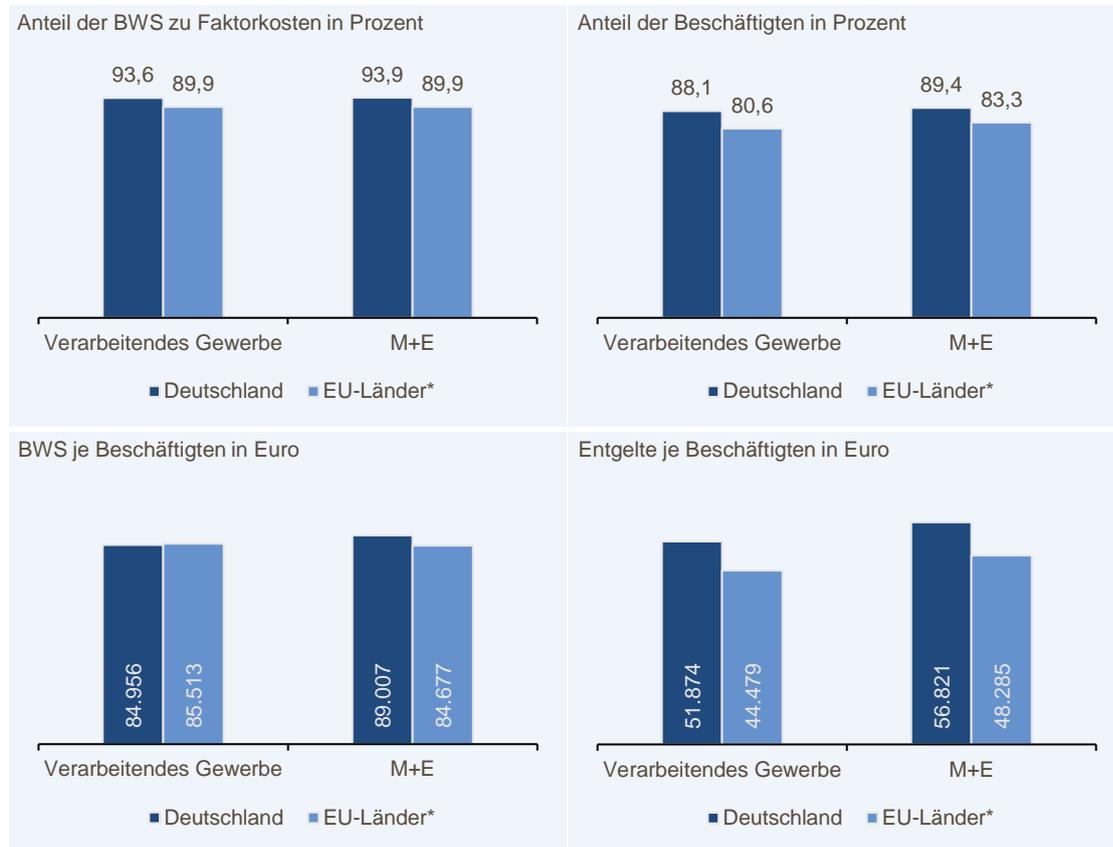
<sup>15</sup> Die Analyse stützt sich auf einen Vergleich von Unternehmen mit bis zu 19 Mitarbeitern und Unternehmen mit 20 und mehr Mitarbeitern. Aufgrund der Datenverfügbarkeit beschränkt sich die Analyse auf ausgewählte europäische Länder. Im Unterschied zu den Vorjahren sind wegen des Brexits für Großbritannien keine Daten berücksichtigt. Zudem wird die Analyse für den M+E-Sektor durchgeführt, weil die Abgrenzung auf 3-Steller-Ebene, die für die Analyse der M+E-Industrie nötig wäre, die Datenverfügbarkeit zusätzlich empfindlich einschränken würde. In die Analyse eingeschlossen sind daher die gesamten Wirtschaftszweige 24 – 30, 32, 33 nach der Klassifikation der Wirtschaftszweige 2008.

**Abbildung 1-21: Die M+E-Industrie im europäischen Vergleich**

Kennziffern für Unternehmen mit 20 und mehr Beschäftigten

Anteil der Beschäftigten und der BWS an allen Unternehmen in Prozent. Entgelte und BWS je Beschäftigten in Euro. Verarbeitendes Gewerbe und M+E-Industrie im Vergleich.

Deutschland und ausgewählte EU-Länder (2019)



\*Gewichtetes Mittel ausgewählter EU-Länder

Quellen: Eurostat (2022); eigene Berechnungen



## Teil 2: Wettbewerb im Wandel

Exporte hatten sich durch die Globalisierung zu einem Wachstumstreiber für die weltweite M+E-Industrie entwickelt. Lange Zeit wuchs das Exportvolumen schneller als die Bruttowertschöpfung. Seit dem Jahr 2018 ist allerdings ein Rückgang der Exporttätigkeit im M+E-Bereich zu beobachten. Offen ist die Frage, ob sich dieser Trend nach einer Erholung von der Coronakrise fortsetzt. Durch die Globalisierung haben sich gleichzeitig die Strukturen und Schwerpunkte der Wirtschaftstätigkeit seit dem Jahr 2000 stark verschoben. Neue Wettbewerber traten zunehmend auf den Märkten auf, gewannen dort an Bedeutung und integrierten sich in regionale Produktionsnetzwerke. Die Gruppe der traditionellen Wettbewerber<sup>16</sup>, darunter die USA, Frankreich und das Vereinigte Königreich, hat deutlich an Marktanteilen und Bedeutung verloren. China spielt unter den neuen Wettbewerbern die größte Rolle. Die deutsche M+E-Wirtschaft konnte ihre Position auf den Weltmärkten in vielen Bereichen besser halten. Dennoch ist für das Jahr 2020 der geringste Anteil an den weltweiten M+E-Exporten im Betrachtungszeitraum zu verzeichnen (Kapitel 2.1).

- ▶ Der Rückgang der weltweiten M+E-Exporte setzte sich im Jahr 2020 fort. Weltweit wurden M+E-Güter im Wert von 8.742 Milliarden US-Dollar gehandelt. Gegenüber dem bisherigen Höchstwert von 2018 ist dies ein Rückgang von 7,6 Prozent. Zwar liegen die Exporte damit immer noch um rund 154 Prozent über dem Exportvolumen des Jahres 2000. Allerdings ist in der zweiten Hälfte der Betrachtungsperiode durch die schwankende Entwicklung kaum noch ein Zuwachs der Exporte erkennbar. Die Steigerung gegenüber dem Jahr 2011 beträgt nur rund 7 Prozent.
- ▶ Die Exporttätigkeit der M+E-Wirtschaft in Deutschland konnte die meiste Zeit der Betrachtungsperiode gut mit dem Wachstum des internationalen Exportmarkts mithalten. Am aktuellen Rand ist die Krisenbetroffenheit der M+E-Wirtschaft in Deutschland aber deutlich stärker ausgeprägt. Ihr Anteil fiel mit 9,7 Prozent auf den geringsten Wert im Beobachtungszeitraum.
- ▶ Die starke Exportorientierung der deutsche M+E-Wirtschaft bleibt bestehen. Ihre Exportquote – im internationalen Vergleich gemessen als Anteil des Exportvolumens am Output<sup>17</sup> – ist mit 65,7 Prozent fast doppelt so hoch wie die Exportquote im Durchschnitt der G45-Länder (35,7 Prozent) und deutlich höher als bei den traditionellen Wettbewerbern (46,8 Prozent). Dadurch konnte Deutschland vom wachsenden Weltmarkt stärker profitieren, ist gleichzeitig aber auch stärker von den globalen Entwicklungen abhängig.
- ▶ Ein Teil der Erklärung für die wachsenden Export und Exportquoten Deutschlands und der traditionellen Wettbewerber liegt in der Tatsache, dass die Auslandsmärkte – insbesondere bei den neuen Wettbewerbern – schneller gewachsen sind als die Heimatmärkte. Zudem diente der

<sup>16</sup> Eine detaillierte Auflistung aller 45 untersuchten M+E-Wettbewerbsländer (G45) und deren Zuordnung zu den jeweiligen Ländergruppen – traditionelle und neue Wettbewerber – findet sich im Anhang (Tabelle 4-1).

<sup>17</sup> Das Exportvolumen wird als Wert der Exporte von M+E-Gütern, der Output als Produktionswert der M+E-Wirtschaft definiert.

Aufbau globaler Wertschöpfungsketten der Steigerung der Effizienz auch in der inländischen Produktion. Die Importpenetration hat dadurch seit dem Jahr 2000 zugenommen.

- ▶ In den neuen nichteuropäischen Wettbewerbsländern zeigt der Trend – maßgeblich bestimmt durch die Entwicklung in China – in die entgegengesetzte Richtung. Hier wachsen die Heimatmärkte schneller als der Außenhandel, die Importpenetration sinkt langfristig. In China ist die schnellere Entwicklung des Heimatmarkts explizit politisches Ziel, das auch durch protektionistische Maßnahmen wie zum Beispiel Vorschriften zum „local sourcing“, also dem inländischen Bezug von Vorprodukten, verfolgt wird. Im Zuge der Coronapandemie ist allerdings kurzfristig für China eine Erhöhung von Exportquote und Importpenetration im Jahr 2020 zu beobachten.
- ▶ Die neuen europäischen Wettbewerber weichen allerdings von dieser Entwicklung ab, hier sind sowohl die Exportquoten als auch die Importpenetration gestiegen, was die gewachsene Arbeitsteilung in europäischen Wertschöpfungsketten widerspiegelt. Die Bedeutung des innereuropäischen Handels wird auch darin deutlich, dass mit 64,8 Prozent ein Großteil der M+E-Exporte der traditionellen und neuen europäischen Wettbewerber jeweils andere europäische Länder zum Ziel hat.
- ▶ Ein Maß für die Wettbewerbsfähigkeit eines Landes ist eine hohe Diversifizierung des Außenhandels. Sie zeigt an, dass ein Land in vielen Produktbereichen international wettbewerbsfähige Produkte herstellen kann. Deutschland zählt in der M+E-Industrie zu den Ländern mit der größten Diversifizierung. Für ein Land ist eine hohe Diversifizierung vorteilhaft, da sie die Abhängigkeit der M+E-Wirtschaft von einzelnen Produkten verringert. Bei einer gleichzeitig hohen Exportorientierung verringert die Diversifizierung dann auch die Abhängigkeit von der konjunkturellen Entwicklung in einzelnen Zielländern.
- ▶ In den vergangenen knapp 20 Jahren waren internationale Produktionsnetzwerke zum länderübergreifenden Austausch von Vorleistungsgütern ein wichtiger Motor der Globalisierung. Geografische Nähe kann hier von Vorteil sein, wie die Herausbildung der regionalen Produktionscluster im M+E-Bereich zeigt: regionale Produktionscluster lassen sich für Amerika, Asien und Europa identifizieren. Deren Zentren sind die jeweiligen M+E-Schwergewichte USA, China und Deutschland. In Europa ist der Vorleistungshandel aufgrund des Binnenmarktes, der Ländergrößen und der räumlichen Nähe besonders stark ausgeprägt. Rund 69,1 Prozent des Vorleistungshandels europäischer Länder findet mit Partnern aus Europa statt. Knapp die Hälfte (46,7 Prozent) dieses Austauschs findet unter Beteiligung Deutschlands statt.
- ▶ Zu den wesentlichen Merkmalen der Globalisierung in der M+E-Wirtschaft zählt das Wachstum in den Schwellenländern. Diesen Ländern wird auch weiterhin ein dynamischeres Wachstum als den traditionellen Wettbewerber vorausgesagt – auch wenn sich das Tempo verringert. Berücksichtigt man die Wachstumsprognose des Internationalen Währungsfonds (IWF) für die Jahre bis 2027 ergibt sich für die nichteuropäischen neuen Wettbewerbsländer ein jahresdurchschnittliches BIP-Wachstum ab dem Jahr 2018 von 7,2 Prozent, bei den traditionellen Wettbewerbsländern in Europa liegt der Wert hingegen nur bei 4 Prozent.

Die M+E-Wirtschaft steht durch die Globalisierung und die eigene Exportorientierung im Wettbewerb mit Ländern, die teilweise deutlich niedrigere Kosten aufweisen. Um sich von der Konkurrenz abheben zu können, müssen deshalb die Produkte der M+E-Industrie in Deutschland technologische und qualitative Differenzierungsvorteile aufweisen. Solche Vorteile sind nur temporärer Natur und müssen im Wettbewerb immer wieder neu erarbeitet werden. Dies gilt besonders, wenn das Auftreten neuer Technologien zu deutlichen Änderungen in den Märkten führt. Der M+E-Industrie in Deutschland ist dies durch kontinuierliche Investitionen in Forschung, Entwicklung und Innovation und die

Qualifikation ihrer Mitarbeiter gelungen. Der nationale und internationale Vergleich einschlägiger Kennziffern zeigt, dass die M+E-Wirtschaft in Deutschland hier zwar gut aufgestellt ist. Auch auf diesem Feld befindet sie sich aber im Wettbewerb mit anderen Akteuren (Kapitel 2.2).

- ▶ Die Wissensintensivierung der Produktion ist dabei ein globaler Trend, der die Qualifikationsstruktur der Mitarbeiter zu einem Wettbewerbs- und Standortfaktor macht. Sie hat sich hin zu mehr höherqualifizierten Beschäftigten verschoben. In Deutschland zeigt sich dies gleichermaßen auf der gesamtwirtschaftlichen Ebene wie in der M+E-Wirtschaft und ihren Branchen. Der Trend zu mehr Akademikern in der M+E-Wirtschaft ist ungebrochen, während der Anteil der Beschäftigten ohne beruflichen Abschluss zurückgeht. Im Jahr 2021 waren 18,4 Prozent aller Beschäftigten in der M+E-Wirtschaft Akademiker – ein Anstieg von 8,4 Prozentpunkten gegenüber dem Jahr 2000. Der Anteil der Beschäftigten ohne beruflichen Bildungsabschluss betrug noch 10,5 Prozent, das waren 10,2 Prozentpunkte weniger als im Jahr 2000. In der Gesamtwirtschaft ist der Beschäftigtenanteil ohne beruflichen Bildungsabschluss dagegen nur um 5,5 Prozentpunkte gesunken.
- ▶ In der M+E-Wirtschaft in Deutschland ist der Akademikeranteil mit 18,4 Prozent etwas höher als in der Gesamtwirtschaft (18,1 Prozent). Noch deutlicher ist der Unterschied zur Gesamtwirtschaft bei den Beschäftigten mit anerkanntem Berufsabschluss. Ihr Anteil beträgt in der M+E-Wirtschaft 66,4 Prozent, 5,7 Prozentpunkte mehr als in der Gesamtwirtschaft.
- ▶ Die Entspannung der seit Jahren bestehenden Engpasssituation bei den Fachkräften aller Qualifikationsstufen im M+E-Bereich durch die Coronakrise ist im Jahr 2022 wieder beendet. Anfang des Jahres 2022 lag die MINT-Fachkräftelücke mit leichten Differenzierungen wieder auf dem Niveau bisheriger Höchststände der Jahre 2018 und 2019. In manchen Bereichen wurden neue Spitzenwerte erreicht. Der Anteil der IT-Berufe an der gesamten MINT-Fachkräftelücke steigt ebenso weiter an.
- ▶ Investitionen in Forschung und Entwicklung prägen die Innovationskraft der Industrie. Hier ist die deutsche M+E-Wirtschaft eher durchschnittlich aufgestellt, was aber auch mit der Wirtschaftsstruktur, insbesondere der geringeren Ausrichtung auf die Halbleiterindustrie zusammenhängt. Die FuE-Intensität<sup>18</sup> der deutschen M+E-Wirtschaft beträgt 11,1 Prozent, im Durchschnitt der G45-Länder liegt sie bei 10,4 Prozent. Die FuE-Intensität der deutschen M+E-Wirtschaft ist zwar höher als die der europäischen traditionellen Wettbewerber (8,8 Prozent) und als der neuen Wettbewerber insgesamt (8,1 Prozent).
- ▶ Der Vergleich mit den nichteuropäischen traditionellen Wettbewerbern fällt aber schlechter aus. Sie weisen mit 13,2 Prozent eine höhere FuE-Intensität auf. Zu dieser Gruppe zählen wichtige Wettbewerber wie die USA (15,5 Prozent), Japan (12,8 Prozent) und Südkorea (15,1 Prozent), wobei hier die Herstellung von Halbleitern ein wesentlicher Treiber ist. China weist als neuer Wettbewerber zwar eine geringere FuE-Intensität auf (8,7 Prozent), investiert aufgrund seiner Größe damit aber hinter den USA das zweitgrößte Volumen und damit fast das Dreifache der M+E-Wirtschaft in Deutschland.
- ▶ Die gesamtwirtschaftliche Bedeutung der M+E-Wirtschaft für die FuE-Ausgaben ist in Deutschland mit 68,9 Prozent im internationalen Vergleich besonders groß. Im Durchschnitt der G45-Länder

---

<sup>18</sup> Die FuE-Intensität entspricht dem Anteil der FuE-Ausgaben eines Landes an seiner gesamten Bruttowertschöpfung. Die FuE-Intensität der M+E-Wirtschaft ist der Anteil der FuE-Ausgaben der M+E-Wirtschaft an ihrer Bruttowertschöpfung.

liegt dieser Anteil nur bei 50,4 Prozent, bei den durch große Halbleiterproduzenten geprägten Ländern Taiwan (83,7 Prozent) und Südkorea (76,2 Prozent) dagegen deutlich höher.

- ▶ Wissen und Kompetenzen führen zu komplexeren Gütern. Die deutsche M+E-Wirtschaft ist vor allem auf das Medium-Hightech-Segment spezialisiert, ebenso wie Japan. Dahinter stehen vor allem der Fahrzeug- und Maschinenbau. Laut Economic Complexity Index gehört Deutschland gemeinsam mit anderen wichtigen Wettbewerbern wie Japan, Südkorea und den USA zu den Ländern mit den komplexesten M+E-Produktprogrammen.

Die wirtschaftliche Entwicklung der Zukunft wird weiter zunehmend vom Megatrend Digitalisierung geprägt. Die Nutzung des Internets nimmt immer weiter zu. Weltweit lag die Zahl der Internetuser im Juni des Jahres 2022 bereits bei 5,4 Milliarden Menschen, zwei Drittel der Weltbevölkerung. Damit übertrifft die Entwicklung bisherige Prognosen (Kapitel 2.3).

- ▶ In den traditionellen Wettbewerbsländern nutzen über 90 Prozent der Bevölkerung das Internet. Gleichwohl entfällt auf die traditionellen Wettbewerber nur ein Fünftel der weltweiten Internetnutzer. Trotz der geringeren Nutzerquote (67,3 Prozent) in den neuen Wettbewerbsländern leben die meisten Internetnutzer aufgrund der deutlich größeren Bevölkerung in diesen Ländern.
- ▶ Die Digitalisierung durchdringt auch die Wirtschaft. Unternehmen setzen zunehmend auf Industrie-4.0-Anwendungen, digitale Meetings und den Fernzugriff auf IT-Systeme. Voraussetzung ist eine leistungsfähige Internetanbindung. Sie ist in Unternehmen der M+E-Wirtschaft in Deutschland nur etwas häufiger anzutreffen als in der Gesamtwirtschaft. Deutschland insgesamt schneidet im internationalen Vergleich bei der Glasfaserausstattung nach wie vor unterdurchschnittlich ab.
- ▶ Cloud-Services und Internet-of-Things-Anwendungen werden in der M+E-Wirtschaft in Deutschland häufiger genutzt als im Verarbeitenden Gewerbe, dagegen spielt der Internethandel (E-Commerce) eine geringere Rolle.
- ▶ Die gezielte Nutzung von Daten als Ressourcenpotenzial spielt auch heute nur für eine Minderheit der Unternehmen in Deutschland eine Rolle. Nur rund 29 Prozent der Unternehmen insgesamt und rund 30 Prozent der Unternehmen in der M+E-Wirtschaft erfüllen die notwendigen Voraussetzungen zur effizienten Bewirtschaftung ihrer Daten, sind also „data economy ready“.
- ▶ Die Anforderungen der Digitalisierung verändern auch die Erfordernisse in Ausbildung und beruflicher Weiterbildung. Der Digitalisierungsgrad der Ausbildung in den Unternehmen steigt an. Die Inhalte in den M+E-Ausbildungsberufen werden schrittweise an den digitalen Wandel angepasst.

## 2.1 Globalisierung

Die Globalisierung in der M+E-Wirtschaft zeigt sich an einem stark gestiegenen Handelsvolumen mit M+E-Gütern sowie veränderten Strukturen in der internationalen M+E-Wirtschaft. Neue Wettbewerber haben an Gewicht gewonnen und sich in internationale Produktionsnetzwerke integriert. Im Folgenden werden die Kräfteverschiebungen im Zeitraum 2000 bis 2020 näher beleuchtet.

### 2.1.1 Neue Wettbewerber und neue Märkte

Im Jahr 2020 belief sich das Volumen der weltweiten M+E-Exporte auf 8.742 Milliarden US-Dollar. Damit sanken die Exporte des Sektors das zweite Jahr in Folge und sind beinahe wieder auf das Niveau des Jahres 2017 zurückgefallen (Abbildung 2-1). Der Rückgang der weltweiten M+E-Exporte betrug im Vergleich zum Jahr 2018 damit 7,6 Prozent. Den größten Anteil an diesem Rückgang hatten die M+E-Exporte in Deutschland, die im selben Zeitraum sogar um 13,8 Prozent fielen. Aber auch die USA, Japan, Frankreich und Südkorea hatten große Einbußen in ihren M+E-Exporten zu verzeichnen und trugen so stark zum Rückgang der weltweiten M+E-Exporte bei. Unter den großen Wettbewerbern konnte im Vergleich zum Jahr 2018 allein China ein positives Exportwachstum von 4,8 Prozent verzeichnen. Einen wesentlichen Anteil an den rückläufigen weltweiten Entwicklungen seit 2018 hatte das Coronajahr 2020. Unter den zehn größten Exporteuren, zu denen unter anderem Deutschland, die USA, Japan und Südkorea gehören, stiegen die M+E-Exporte im Jahr 2020 nur in China an – hier jedoch gleich um 4,7 Prozent. In Deutschland war ein Einbruch der M+E-Exporte von 9,7 Prozent zu verzeichnen.

Bei der Betrachtung der letzten beiden Jahrzehnte ist hingegen ein starkes Wachstum des Exportvolumens zu beobachten. Zur Jahrtausendwende betrug der Umfang der weltweiten M+E-Exporte noch 3.437 Milliarden US-Dollar. Im Jahr 2020 fallen die Exporte damit um etwa 154 Prozent höher aus als im Jahr 2000, was einem durchschnittlichen jährlichen Wachstum von 4,8 Prozent entspricht. Allerdings nimmt die Wachstumsdynamik über die zwanzig Jahre tendenziell ab. Bis zum Jahr 2008, und damit im Zeitraum vor der Wirtschafts- und Finanzkrise, betrug das jahresdurchschnittliche Wachstum noch 10,5 Prozent. In absoluten Zahlen betrachtet sind das etwa 523 Milliarden US-Dollar, die durchschnittlich in jedem Jahr zusätzlich exportiert wurden. In den Jahren 2008 bis 2020 konnte nur noch ein durchschnittliches Wachstum von 1,1 Prozent erreicht werden – unter anderem deshalb, weil das Exportvolumen in fünf der zwölf Jahre schrumpfte. Durchschnittlich nahm das Exportvolumen in diesen Jahren also nur noch um 93 Milliarden US-Dollar pro Jahr zu. In den Jahren 2011 bis 2020 betrug das jahresdurchschnittliche Wachstum der M+E-Exporte sogar nur 0,7 Prozent.

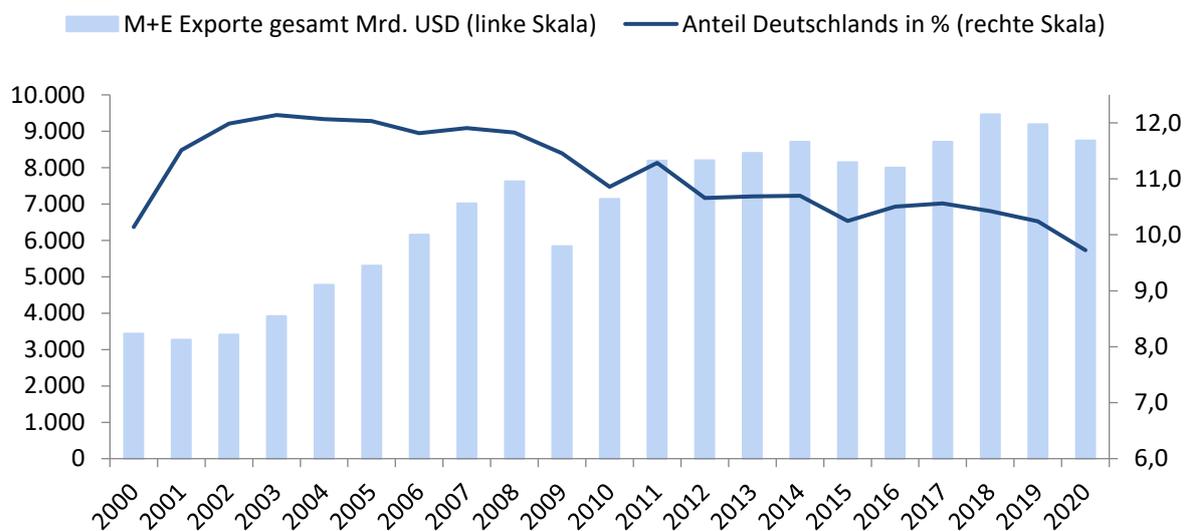
Während das Wachstum der Exporte in den Jahren 2000 bis 2020 in den G45-Staaten 154 Prozent betrug, wuchs die Bruttowertschöpfung im selben Zeitraum nur um 112 Prozent. Im Vergleich zur Bruttowertschöpfung sind die Exporte der M+E Industrie in den G45-Staaten in den letzten beiden Jahrzehnten also durchschnittlich schneller gewachsen und waren damit ein wichtiger Wachstumstreiber der Branche. In den letzten beiden Jahren fiel der Anteil der Exporte an der Bruttowertschöpfung jedoch wieder etwas zurück. Betrug der Wert der M+E-Exporte im Jahr 2018 noch fast das 3-fache der Bruttowertschöpfung in der Branche, sank dieser Wert im Jahr 2019 auf 2,9 und im Jahr 2020 weiter auf 2,7. Im Jahr 2020 hat zu diesem Umstand sicher auch die Coronakrise beigetragen.

In Deutschland wuchsen die M+E-Exporte im betrachteten Zeitraum durchschnittlich um 4,6 Prozent pro Jahr und damit in etwa so viel, wie auch die weltweiten M+E-Exporte (4,8 Prozent). Betrachtet man die Entwicklung im Zeitverlauf, ist jedoch zu sehen, dass die deutschen M+E-Exporte vor allem in den Jahren 2000 bis 2003 sehr viel schneller als die weltweiten Exporte anstiegen und sich ab dem Jahr 2008 langsamer als der Weltmarkt entwickelten. Der deutsche Anteil an den weltweiten M+E-Exporten hat in den letzten Jahren somit abgenommen. Er liegt mit 9,7 Prozent auf dem niedrigsten Stand seit dem Jahr 2000 (10,2 Prozent) und 2,4 Prozentpunkte unter dem höchsten Anteil von 12,1 Prozent (2003) im Betrachtungszeitraum. Hinter dieser Entwicklung können einerseits strukturelle Probleme der Exportfähigkeit der deutschen M+E-Wirtschaft, zum Beispiel vor dem Hintergrund des Strukturwandels und der Kostenentwicklung, und andererseits eine im internationalen Vergleich besonders ausgeprägte konjunkturelle Krisenbetroffenheit der M+E-Wirtschaft stehen.

Das Exportwachstum kann auch in Hinblick auf die Bevölkerungsentwicklung betrachtet werden. Pro Kopf wurden im Jahr 2020 in Deutschland M+E Waren im Wert von mehr als 10.000 US-Dollar exportiert. Im Vergleich zu den Pro-Kopf Exporten des Jahres 2000 ist damit eine durchschnittliche jährliche Wachstumsrate von 4,4 Prozent zu beobachten. Das durchschnittliche Wachstum der weltweiten Pro-Kopf M+E-Exporte im selben Zeitraum lag nur bei 3,5 Prozent. Sowohl bei den weltweiten als auch bei den deutschen Pro-Kopf Wachstumsraten ist eine nachlassende Dynamik zu beobachten, wobei der Rückgang in Deutschland noch stärker ausfällt. Betrachtet man nur den Zeitraum von 2010 bis 2020, ist die weltweite durchschnittliche Pro-Kopf Wachstumsrate mit 0,9 Prozent höher als der deutsche Wert (0,6 Prozent).

### Abbildung 2-1: Weltweite M+E-Exporte

M+E-Exporte weltweit in Milliarden US-Dollar (linke Achse); Anteil Deutschland in Prozent (rechte Achse)



Quellen: UN COMTRADE (2022); OECD (2022); eigene Berechnungen

### Exportquoten und Marktdurchdringung

Die im internationalen Vergleich starke Auslandsorientierung der deutschen M+E Wirtschaft zeigt sich in den hohen Exportquoten<sup>19</sup> (Tabelle 2-1). Die Exportquote der deutschen M+E-Wirtschaft, die sich als Anteil des Exportvolumens am Produktionswert bemisst, beträgt im Jahr 2020 rund 65,7 Prozent. Damit ist sie nach wie vor sehr viel höher als die durchschnittliche Exportquote der G45-Länder (37,2 Prozent). Mit 55,4 Prozent wurde im Jahr 2020 mehr als die Hälfte der deutschen M+E-Exporte an andere europäische Länder geliefert.<sup>20</sup>

Bei Betrachtung der Ländergruppen zeigt sich auch im Jahr 2020 eine hohe Exportorientierung Europas. Vor allem in den neuen Wettbewerbern Europas ist die M+E Produktion mit einer Exportquote

<sup>19</sup> Aufgrund von Konzeptunterschieden weichen die Exportdaten im internationalen Vergleich von den Daten auf nationaler Ebene ab. Daher sind die hier ermittelten Exportquoten nicht mit dem Anteil des Auslandsumsatzes am Gesamtumsatz aus der deutschen Industriestatistik vergleichbar. Für einen Exkurs zu Exportquoten und Informationen zur Berechnung vgl. den M+E-Strukturbericht 2014.

<sup>20</sup> Angaben zu den Exportanteilen der M+E Branchen nach Europa werden aus der aktuellen Figaro Input-Output-Tabelle entnommen (Figaro, 2022).

von 88,2 Prozent stark auf das Ausland fokussiert. Auch die traditionellen Wettbewerber in Europa haben mit 67,4 Prozent eine überdurchschnittlich hohe Exportquote. Ein Großteil der M+E-Exporte der europäischen Länder, nämlich 64,8 Prozent, gehen dabei an andere europäische Länder. Zehn Jahre zuvor, im Jahr 2010, lag dieser Anteil noch bei 70,7 Prozent. Im Jahr 2015 betrug der Anteil der europäischen Exporte, deren Ziel andere Länder in Europa waren, 65 Prozent. Die Wichtigkeit der heimischen Absatzmärkte für Europa ist in den letzten Jahren dementsprechend leicht gesunken aber immer noch recht hoch. Besonders niedrig fällt die Exportquote mit 24,2 Prozent bei den nichteuropäischen neuen Wettbewerbern aus. Hier hat China mit einer Exportquote von nur 21,2 Prozent ein hohes Gewicht. Auch die USA ist mit einer Exportquote von 27,2 Prozent bei ihrer M+E Produktion eher auf das Inland fixiert.

Die Entwicklung der Exportquoten unterscheidet sich je nach Ländergruppe. Im Durchschnitt aller G45-Länder hat sich die Quote im Vergleich zum Jahr 2000 (37,1 Prozent)<sup>21</sup> kaum geändert. In den Jahren 2000 bis 2010 nahm die Internationalisierung der weltweiten M+E Wirtschaft zwar zu, sank seitdem jedoch tendenziell wieder leicht ab. Die rückläufigen Exportquoten der letzten Jahre sind dabei in erster Linie durch die Entwicklung der neuen nichteuropäischen Wettbewerber bedingt. Bei allen nichteuropäischen Wettbewerbern sind in den Jahren seit 2010 sinkende Exportquoten und eine stärkere Absatzfokussierung auf den Heimatmarkt zu beobachten. Die Exportquote der traditionellen nichteuropäischen Wettbewerber sank im Vergleich zum Jahr 2010 um 0,1 Prozentpunkte, die der neuen nichteuropäischen Wettbewerber sogar um 1,2 Prozentpunkte. Bei den neuen nichteuropäischen Wettbewerbern ist die Abnahme der Exportquote schon seit dem Jahr 2000 zu beobachten. In den letzten zwanzig Jahren sank die Exportquote hier um 3,4 Prozentpunkte.

Eine wachsende Exportorientierung zeigt sich in Europa – auch bedingt durch die zunehmende innereuropäische Arbeitsteilung. Vor allem in den neuen europäischen Wettbewerbsländern ist die Exportquote seit dem Jahr 2000 stark um 37,8 Prozentpunkte gestiegen. Auch in den traditionellen Wettbewerbsländern Europas zeigt sich eine stetig wachsende Exportorientierung, hier stieg die Quote seit dem Jahr 2000 um 9,6 Prozentpunkte. In Europa wird also ein zunehmender Anteil der produzierten Güter auf ausländischen Märkten abgesetzt. Der Anstieg der Exportquote in Deutschland liegt mit 15,1 Prozentpunkten noch über der zugehörigen Ländergruppe.

Generell kann man sagen, dass sich die Exporte eines Landes ähnlich entwickeln wie die jeweiligen Absatzmärkte. Exportiert ein Land seine Güter in Regionen, die schneller wachsen als die heimische Produktion, wird die Exportquote in aller Regel ansteigen. Dieses Phänomen ist unter anderem bei den nichteuropäischen neuen Wettbewerbsländern zu beobachten, für die vor allem die traditionellen Wettbewerber wichtige Exportmärkte darstellen. Da die Wirtschaft der traditionellen Wettbewerber jedoch nur noch langsam wächst (im Unterschied zu den heimischen Märkten), entwickeln sich die Exporte dieser Länder weniger schnell als die heimische Produktion. Als Konsequenz sinken die Exportquoten dieser Länder.

---

<sup>21</sup> Aufgrund einer aktualisierten Berechnung der Produktionswerte weichen die hier genannten Werte von den Werten im Vorjahresbericht ab.

**Tabelle 2-1: Exportquoten in der M+E-Wirtschaft**

in Prozent

	2000	2010	2020
<b>Traditionelle Wettbewerber</b>	<b>38,5</b>	<b>46,1</b>	<b>46,8</b>
Europa	57,8	64,3	67,4
Andere	29,4	35,1	35,0
<b>Neue Wettbewerber</b>	<b>30,4</b>	<b>29,3</b>	<b>28,4</b>
Europa	50,4	68,5	88,2
Andere	27,6	25,4	24,2
<b>Gesamt (G45)</b>	<b>37,1</b>	<b>39,3</b>	<b>37,2</b>
Deutschland	50,6	61,9	65,7
USA	24,9	30,6	27,2
Japan	23,7	28,3	25,2
Südkorea	38,6	42,6	41,5
China	18,1	25,0	21,1

Quellen: UN COMTRADE (2022); eigene Berechnungen

Bei den vier großen traditionellen nichteuropäischen Wettbewerbern der deutschen M+E-Wirtschaft ist eine andere Entwicklung als in Deutschland zu beobachten. Zwar liegen die Exportquoten von den USA, Japan, Südkorea und China im Jahr 2020 alle über den Werten von 2000. In allen vier Ländern wuchsen die Exportquoten in den zwanzig Jahren jedoch um nur wenige Prozentpunkte. Zudem ist zu beobachten, dass die Exportorientierung der vier Wettbewerber nur in den Jahren vor 2010 zunahm. So wuchsen die Exportquoten von 2000 bis 2010 zunächst um 5,7 Prozentpunkte (USA), 4,6 Prozentpunkte (Japan), 3,9 Prozentpunkte (Südkorea) und 6,9 Prozentpunkte (China), bevor sie in Zeitraum nach 2010 wieder abnahmen. In allen vier Ländern liegen die Exportquoten weit unter dem deutschen Wert. Vor allem China ist mit einer Exportquote von 21,1 Prozent auf der Absatzseite deutlich weniger vom Weltmarkt abhängig als seine Wettbewerber.

Die Coronakrise führte im Vergleich zum Jahr 2019 vor allem in den traditionellen Wettbewerbsländern zu rückläufigen Exportquoten. So sank die Exportquote der traditionellen Wettbewerber in Europa um 2,7 Prozentpunkte, diejenige der nichteuropäischen Wettbewerber immerhin um 1,3 Prozentpunkte. Die außenwirtschaftlichen Verflechtungen der M+E-Wirtschaft waren von der Coronakrise damit noch stärker betroffen als die M+E-Produktion. In Deutschland selbst nahm die Exportquote 1,2 Prozentpunkte ab. Unter den vier größten nichteuropäischen Wettbewerberländern war der

Rückgang der Quote mit 2,4 Prozentpunkten in Japan und 1,4 Prozentpunkten in den USA größer als in Deutschland. In Korea nahm die Exportquote um 0,2 Prozentpunkte ab, in China nahm sie dagegen im letzten Jahr sogar um 0,8 Prozentpunkte zu. Im Durchschnitt aller G45-Länder nahm die Exportquote im Vergleich zum Jahr 2019 um 0,8 Prozentpunkte ab.

Die Importpenetration<sup>22</sup> zeigt das Vorhandensein ausländischer Konkurrenten auf dem heimischen Markt an. Sie misst den Anteil der Importe an allen im Inland zur Verfügung stehenden Gütern (Tabelle 2-2). Die Importpenetration in der M+E-Wirtschaft der G45-Länder war im Betrachtungszeitraum 2000 bis 2020 insgesamt in etwa gleichbleibend. Im Jahr 2000 erreichten die Importe einen Anteil von 36,5 Prozent<sup>23</sup>, 2020 lag der Anteil bei 36,3 Prozent. Insgesamt ist die Entwicklung ähnlich wie bei den Exportquoten. Im Zeitraum von 2000 bis 2010 stieg die wechselseitige Marktdurchdringung an, um danach wieder abzufallen.

Wie schon bei den Exportquoten ist diese Entwicklung jedoch nicht einheitlich. In den traditionellen Wettbewerbsländern stieg die Importpenetration deutlich an, von 37,6 Prozent im Jahr 2000 auf 48,2 Prozent im Jahr 2020. Knapp die Hälfte der auf den Heimatmärkten gehandelten M+E-Produkte stammt demnach aus dem Ausland, wobei die Importpenetration der europäischen traditionellen Wettbewerber mit 66,3 Prozent sehr viel höher ausfällt als die der nichteuropäischen traditionellen Wettbewerber (38,4 Prozent). Der Anstieg der ausländischen M+E Produkte auf den Heimatmärkten der traditionellen Wettbewerber verteilte sich dabei fast auf den gesamten betrachteten Zeitraum – bis zum Jahr 2018 stieg die Importpenetration kontinuierlich an, bevor sie erst in den letzten beiden Jahren wieder etwas abnahm.

Noch stärker war der Anstieg der Importpenetration in den neuen europäischen Wettbewerberländern. Hier wuchs der Anteil der importierten M+E Produkte auf dem Heimatmarkt von 59 Prozent im Jahr 2000 auf 87,6 Prozent im Jahr 2020 – ein Anstieg von 28,6 Prozentpunkten. Genau gegenteilig verhielt sich die Importpenetration bei den neuen nichteuropäischen Wettbewerbern. Im Jahr 2000 lag der Anteil der ausländischen M+E Produkte schon bei geringen 26,4 Prozent. Seitdem ging die Importpenetration um weitere 6,4 Prozentpunkte zurück. Da die nichteuropäischen neuen Wettbewerber einen zunehmend wachsenden Anteil an der Weltwirtschaft haben, ist die durchschnittliche Importpenetration der G45-Länder im betrachteten Zeitraum ebenfalls nicht gestiegen. Mit einem Anteil ausländischer M+E Produkte auf den Heimatmärkten von 20 Prozent im Jahr 2020 liegt die Importpenetration in der Ländergruppe deutlich unter dem Durchschnitt der G45-Länder. Zunehmend bedienen diese Länder ihre inländische Nachfrage also mit im Inland hergestellten Produkten. Teilweise wird diese Entwicklung auch aktiv vorangetrieben. Beispielsweise zielt die chinesische Strategie der „internen Zirkulation“ im aktuellen Fünfjahresplan darauf ab, die Exportabhängigkeit in den Jahren 2021 bis 2025 weiter abzusenken. Eine Ausweitung handelshemmender politischer Strategien ist zu erwarten, wenn Länder aus der Erfahrung brüchiger internationaler Lieferketten heraus in der Entwicklung von Resilienzstrategien zunehmend auf inländische Beschaffungsmärkte setzen. In der Wirkung ähnlich sind Exportbeschränkungen, mit denen die Entwicklung heimischer Industrien gestützt werden soll, wie es etwa Indonesien im Bereich der Nickelproduktion durchführt.

Für die starken Unterschiede zwischen den europäischen und den nichteuropäischen neuen Wettbewerbern sind zwei Gründe zu nennen: Erstens beteiligen sich die europäischen Länder an den

---

<sup>22</sup> Dieser Indikator gibt den Marktanteil ausländischer Anbieter an den Umsätzen der M+E-Wirtschaft in den einzelnen Ländern an. Er ergibt sich aus den Importen in Prozent der Nachfrage in einem Land, wobei die Nachfrage als Produktionswert plus Importe minus Exporte berechnet wird.

<sup>23</sup> Aufgrund einer aktualisierten Berechnung der Produktionswerte weichen die hier genannten Werte von den Werten im Vorjahresbericht ab.

wachsenden innereuropäischen Wertschöpfungsnetzwerken, die durch die räumliche Nähe und geringen administrativen Handelskosten im Binnenmarkt erleichtert werden. Zweitens handelt es sich bei diesen europäischen Ländern um kleinere Länder, die in der Regel höhere Im- und Exportquoten aufweisen. Die Ländergruppe der nichteuropäischen neuen Wettbewerbsländer ist hingegen von großen Ländern wie China, Russland oder Brasilien geprägt.

Wie schon bei den Exportquoten litten im Coronajahr 2020 vor allem die Handelsbeziehungen der traditionellen Wettbewerber. Die Importpenetration der europäischen traditionellen Wettbewerber sank um 2,3 Prozentpunkte, die der nichteuropäischen traditionellen Wettbewerber immerhin um 0,9 Prozentpunkte. Der Anteil ausländischer M+E Produkte auf den Heimatmärkten der neuen Wettbewerber stieg im Vergleich zum Jahr 2019 hingegen um 0,5 Prozentpunkte an.

**Tabelle 2-2: Importpenetration in der M+E-Wirtschaft**

in Prozent

	2000	2010	2020
<b>Traditionelle Wettbewerber</b>	<b>37,6</b>	<b>44,7</b>	<b>48,2</b>
Europa	56,6	62,5	66,3
Andere	28,8	34,4	38,7
<b>Neue Wettbewerber</b>	<b>31,1</b>	<b>28,0</b>	<b>24,4</b>
Europa	59,0	68,2	87,6
Andere	26,4	23,9	20,0
<b>Gesamt (G45)</b>	<b>36,5</b>	<b>37,9</b>	<b>36,3</b>
Deutschland	41,5	51,4	57,5
USA	31,8	41,0	43,6
Japan	10,6	14,0	16,4
Südkorea	30,0	28,6	30,8
China	17,0	19,2	14,2

Quellen: UN COMTRADE (2022); eigene Berechnungen

Für Deutschland und seine vier großen Wettbewerber zeigt sich bei der Importpenetration ein ähnliches Bild wie bei den Ländergruppen:

- In der deutschen M+E-Wirtschaft fällt die Importpenetration im Jahr 2020 mit 57,5 Prozent höher aus als im Durchschnitt der G45-Länder und der traditionellen Wettbewerber. Gleichzeitig ist der

Anteil ausländischer M+E Produkte in Deutschland geringer als im europäischen Durchschnitt, was auch mit der Ländergröße zusammenhängt. Seit dem Jahr 2000 hat die Importpenetration um 16,1 Prozentpunkte zugenommen, bei den traditionellen europäischen Wettbewerbern stieg die Quote um 9,7 Prozentpunkte. Im Vergleich zum Vorjahr nahm die Importpenetration in Deutschland nur um 0,2 Prozentpunkte ab, in den traditionellen europäischen Wettbewerbsländern sank die Quote um 2,3 Prozentpunkte.

- ▶ Mit einem Wert von 43,6 Prozent liegt die Importpenetration in den USA über dem Durchschnitt der nichteuropäischen traditionellen Wettbewerber und dem Durchschnitt der G45-Länder. Im Jahr 2000 betrug der Anteil noch 31,8 Prozent, seitdem stieg die Quote um 11,8 Prozentpunkte an. Im Vergleich zum Vorjahr erhielten auch die M+E Importe in die USA einen kleinen Dämpfer, der Anteil der ausländischen M+E Produkte am Heimatmarkt nahm um 0,1 Prozentpunkte ab.
- ▶ In Japan liegt die Importpenetration sowohl im Jahr 2000 (10,6 Prozent) als auch im Jahr 2020 (16,4 Prozent) unter den internationalen Vergleichswerten, obgleich es auch hier eine nennenswerte Zunahme um rund 6 Prozentpunkte gegeben hat. Im Vergleich zum Jahr 2019 sank die Importpenetration jedoch um 1,3 Prozentpunkte.
- ▶ In Südkorea liegt die Importpenetration im Jahr 2020 mit 30,8 Prozent ebenfalls etwas niedriger als im Durchschnitt der G45-Länder. Die Quote liegt nur minimal höher als noch im Jahr 2000 (30 Prozent). Im Vergleich zum Vorjahr stieg die Importpenetration in Südkorea anders als in der Ländergruppe der traditionellen Wettbewerber um 1,1 Prozentpunkte an.
- ▶ China weist eine der niedrigsten Importpenetrationen auf. Mit einem Anteil von 14,2 Prozent liegt die Quote unter dem Durchschnitt der G45-Länder, unter dem Durchschnitt der nichteuropäischen neuen Wettbewerber und unter den Anteilen der übrigen großen Wettbewerber. Schon im Jahr 2000 war die chinesische Importpenetration mit 17 Prozent recht gering, vor allem in den Jahren nach 2010 wurde sie jedoch immer weiter gesenkt. Die chinesische Wirtschaft ist also immer unabhängiger von M+E Importen aus dem Ausland geworden, die Bedeutung des Heimatmarkts nimmt für die inländischen Firmen zu. Im Coronajahr 2020 wuchs der Anteil ausländischer M+E Produkte auf dem Heimatmarkt im Vergleich zum Vorjahr jedoch wieder leicht um 0,9 Prozentpunkte an.

### Diversifizierung und Außenhandel

Ein Merkmal für die Stärke einer Volkswirtschaft ist die Diversifizierung im Außenhandel – also die Fähigkeit, viele verschiedene Produkte wettbewerbsfähig und in nennenswerten Mengen auf dem Weltmarkt abzusetzen. Die Diversifizierung kann nicht nur für ganze Volkswirtschaften, sondern auch für die M+E-Wirtschaft bestimmt werden.

In Abbildung 2-2 werden die Ergebnisse des Diversifizierungsindex für die M+E-Wirtschaft der G45-Länder dargestellt. Der Diversifizierungsindex misst die Breite des Produktportfolios bei den M+E-Gütern eines Landes im Vergleich zum gesamten M+E-Welthandel. Bei maximaler Diversifizierung nimmt der Diversifizierungsindex den Wert null an: Die Exportstruktur der M+E-Produkte eines Landes entspräche dann genau der Struktur des M+E-Welthandels. Mit wachsender Abweichung von dieser Struktur – also mit stärkerer Spezialisierung auf einzelne und gegebenenfalls weniger Güter – steigt der Indexwert.

Je stärker sich das Land auf einzelne Güter spezialisiert, desto größer ist der Indexwert. Zugleich steigen die Risiken, wenn die exportstarken spezialisierten Branchen von Krisen getroffen werden. Je kleiner der Indexwert, desto höher ist die Diversifizierung des Landes und desto mehr Branchen im Land sind in der Lage, auf dem Weltmarkt mitzuhalten. Zugleich bewirkt eine stärkere Diversifizierung, dass

die wirtschaftliche Entwicklung in einem Land stabiler ist, weil es weniger von konjunkturellen Einflüssen in einzelnen Branchen oder Weltregionen abhängig ist.

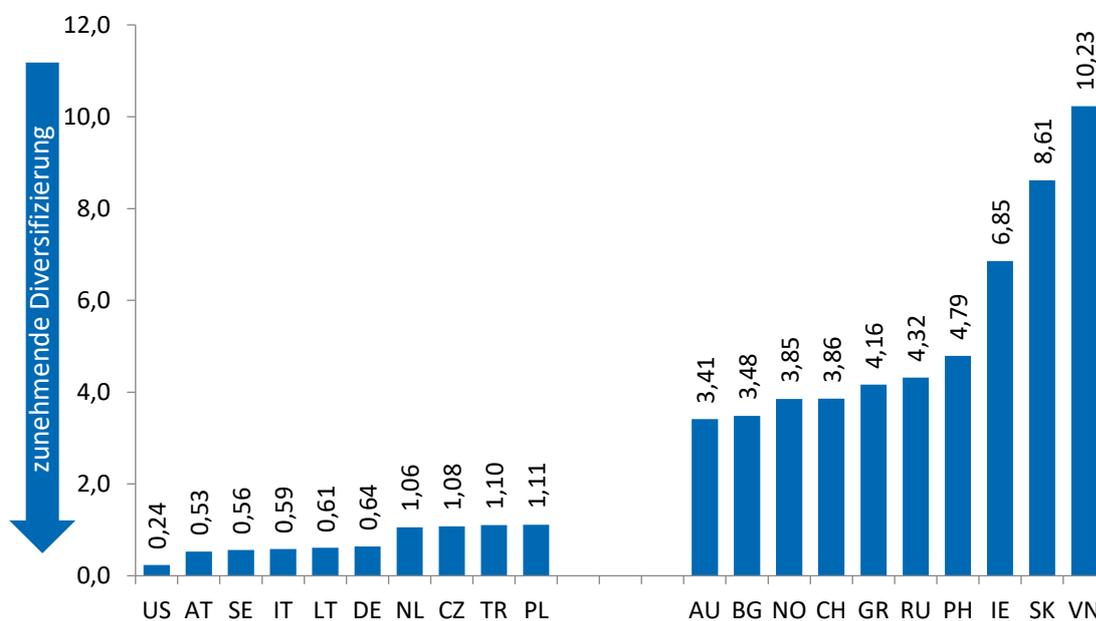
Deutschland gehört im Jahr 2020 zu den zehn in ihren Exporten am stärksten diversifizierten Ländern (Rang 6). Am stärksten diversifiziert sind die USA (Rang 1). Die reine Größe eines Landes spielt jedoch keine alleinige Rolle für die Platzierung im Diversifizierungsindex, wie die mittelgroßen und kleinen Länder Österreich (Rang 2), Schweden (Rang 3) oder Litauen (Rang 5) unter den Top 10 des Rankings zeigen. Keiner der übrigen drei großen Wettbewerber befindet sich unter den Top 10 – Südkorea landet auf Rang 14, China auf Rang 21 und Japan auf Rang 23.

Sechs der zehn Länder an der Spitze des Diversifizierungsindex – die USA, Österreich, Italien, Deutschland, die Niederlande und Tschechien – waren auch schon im Jahr 2000 unter den Top 10. Neu zu den am stärksten diversifizierten Ländern zählen Schweden, Litauen, die Türkei und Polen. Dagegen finden sich einige große Länder, die zur Jahrtausendwende noch besonders diversifiziert waren, nur noch im Mittelfeld, wie das Vereinigte Königreich (Rang 17), Frankreich (Rang 12) und Japan (Rang 23).

Der Diversifizierungsindex zeigt den Aufholprozess der neuen Wettbewerber. Im Jahr 2000 waren nur traditionelle Wettbewerber unter den Top 10 zu finden, im Jahr 2020 sind es schon vier neue Wettbewerber. Unter den zehn am wenigsten diversifizierten Ländern waren im Jahr 2000 acht neue Wettbewerber und zwei traditionelle Wettbewerber zu finden. Im Jahr 2020 ist das Verhältnis der beiden Ländergruppen auf den letzten zehn Plätzen ausgewogen.

## Abbildung 2-2: Diversifizierungsindex 2020

Top 10 und Low 10



Diversifizierungsindex: Summe der quadrierten Abweichungen der M+E-Exportanteile eines Landes im Vergleich zum Weltmarkt. Kleinere Werte zeigen eine höhere Diversifizierung an.

Quellen: UN COMTRADE (2022); eigene Berechnungen

## 2.1.2 Regionale Konzentration und Produktionsnetzwerke

Der M+E Außenhandel umfasst nicht nur die Exporte und Importe von Endprodukten, sondern ist auch in hohem Maße von einem intensiven Austausch von Vorleistungslieferungen geprägt. Im Zuge der Globalisierung der M+E Wirtschaft entstanden immer dichtere grenzüberschreitende Produktionsnetzwerke, in denen Vorleistungen teilweise mehrfach zwischen den Ländern ausgetauscht werden, ehe in einem einzelnen Land das Endprodukt fertig gestellt wird. Eine wesentliche Bedingung für den reibungslosen Ablauf der Produktion ist ein möglichst reibungsloser Austausch der Vorprodukte.

Es lassen sich drei regional konzentrierte Produktionsnetzwerke – Amerika, Asien und Europa – mit je einem Zentrum des Austauschs identifizieren (Tabelle 2-3).

### Europa

Im Jahr 2020 wurden 69,1 Prozent des gesamten europäischen Vorleistungshandels im M+E Bereich innerhalb der europäischen Vorleistungsnetze abgewickelt. Der Anteil schwankt im Zeitverlauf nur leicht – im Vorjahr (2019) lag der Anteil bei 68,9 Prozent, zur Jahrtausendwende bei 69 Prozent. Der Anteil Deutschlands am europäischen Vorleistungshandel beträgt im Jahr 2020 rund 46,7 Prozent und liegt damit gut zwei Prozentpunkte höher als noch im Jahr 2000 (44,5 Prozent).

Eine differenziertere Betrachtung des Vorleistungshandels nach Ländergruppen zeigt folgende Ergebnisse:

- ▶ Ein Großteil des Vorleistungshandels innerhalb Europas läuft über die traditionellen Wettbewerbsländer: 51,5 Prozent des Vorleistungshandels der traditionellen Wettbewerber in Europa erfolgt mit anderen traditionellen Wettbewerbern in Europa. 52,6 Prozent des Vorleistungshandels der neuen Wettbewerber finden mit den traditionellen Wettbewerbern statt.
- ▶ Das Gewicht der traditionellen Wettbewerber im europäischen Handel geht jedoch tendenziell zurück. Gegenüber dem Jahr 2000 haben die traditionellen Wettbewerbsländer im Handel unter sich 10,5 Prozentpunkte eingebüßt, als Handelspartner der neuen Wettbewerber verloren sie 10,9 Prozentpunkte an Handelsvolumen.
- ▶ An Gewicht im M+E-Vorleistungshandel gewonnen haben die neuen Wettbewerbsländer in Europa. Im Vergleich zum Jahr 2000 stieg der Anteil des M+E Vorleistungshandels, den die traditionellen europäischen Wettbewerberländer mit den neuen europäischen Wettbewerberländern abwickeln von damals 6,7 Prozent auf 15,9 Prozent – ein Plus von 9,2 Prozentpunkten. Auch das Handelsvolumen zwischen den neuen Wettbewerberländern wuchs um 10,5 Prozentpunkte und beträgt im Jahr 2020 rund 23 Prozent des gesamten Handels dieser Ländergruppe.
- ▶ Eine große und auch wachsende Bedeutung als Handelspartner von M+E Vorleistungsprodukten kommt den asiatischen Schwellenländern zu. Im Jahr 2020 belief sich das Handelsvolumen mit den asiatischen Schwellenländern auf 11,8 Prozent des gesamten M+E Handelsvolumens der traditionellen europäischen Wettbewerberländer und auf 9,9 Prozent des M+E Handelsvolumens der neuen europäischen Wettbewerberländer. Im Vergleich zum Jahr 2000 ist das Handelsvolumen damit um 6,9 Prozentpunkte (im Fall der traditionellen europäischen Wettbewerber) bzw. um 6,3 Prozentpunkte (im Fall der neuen europäischen Wettbewerberländer) gewachsen.
- ▶ Rückläufig sind dagegen die Anteile der traditionellen Wettbewerber aus Amerika und Asien. Gegenüber dem Jahr 2000 hat die Bedeutung der traditionellen Wettbewerber aus Amerika für die traditionellen europäischen Wettbewerberländer um 3,6 Prozentpunkte abgenommen. Das

Handelsvolumen der neuen europäischen Wettbewerber mit den traditionellen Wettbewerbern aus Amerika nahm im gleichen Zeitraum um 1,8 Prozentpunkte ab. Der Anteil des Vorleistungshandels mit den traditionellen asiatischen Wettbewerbern sank zwischen den Jahren 2000 und 2020 um 2,4 Prozentpunkte (im Fall der traditionellen Wettbewerber aus Europa) und um 2,1 Prozentpunkte (im Fall der neuen Wettbewerber aus Europa).

- ▶ Der größte Unterschied in den Handelsstrukturen der neuen und der traditionellen Wettbewerber aus Europa besteht in der Handelsbeziehung zu Amerika. Im Jahr 2020 wurden (auch wenn dieser Trend rückläufig ist) 10,8 Prozent des M+E Handelsvolumens der traditionellen europäischen Wettbewerberländer mit Amerika abgewickelt. Der entsprechende Anteil am Handelsvolumen der neuen europäischen Wettbewerberländern liegt nur bei 4,3 Prozent.

Das Volumen des europäischen Vorleistungshubs wuchs seit dem Jahr 2000 um 128 Prozent. Im Vergleich zum Vorjahr ist im Coronajahr 2020 jedoch ein Minus von 10,4 Prozent zu verzeichnen.

## Amerika

Mit 46,1 Prozent ist der Anteil der M+E-Vorleistungen, die innerhalb Amerikas gehandelt werden, deutlich kleiner als der entsprechende Anteil im europäischen Vorleistungshub. Im Vergleich zu Europa handeln die Länder in Amerika also in stärkerem Ausmaß auch mit Ländern außerhalb der Region. Die Vorleistungsbeziehungen zu nichtamerikanischen Ländern wurden seit dem Jahr 2000 verstärkt. Zur Jahrtausendwende wurden noch 52,7 Prozent des amerikanischen Vorleistungshandels innerhalb der Region abgewickelt. Das Gewicht der USA im amerikanischen Vorleistungshub liegt mit 91,8 Prozent deutlich über dem Gewicht Deutschlands in Europa. Seit dem Jahr 2000 ist der Anteil aber von damals noch 94,8 Prozent etwas gesunken.

Auch in anderen Punkten unterscheidet sich die Struktur des amerikanischen Vorleistungshubs vom europäischen Vorleistungshub:

- ▶ Wie oben schon erwähnt fallen die Anteile der Länder aus der gleichen Ländergruppe in Amerika geringer aus: die traditionellen Wettbewerber handeln 44,1 Prozent ihrer M+E-Vorleistungen untereinander, und nur 2,9 Prozent mit den neuen Wettbewerbern in Amerika. Für die neuen Wettbewerber in Amerika sind die Anteile noch geringer: Insgesamt wird nur 37,9 Prozent ihres M+E Handelsvolumens in Amerika abgewickelt.
- ▶ Asien hat in Amerika eine deutlich höhere Bedeutung als Handelspartner bezüglich der M+E-Vorleistungsprodukte als in Europa. Die traditionellen Wettbewerber in Amerika handeln 13,7 Prozent ihres M+E Handelsvolumens mit den traditionellen Wettbewerbern aus Asien und sogar 20,5 Prozent ihrer Vorleistungen mit neuen Wettbewerbern aus Asien.
- ▶ Für die neuen Wettbewerber in Amerika liegen diese Anteile ebenfalls deutlich höher als in Europa. Die Handelsbeziehungen der neuen Wettbewerber in Amerika mit den neuen Wettbewerbern in Asien hat mit 32,7 Prozent sogar mehr Gewicht als der Handel der M+E Vorleistungsprodukte innerhalb der Region selbst. Die Bedeutung dieser Handelsbeziehungen hat seit dem Jahr 2000 enorm zugenommen. Zur Jahrtausendwende machte das Handelsvolumen zwischen den beiden Ländergruppen nur 4,8 Prozent des gesamten Handels an M+E Vorprodukten der neuen amerikanischen Wettbewerber aus.

Auch für den amerikanischen Vorleistungshub ergibt sich gegenüber dem Jahr 2000 eine Steigerung des Handelsvolumens, allerdings nur um 28,1 Prozent. Auch in Amerika schrumpfte der Vorleistungshandel im Jahr 2020 gegenüber dem Jahr 2019, und zwar um ganze 14,6 Prozent.

## Asien

Der intraregionale Vorleistungshandel im M+E-Bereich macht im Jahr 2020 in Asien 73,7 Prozent des gesamten M+E-Vorleistungshandels aus. Im Vergleich zu Europa ist Asien, was den M+E Vorleistungshandel angeht, also stärker vernetzt. Seit dem Jahr 2000 hat sich die intraregionale Vernetzung stark erhöht, im Jahr 2000 lag der Anteil des in der Region selbst abgewickelten Vorleistungshandels bei 60,1 Prozent. Der Anteil Chinas am asiatischen Netzwerk fällt mit 60,1 Prozent stärker aus als der Anteil Deutschlands am europäischen M+E-Vorleistungshub. Zudem ist bemerkenswert, dass China seinen Anteil gegenüber dem Jahr 2000 (27,7 Prozent) mehr als verdoppelt hat. Allein im Coronajahr 2020 erhöhte China seinen Anteil am asiatischen Netzwerk im Vergleich zum Vorjahr um 3,5 Prozentpunkte.

Die zentrale Rolle Chinas und deren Entwicklung für den asiatischen Vorleistungshub zeigt sich auch in der Betrachtung der Handelsanteile der Ländergruppen:

- ▶ Im Jahr 2020 handeln die traditionellen asiatischen Wettbewerber mehr als die Hälfte (52,5 Prozent) ihrer Vorleistungen mit neuen asiatischen Wettbewerbern (zu denen auch China zählt). Zwanzig Jahre zuvor belief sich dieser Anteil nur auf 30,8 Prozent. Auch die neuen asiatischen Wettbewerber handeln einen Großteil, nämlich 43,7 Prozent, der Vorleistungsgüter mit anderen Ländern derselben Ländergruppe. Im Jahr 2000 waren es 25,5 Prozent.
- ▶ Die zunehmende Bedeutung der neuen asiatischen Wettbewerber für die traditionellen Wettbewerbsländer Asiens ging auf Kosten der Marktanteile aller traditioneller Wettbewerber. Der Handel mit den traditionellen Wettbewerbern in Amerika ging dabei seit dem Jahr 2000 am meisten zurück (um -11,9 Prozentpunkte), gefolgt vom Handel mit den traditionellen Wettbewerbern Europas (um -5,3 Prozentpunkte) und den traditionellen Wettbewerbern der eigenen Region (um -3,7 Prozentpunkte).
- ▶ Auf den stark wachsenden Märkten der neuen Wettbewerbsländer Asiens fallen die Marktanteilsverluste für die europäischen und amerikanischen traditionellen Wettbewerber (-5,1 Prozentpunkte und -6,9 Prozentpunkte) kleiner, für die asiatischen traditionellen Wettbewerber (-10,3 Prozentpunkte) größer aus.
- ▶ Die neuen Wettbewerber aus Europa konnten dagegen – auf niedrigem Niveau – Anteile am M+E-Vorleistungshandel der asiatischen Länder hinzugewinnen.

Im asiatischen Vorleistungshub nahm der M+E Handel zwischen 2000 und 2020 um insgesamt 387 Prozent zu. Mit einem Wachstum von 168 Prozent entwickelte sich der M+E Vorleistungshandel innerhalb Asiens selbst ohne China schneller als in Amerika und Europa. Im Vergleich zum Vorjahr 2019 war der asiatische Vorleistungshub der einzige, dessen Volumen etwas zulegen konnte (um 8,7 Prozent).

**Tabelle 2-3: Regionale Produktionsverbände 2020**

Vorleistungshandel in Prozent

		Europa		Amerika		Südostasien		Andere
		TradW	NeueW	TradW	NeueW	TradW	NeueW	
Europa	TradW	51,1	15,9	9,7	1,1	4,7	11,8	5,6
	NeueW	52,6	23,0	3,7	0,6	3,7	9,9	6,6
Amerika	TradW	13,2	2,0	44,1	2,9	13,7	20,5	3,5
	NeueW	15,6	2,5	22,9	15,0	9,3	32,7	2,0
Südostasien	TradW	7,5	1,5	13,2	0,9	20,9	52,5	3,4
	NeueW	8,3	2,0	8,8	1,7	30,2	43,7	5,3
Andere		25,5	8,7	11,7	0,6	10,6	28,0	14,9
Veränderung gegenüber 2000 in Prozentpunkten								
Europa	TradW	-10,5	9,2	-3,6	-0,5	-2,4	6,9	0,8
	NeueW	-10,9	10,5	-1,8	-0,1	-2,1	6,3	-1,8
Amerika	TradW	-3,0	1,3	-5,3	-0,5	-4,4	11,4	0,4
	NeueW	-12,1	1,4	-11,9	-2,6	-2,4	27,9	-0,3
Südostasien	TradW	-5,3	0,7	-11,7	-0,4	-3,7	21,7	-1,2
	NeueW	-5,1	1,3	-6,9	1,0	-10,3	18,2	1,9
Andere		-12,6	2,2	-5,4	-0,6	-5,0	18,7	2,7

Lesehilfe: Die traditionellen Wettbewerber in Europa wickeln 51,1 Prozent ihres Vorleistungshandels mit anderen traditionellen Wettbewerbern in Europa und 15,9 Prozent mit neuen Wettbewerbern in Europa ab. Auf die anderen Weltregionen entfallen die weiteren in der ersten Zeile angegebenen Anteile. Differenzen zu 100 Prozent ergeben sich durch Rundungen. TradW: traditionelle Wettbewerber; NeueW: neue Wettbewerber;

Quellen: OECD (2022); eigene Berechnungen

### 2.1.3 Prognose zur Dynamik in den Schwellenländern

Ein wesentlicher Wachstumstreiber der globalen M+E-Wirtschaft war in den vergangenen beiden Jahrzehnten das Wachstum in den Schwellenländern beziehungsweise in den neuen Wettbewerberländern. Das Exportvolumen der traditionellen Wettbewerber konnte gerade wegen des Wachstums in den neuen Wettbewerberländern in dem beobachteten Umfang zunehmen. Daher dürfte auch die zukünftige Dynamik beim Exportvolumen wesentlich von der Entwicklung in diesen Ländern abhängen. Vor diesem Hintergrund ist es hilfreich zu wissen, wie sich die Schwellenländer in Zukunft entwickeln werden.

Regelmäßig veröffentlicht der IWF in seinem World Economic Outlook Prognosen über die weltwirtschaftliche Entwicklung der kommenden sieben Jahre. Auf Basis dieser Prognosen wird ersichtlich, dass sich das dynamische Wachstum der Schwellenländer auch in Zukunft fortsetzen wird und die neuen Wettbewerberländer somit weiter entscheidend zum Wachstum des Weltmarkts beitragen werden.

In Tabelle 2-4 sind die tatsächlichen und die prognostizierten Wachstumsraten des Bruttoinlandsprodukts, gemessen in Kaufkraftparitäten und berechnet als jährliche Durchschnittsraten, für die Zeiträume 2013 bis 2027 dargestellt. Wuchsen im Vorkrisen-Zeitraum 2013 bis 2018 die neuen europäischen Wettbewerber noch schneller als die nichteuropäischen, wird für die Zukunft ein höheres Wachstum bei den nichteuropäischen neuen Wettbewerbern prognostiziert. Die neuen Wettbewerber und auch die restliche Welt wächst in Zukunft schneller als die traditionellen Wettbewerber.

**Tabelle 2-4: Tatsächliche und prognostizierte Wachstumsraten, Stand Sommer 2022**

Nominales Bruttoinlandsprodukt in Kaufkraftparitäten, jahresdurchschnittliche Wachstumsrate in Prozent

		2013 - 2018	2018 - 2027	2013 – 2027
<b>Traditionelle Wettbewerber</b>	Europa	4,4	4,0	4,2
	Nicht-Europa	3,7	4,5	4,2
<b>Neue Wettbewerber</b>	Europa	6,4	6,0	6,1
	Nicht-Europa	5,0	7,2	6,4
<b>Restliche Welt</b>		3,1	5,4	4,6

Quellen: IWF 2022, eigene Berechnungen

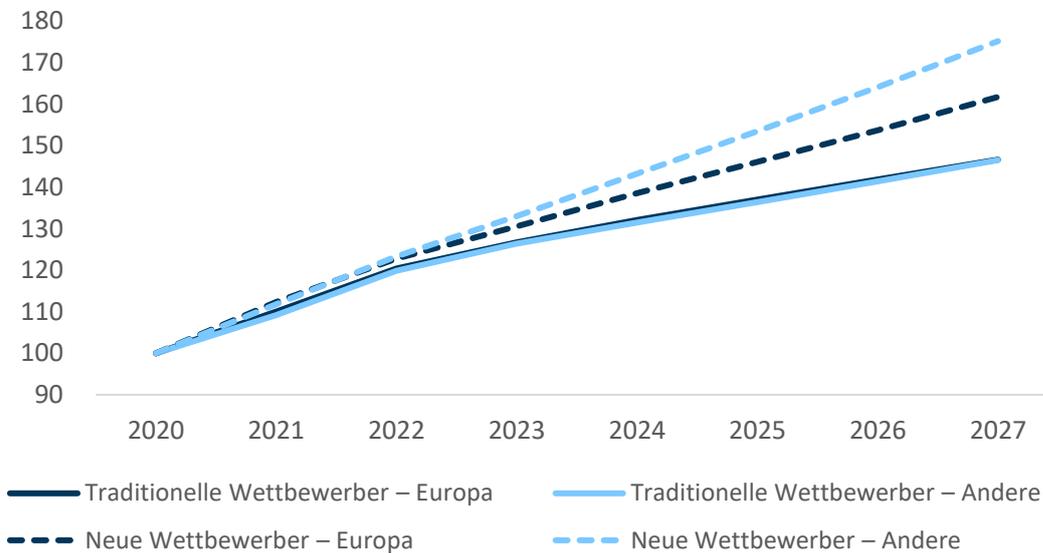
Abbildung 2-3 stellt die Wachstumspfade der verschiedenen Ländergruppen aus der Prognose des Sommers 2022 zusammenfassend gegenüber. Die unterschiedlich steilen Entwicklungspfade der neuen und der traditionellen Wettbewerberländer reflektieren die langfristig unterschiedlichen Wachstumsraten. Durch die Messung des BIPs in Kaufkraftparitäten kann es durch die Unterschiede beim lokalen Preisniveau beim BIP-Niveau der neuen Wettbewerberländer tendenziell zu höheren Werten kommen als bei einer Berechnung in US-Dollar. Wachstumsraten sind von diesen Währungseffekten jedoch weniger betroffen, weshalb die Kräfteverschiebung zwischen traditionellen und neuen Wettbewerbern korrekt abgebildet wird.

Nach dem Einbruch der Wachstumsraten im Jahr 2020 wachsen der IWF-Prognose zufolge zunächst alle Ländergruppen ähnlich schnell. Ab dem Jahr 2022 wird der Wachstumspfad der traditionellen Wettbewerber jedoch etwas flacher verlaufen, während es insbesondere für die nichteuropäischen neuen Wettbewerber weiterhin steil bergauf geht. Die neuen Wettbewerber unter den G45-Ländern erreichen demnach im Jahr 2025 in Kaufkraftparitäten das Bruttoinlandsprodukt der traditionellen

Wettbewerber. Damit wird auch in Zukunft die Dynamik beim Exportvolumen wesentlich von der Entwicklung der neuen Wettbewerber abhängen.

### Abbildung 2-3: Entwicklung des Bruttoinlandsprodukts

Nominales Bruttoinlandsprodukt in Kaufkraftparitäten, Index (2020 = 100)



Quellen: IWF 2022, eigene Berechnungen

## 2.2 Wissensintensivierung

Die starke internationale Wettbewerbsposition der deutschen M+E-Wirtschaft beruht wesentlich auf ihrer hohen Produktivität, Innovationskraft und technologischen Spezialisierung. Dieser Vorteil der deutschen M+E-Wirtschaft kann nur durch den weiteren Ausbau der Qualifikation der Mitarbeiter und eine aktive Forschungs- und Entwicklungstätigkeit aufrechterhalten werden. Weltweit ist ein Trend zu einer höheren Qualifikation der Mitarbeiter in innovativen Wissensgesellschaften zu beobachten. Allein zum Erhalt der Wettbewerbsposition ist daher die stetige Weiterentwicklung der Innovationskraft der deutschen M+E-Wirtschaft unerlässlich.

Im Folgenden werden je nach Verfügbarkeit deutsche und internationale Daten zur Illustrierung der Wettbewerbsposition der deutschen M+E-Industrie in den verschiedenen Dimensionen der Wissensorientierung dargestellt, verglichen und diskutiert. So erfolgt die Betrachtung der Qualifikationsstruktur, der Fachkräfteengpässe und der Innovationsindikatoren mit Daten für Deutschland. Der Vergleich der Forschungs- und Entwicklungstätigkeit und der Komplexität der Produktprogramme wird mit international vergleichbaren Daten vorgenommen.

## 2.2.1 Qualifikation und Fachkräfte

### Qualifikationsstruktur

In Deutschland erhöht sich sowohl in der Gesamtwirtschaft als auch in der M+E-Wirtschaft kontinuierlich das Qualifikationsniveau der Beschäftigten. Die veränderte Qualifikationsstruktur in der deutschen Gesamtwirtschaft, in der M+E-Wirtschaft und ihren Teilbranchen ist in Tabelle 2-5 im Vergleich dargestellt. Die wichtigsten Veränderungen sind:

- ▶ In der Gesamtwirtschaft ist der Akademikeranteil an den Beschäftigten zwischen den Jahren 2000 und 2021 um 9,6 Prozentpunkte auf 18,1 Prozent gestiegen. In der M+E-Wirtschaft ist der Anteil von einem bereits höheren Niveau um 8,4 Prozentpunkte auf 18,4 Prozent gestiegen. Der Trend zu mehr Akademikern in der M+E-Wirtschaft besteht somit weiterhin fort.
- ▶ Während der Anteil an Beschäftigten mit einem anerkannten Berufsabschluss in der Gesamtwirtschaft leicht gesunken ist, ist der Anteil in der M+E-Wirtschaft im Vergleich zum Jahr 2000 um 2,2 Prozentpunkte gestiegen und beläuft sich im Jahr 2021 auf 66,4 Prozent (5,7 Prozentpunkte mehr als in der Gesamtwirtschaft).
- ▶ Mit 10,5 Prozent fällt im Jahr 2021 der Anteil der Beschäftigten ohne beruflichen Bildungsabschluss in der M+E-Wirtschaft geringer aus als in der Gesamtwirtschaft (hier beträgt der Anteil 12,4 Prozent). In beiden Wirtschaftsbereichen ist der Anteil in den vergangenen beiden Jahrzehnten jedoch gesunken, in der Gesamtwirtschaft um 5,5 Prozentpunkte, in der M+E-Wirtschaft um 10,2 Prozentpunkte.
- ▶ Auch wenn in beiden Wirtschaftsbereichen für einen Teil der Beschäftigten die Ausbildung unbekannt ist, kann man aus den Zahlen schließen, dass das Qualifikationsniveau in der M+E-Wirtschaft überdurchschnittlich hoch liegt. Im M+E-Bereich liegt der Anteil der Beschäftigten mit anerkannter Berufsausbildung oder akademischem Abschluss insgesamt rund 6 Prozentpunkte über dem gesamtwirtschaftlichen Wert.

Starke Unterschiede in der Qualifikationsstruktur der Beschäftigten bestehen ebenfalls zwischen den M+E-Branchen:

- ▶ Erneut fällt im Jahr 2021 der Anteil der Beschäftigten mit akademischem Berufsabschluss in der Elektroindustrie (26,9 Prozent) und im Fahrzeugbau (23,1 Prozent) deutlich höher aus als im gesamten M+E-Bereich. Der Zuwachs an Akademikern ist im Fahrzeugbau mit 12,9 Prozentpunkten am größten, gefolgt von der Elektrotechnik (+11,2 Prozentpunkte) und dem Maschinenbau (+9,3 Prozentpunkte).
- ▶ Im Vergleich zur gesamten M+E-Wirtschaft arbeiten überdurchschnittlich viele Beschäftigte mit einer anerkannten Berufsausbildung in der Herstellung von Metallerzeugnissen (72 Prozent) und im Maschinenbau (69,6 Prozent). Während dieser Anteil im Maschinenbau gegenüber dem Jahr 2000 leicht rückläufig ist, fand im Bereich der Metallerzeugnisse eine deutliche Zunahme statt (+9,2 Prozentpunkte). Im Fahrzeugbau (62,8 Prozent) und in der Elektroindustrie (58,7 Prozent) spielen Berufsausbildungen eine etwas geringere Rolle. Während im Fahrzeugbau der Anteil leicht abgenommen hat (-3,1 Prozentpunkte), hat er in der Elektrotechnik gegenüber dem Jahr 2000 geringfügig zugenommen (+0,7 Prozentpunkte).

**Tabelle 2-5: Qualifikationsstruktur der Beschäftigten nach M+E-Branchen**

Anteile im Jahr 2021 in Prozent, Veränderung zum Jahr 2000 in Prozentpunkten

	M+E-Bereich <sup>1)</sup>		Gesamtwirtschaft	
	2021	Diff. zu 2000	2021	Diff. zu 2000
Ohne beruflichen Ausbildungsabschluss	10,5	-10,2	12,4	-5,5
Abschluss einer anerkannten Berufsausbildung	66,4	2,2	60,7	-2,0
Mit akademischem Berufsabschluss	18,4	8,4	18,1	9,6
Ausbildung unbekannt	4,7	-0,4	8,8	-2,1
Gesamt	100,0	0	100,0	0

	Metallerzeugnisse <sup>2)</sup>		Maschinenbau	
	2021	Diff. zu 2000	2021	Diff. zu 2000
Ohne beruflichen Ausbildungsabschluss	14,0	-11,6	8,8	-7,9
Abschluss einer anerkannten Berufsausbildung	72,0	9,2	69,6	-1,0
Mit akademischem Berufsabschluss	7,4	3,3	18,5	9,3
Ausbildung unbekannt	6,5	-0,9	3,1	-0,4
Gesamt	100,0	0	100,0	0

	Elektroindustrie		Fahrzeugbau	
	2021	Diff. zu 2000	2021	Diff. zu 2000
Ohne beruflichen Ausbildungsabschluss	10,2	-10,2	9,5	-10,8
Abschluss einer anerkannten Berufsausbildung	58,7	0,7	62,8	-3,1
Mit akademischem Berufsabschluss	26,9	11,2	23,1	12,9
Ausbildung unbekannt	4,1	-1,7	4,7	1,1
Gesamt	100,0	0	100,0	0

<sup>1)</sup> WZ-Codes 24.3–24.5 und 25–30, 32, 33 <sup>2)</sup> WZ-Codes 24.3–24.5 und 25.

Quelle: Bundesagentur für Arbeit (2022); eigene Berechnungen

- ▶ Der Anteil der Beschäftigten ohne beruflichen Ausbildungsabschluss ist mit Ausnahme des Bereichs der Metallerezeugnisse (14 Prozent) geringer als in der Gesamtwirtschaft. Selbst im Bereich der Metallerezeugnisse ist dieser Anteil seit dem Jahr 2000 vor allem zugunsten des Beschäftigtenanteils mit einer anerkannten Berufsausbildung um 11,6 Prozentpunkte deutlich zurückgegangen.

### Fachkräfteengpässe

Fachkräfteengpässe verhindern, dass die Unternehmen der M+E-Industrie sämtliche Aufträge bearbeiten und ihr wirtschaftliches Potenzial ausschöpfen können. Der demografische Wandel ist dabei eine wesentliche Ursache für das Fehlen von Fachkräften. Die derzeit in den Ruhestand tretenden Jahrgänge sind jeweils größer als die neu in die Berufstätigkeit wachsenden Alterskohorten – ein Umstand, der sich schon jetzt in den Daten widerspiegelt. Mit einer weiteren deutlichen Verschärfung der Situation ist schon in naher Zukunft zu rechnen, da nun die geburtenstarken Jahrgänge der sogenannten „Babyboomer-Generation“ nach und nach aus dem Arbeitsmarkt ausscheiden. Auch die M+E-Wirtschaft kann sich dieser Entwicklung nicht entziehen. Im Folgenden wird die Entwicklung in vier für den M+E-Bereich wichtigen Berufsfeldern – Metallverarbeitung, Maschinen- und Fahrzeugtechnik, Energie- und Elektrotechnik sowie Technische Forschung und Produktionssteuerung – dargestellt.<sup>24</sup> Die Engpasssituation wird durch die Zahl der offenen Stellen im Verhältnis zu den arbeitslos gemeldeten Fachkräften berechnet und als Engpassindikator zusammengefasst. Ein Wert größer als eins gibt dabei an, dass in einem Beruf Engpässe bestehen.

Bei der Ermittlung der Fachkräfteengpässe werden innerhalb der Berufe drei unterschiedliche Ausbildungsniveaus unterschieden (Abbildung 2-4):

- ▶ **Expertentätigkeiten:** Zu den Expertentätigkeiten in den für den M+E-Bereich wichtigen Berufsfeldern zählen in erster Linie Ingenieurberufe. Am Anfang des Betrachtungszeitraums war die Fachkräftelücke in allen M+E-Berufsfeldern deutlich größer. Seitdem hatte es vielfältige Anstrengungen gegeben, um die Lücke zu verkleinern. Grundsätzlich gelang dies, auch wenn sich in den Jahren 2017 bis 2020 die Engpasssituation in den Bereichen Energie- und Elektrotechnik und Maschinen- und Fahrzeugtechnik etwas verschlechterte. Ab dem Jahr 2019 und vor allem seit Beginn der Coronapandemie sind die Engpässe zunächst deutlich zurückgegangen, bevor sie ab dem Jahr 2021 vor allem in der Energie- und Elektrotechnik, aber auch in den anderen Bereichen, wieder in die Höhe schossen. Der Fachkräftemangel in der Energie- und Elektrotechnik ist Anfang 2022 so hoch, wie er im gesamten betrachteten Zeitraum nicht gewesen ist.
- ▶ **Spezialistentätigkeiten:** Zu diesem Anforderungsniveau zählen Meister- und Technikerberufe. Die Fachkräfteengpässe erreichten in diesen Berufsfeldern gegen Ende des Jahres 2018 beziehungsweise Mitte des Jahres 2019 ihre jeweiligen Höhepunkte. Auch bei den Spezialistentätigkeiten nahm der Fachkräftemangel mit der abkühlenden Konjunktur Ende 2019 und im Coronajahr 2020 etwas ab, seit 2021 spannt sich die Engpasssituation aber wieder mehr an und in der Energie- und Elektrotechnik wurde Ende 2021 ein neuer Peak erreicht.
- ▶ **Fachliche Tätigkeiten:** Voraussetzung für die Ausübung fachlicher Tätigkeiten ist in der Regel eine Berufsausbildung. Insgesamt ist die Engpasssituation auf diesem Anforderungsniveau in allen Berufsfeldern etwas geringer ausgeprägt. Am angespanntesten war die Engpasssituation auch hier in

---

<sup>24</sup> Die statistische Erfassung von Fachkräften erfolgt nach den Berufsfeldern der Erwerbstätigen. Die Situation einzelner Wirtschaftszweige wird nicht erfasst. Für ausführlichere Informationen zur Berechnung vgl. M+E-Strukturbericht 2015.

den Jahren 2017 bis 2020. Mit Beginn der Coronapandemie kam es zu einem erheblichen Rückgang der Fachkräftelücke, zu Beginn des Jahres 2021 ist wie auch bei den anderen beiden Ausbildungsniveaus eine Trendumkehr zu beobachten. Wie bei den anderen beiden Ausbildungsniveaus werden die meisten Fachkräfte in der Energie- und Elektrotechnik gesucht.

Die M+E-Industrie weist einen besonders hohen Anteil an Beschäftigten in MINT-Berufen auf, also Beschäftigte mit Qualifikationen in den Bereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik. Dem aktuellen MINT-Frühjahrsreport des Instituts der deutschen Wirtschaft zufolge waren Ende des dritten Quartals 2021 rund 60 Prozent der M+E-Beschäftigten in einen MINT-Beruf tätig (IW, 2022). In anderen Branchen übten hingegen nur 15 Prozent der Beschäftigten einen MINT-Beruf aus. In absoluten Zahlen betrachtet waren im September 2021 rund 2,56 Millionen Menschen in der M+E-Industrie in einem MINT-Beruf angestellt, und damit etwa ein Prozent weniger als noch im Vorjahr. Jedoch scheinen sich seit dem dritten Quartal 2021 die Beschäftigtenzahlen (und damit auch die Beschäftigtenzahlen in den MINT-Berufen) in der M+E-Industrie wieder zu erholen und nehmen wieder etwas zu.

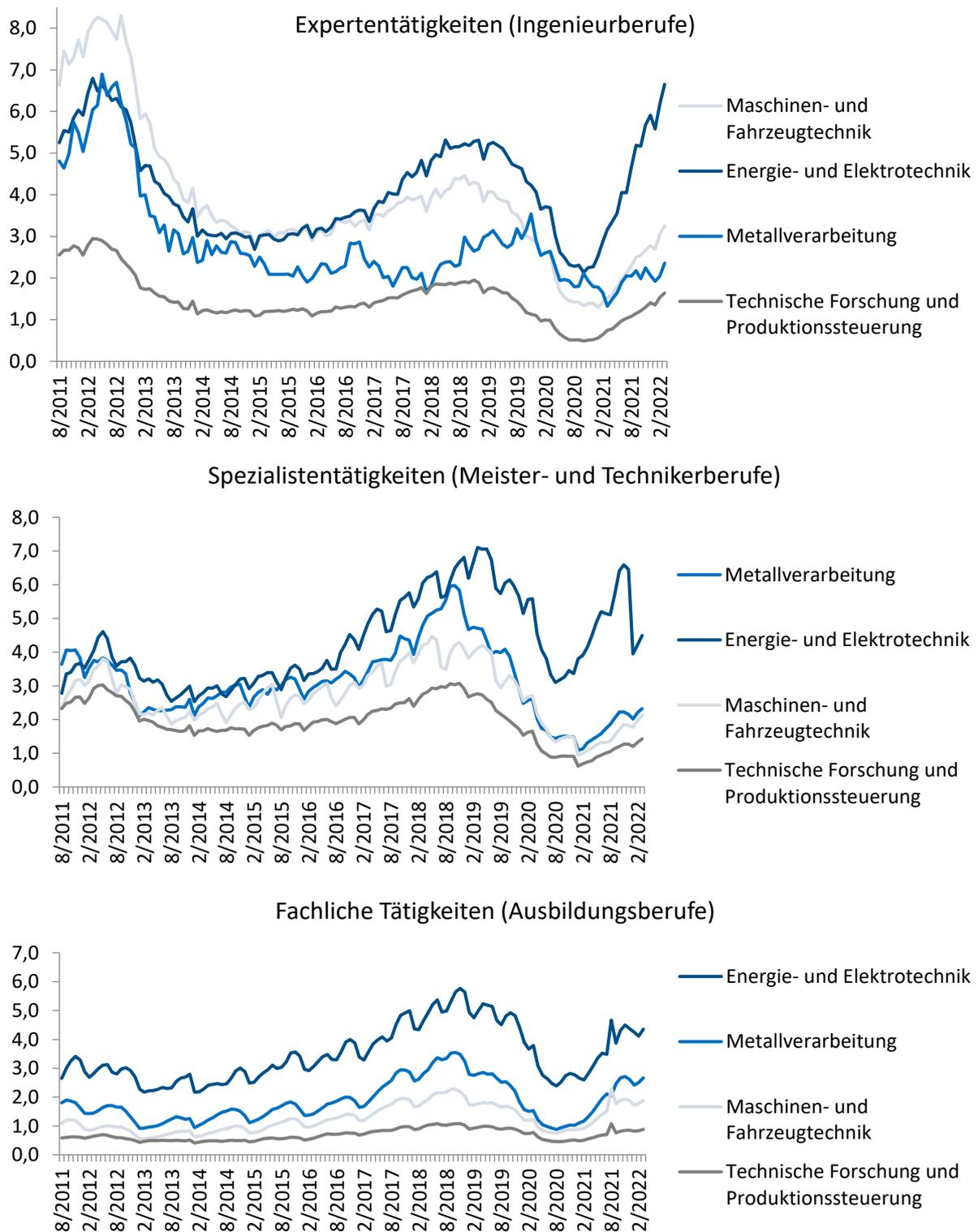
Unter den MINT-Beschäftigten in der M+E Industrie entfielen 66,9 Prozent auf die MINT-Facharbeiterberufe, 16,8 Prozent auf die MINT-Spezialistenberufe und 16,2 Prozent auf die MINT-Expertenberufe. Besonders die MINT-Expertenberufe werden zunehmend verstärkt nachgefragt. Im Vergleich zum Ende des Jahres 2012 wuchs die Beschäftigung dieser Berufsgruppe um 25,9 Prozent. Im gleichen Zeitraum nahm die Beschäftigung der MINT-Spezialisten um 8 Prozent zu und diejenige der MINT-Facharbeiter um 1,7 Prozent ab. Für die Innovationsleistung der Branche und die zuverlässige Umsetzung in der Produktion sind ein hohes Qualifikationsniveau sowie spezielle naturwissenschaftliche und technische Kompetenzen der MINT-Arbeitskräfte also entscheidend.

Wie der aktuelle MINT-Frühjahrsreport zeigt, ist die MINT-Fachkräftelücke nach dem Einbruch aufgrund der Coronapandemie wieder stark gestiegen. Im April 2022 betrug die Arbeitskräftelücke 320.000 Personen, und ist damit mehr als doppelt so hoch wie noch im Vorjahr. Betrachtet man den Fachkräfteengpass nach Qualifikationen getrennt, bilden die MINT-Facharbeiterberufe mit 149.800 Personen die größte Engpassgruppe, gefolgt von 136.300 Personen im Segment der MINT-Expertenberufe sowie 34.400 im Segment der Spezialistenberufe.

Immer dringender werden innerhalb der MINT-Berufe laut dem aktuellen MINT-Frühjahrsreport Beschäftigte für IT-Berufe gesucht. Im April 2022 beträgt die IT-Lücke 60.000 Personen, das sind mehr als 18 Prozent der gesamten MINT-Lücke. Der Anteil der IT-Lücke an der MINT-Lücke ist über die Jahre stark gestiegen, noch im Jahr 2011 lag der Anteil bei 12,7 Prozent. Da für die kommenden fünf Jahre 40 Prozent der Unternehmen einen steigenden Bedarf an IT-Experten und 54 Prozent an IT-Fachkräften erwarten, wird die Nachfrage nach Beschäftigten der IT-Berufsgruppe auch in den kommenden Jahren nicht nachlassen.

**Abbildung 2-4: Engpassituation bei M+E Berufsfeldern nach Anforderungsniveau**

Offene Stellen je Arbeitslosen



Hinweis: Der Bundesagentur für Arbeit wird lediglich ein Teil aller offenen Stellen gemeldet. Das hier dargestellte gesamtwirtschaftliche Stellenangebot entspricht den der Bundesagentur für Arbeit gemeldeten Stellen, korrigiert um die berufsspezifische Meldequote.

Quellen: Bundesagentur für Arbeit (2022); Berechnungen in: Institut der deutschen Wirtschaft (2022)

## 2.2.2 Forschung, Entwicklung und Innovation

Die internationale Wettbewerbsfähigkeit der M+E-Industrie hängt stark von intensiven Forschungstätigkeiten, dem Ausbau von technologischen Kapazitäten sowie erfolgreichen Innovationssystemen ab. Die deutsche M+E-Industrie hat hier in vielen Bereichen Vorteile gegenüber ihren Wettbewerbern und nimmt oft die Position des Technologieführers ein.

### Forschung und Entwicklung

Die Entwicklung und Herstellung technologisch hochwertiger und anspruchsvoller Produkte ist für die M+E-Wirtschaft in einem Hochlohnland wie Deutschland besonders wichtig, um durch die Innovationsrenten die hohen Kosten zu finanzieren. Die Grundlagen dafür werden durch eine intensive Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationstätigkeit gelegt. Die vielfältigen Forschungstätigkeiten der M+E-Unternehmen in Deutschland stellen somit eine wichtige Voraussetzung für die Wettbewerbsfähigkeit auf den internationalen Märkten dar.

Tabelle 2-6 enthält die FuE-Ausgaben und FuE-Intensitäten<sup>25</sup> der M+E-Industrie im internationalen Vergleich sowie im Vergleich mit der Gesamtwirtschaft. Die M+E-Wirtschaft gehört nicht nur in Deutschland zu den Treibern für FuE, sondern auch in den Volkswirtschaften wichtiger Wettbewerber. Dies zeigt sich daran, dass

- ▶ in Deutschland mehr als zwei Drittel aller FuE-Ausgaben der M+E-Wirtschaft zuzuordnen sind. Auch in Südkorea oder Japan entfallen mehr als 60 Prozent aller FuE-Ausgaben auf Unternehmen der M+E-Wirtschaft.
- ▶ die FuE-Intensität der M+E-Wirtschaft in Deutschland knapp fünf Mal so hoch ist wie in der Gesamtwirtschaft. Dieses Verhältnis ist im Mittel der G45-Länder ähnlich. Hier beträgt der Anteil der FuE-Ausgaben an der Bruttowertschöpfung in der M+E-Industrie ebenfalls in etwa das Fünffache der Gesamtwirtschaft.
- ▶ in Summe Unternehmen in Deutschland sowohl in der M+E-Industrie (11,1 Prozent) als auch in der Gesamtwirtschaft (2,4 Prozent) als Anteil gemessen an ihrer Bruttowertschöpfung mehr Geld in FuE investieren als der Durchschnitt der G45Länder.

Traditionelle Mitbewerber Deutschlands sind grundsätzlich forschungstärker als neue Wettbewerber. Dies gilt sowohl mit Blick auf die M+E-Wirtschaft als auch auf die Gesamtwirtschaft. Dieser Wettbewerbsvorsprung wird aber in der M+E-Wirtschaft besonders deutlich. Die FuE-Intensität in der M+E-Wirtschaft liegt bei den traditionellen Wettbewerbern bei 11,6 Prozent, bei den neuen Wettbewerbern bei 8,1 Prozent. Allerdings holen die neuen Wettbewerber schnell und deutlich auf. Im Vergleich zum Vorjahr konnten die traditionellen Länder ihre FuE-Intensität in der M+E-Wirtschaft um 0,4 Prozentpunkte steigern, während die neuen Wettbewerber sie um einen ganzen Prozentpunkt erhöhten. Dies führt auch dazu, dass die Lücke zwischen traditionellen und neuen Wettbewerbern stetig kleiner wird. Diese beträgt nur noch 3,5 Prozentpunkte.

Sowohl die traditionellen als auch die neuen nichteuropäischen Wettbewerber weisen eine höhere Forschungsintensität auf als die europäischen Wettbewerber. Die FuE-Intensität der nichteuropäischen traditionellen Wettbewerber beträgt mit 13,2 Prozent das 1,5-fache der FuE-Intensität der

<sup>25</sup> Die FuE-Intensität entspricht dem Anteil der FuE-Ausgaben eines Landes an seiner gesamten Bruttowertschöpfung. Die FuE-Intensität der M+E-Wirtschaft ist der Anteil der FuE-Ausgaben der M+E-Wirtschaft an ihrer Bruttowertschöpfung.

traditionellen europäischen Wettbewerber (8,8 Prozent). Die neuen nichteuropäischen Wettbewerber erreichen mit ihrer Forschungsintensität (8,7 Prozent) das 2,6-fache der neuen Wettbewerber in Europa (3 Prozent).

**Tabelle 2-6: FuE-Ausgaben und FuE-Intensitäten**

Durchschnittswerte von 2017 bis 2019 in Prozent bzw. Mrd. US-Dollar

	Anteil der M+E-Wirtschaft <sup>1)</sup> an FuE-Ausgaben (in Prozent)	FuE-Intensität <sup>2)</sup> der M+E-Wirtschaft (in Prozent)	FuE-Intensität der Gesamtwirtschaft (in Prozent)	Nachr.: FuE-Ausgaben der M+E-Wirtschaft (Mrd. US-Dollar)
<b>Traditionelle Wettbewerber</b>	<b>47,4</b>	<b>11,6</b>	<b>1,9</b>	<b>432,2</b>
Europa	47,0	8,8	1,5	114,9
Andere	47,5	13,2	2,2	317,2
<b>Neue Wettbewerber</b>	<b>61,8</b>	<b>8,1</b>	<b>1,6</b>	<b>149,1</b>
Europa	39,1	3,0	0,8	6,0
Andere	63,4	8,7	1,7	143,1
<b>Gesamt (G29)<sup>3)</sup></b>	<b>50,4</b>	<b>10,4</b>	<b>1,9</b>	<b>581,3</b>
Deutschland	68,9	11,1	2,4	56,8
USA	38,9	15,5	2,3	174,2
Japan	62,8	12,8	2,5	80,0
Südkorea	76,2	15,1	3,9	45,5
China	63,4	8,7	1,7	143,1

<sup>1)</sup> WZ-Codes 24–33; <sup>2)</sup> FuE-Ausgaben anteilig an der Bruttowertschöpfung; <sup>3)</sup> aufgrund der Datenverfügbarkeit fließen in den Gesamtwert nur 29 Länder der G45-Länder ein.

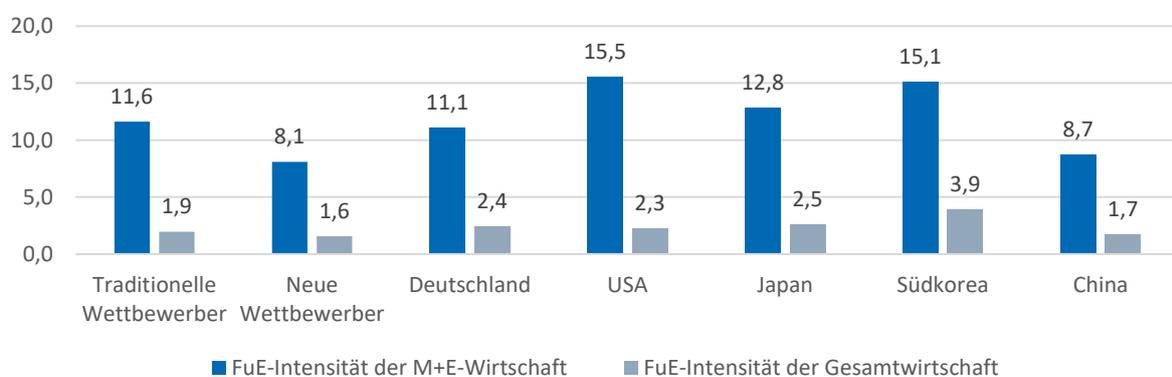
Quellen: OECD (2022); Weltbank (2022); Eurostat (2022); eigene Berechnungen

Die FuE-Intensität der deutschen M+E-Wirtschaft im Durchschnitt der Jahre 2017 bis 2019 beträgt 11,1 Prozent und ist gegenüber dem M+E-Strukturbericht 2021 um 0,5 Prozentpunkte gewachsen (Abbildung 2-5). Damit sind die Unternehmen in Deutschland forschungsintensiver als im Mittel der G45-Länder (10,4 Prozent) und deutlich vor den europäischen und nichteuropäischen neuen

Wettbewerbern. Nichtsdestotrotz ist die FuE-Intensität der M+E-Wirtschaft geringer als im Mittel der traditionellen Wettbewerber. Der Abstand der deutschen M+E-Wirtschaft zu der M+E-Wirtschaft in nichteuropäischen traditionellen Wettbewerbern beträgt 2,1 Prozentpunkte. Die wichtigen Wettbewerbsländer USA (15,5 Prozent), Japan (12,8 Prozent) und Südkorea (15,1 Prozent) investieren einen größeren Anteil ihrer Bruttowertschöpfung in Forschung und Entwicklung. Ein wichtiger Treiber sind dabei die Hersteller von Halbleitern in diesen Ländern, die mit hohen FuE-Ausgaben versuchen, im intensiven Wettbewerb um immer kleinere Strukturen zu bestehen. Dagegen weist die chinesische M+E-Wirtschaft derzeit noch eine geringere FuE-Intensität (8,7 Prozent) auf als die deutsche M+E-Wirtschaft, jedoch sind in China in den letzten Jahren kontinuierliche Steigerungen zu beobachten. Auch wenn die FuE-Intensität der M+E-Wirtschaft in China klein ist, übersteigen die absoluten Ausgaben im Bereich Forschung und Entwicklung das Ausgabeniveau Deutschlands um das 2,5-fache. Von den vier wichtigsten Wettbewerbern investiert nur die USA absolut mehr in Forschung und Entwicklung.

### Abbildung 2-5: FuE-Intensitäten in der M+E- und der Gesamtwirtschaft

Angaben in Prozent



Quellen: OECD (2022); Weltbank (2022); Eurostat (2022); eigene Berechnungen

Der Anteil der M+E-Wirtschaft an den gesamten FuE-Ausgaben eines Landes zeigt die binnenwirtschaftliche Bedeutung der jeweiligen M+E-Industrie im nationalen Innovationssystem auf. In vielen Ländergruppen und Ländern entfallen erhebliche Anteile auf die M+E-Wirtschaft, sie ist Treiberin von Forschung und Entwicklung. Im Durchschnitt der G45-Länder entfällt knapp die Hälfte (50,4 Prozent) auf die M+E-Wirtschaft. Noch höher fällt die Bedeutung in den neuen Wettbewerbsländern aus (61,8 Prozent), wobei hier China (63,4 Prozent) der Treiber ist. In den traditionellen Wettbewerbsländern (47,4 Prozent) fällt die Bedeutung dagegen geringer aus.

In Deutschland trägt die M+E-Wirtschaft überdurchschnittliche 68,9 Prozent der gesamtwirtschaftlichen FuE-Ausgaben, was die große Bedeutung der M+E-Industrie für die FuE-Aktivitäten in Deutschland unterstreicht. Auch bei den wichtigsten Wettbewerbern erreicht die M+E-Wirtschaft hohe Anteile. So liegen auch Südkorea (76,2 Prozent), Japan (62,8 Prozent) und China (63,4 Prozent) deutlich über dem Durchschnitt. Die hohen Anteile der M+E-Wirtschaft resultieren im Ländervergleich aus der Kombination hoher Forschungsausgaben der M+E-Wirtschaft und einer hohen gesamtwirtschaftlichen Bedeutung der Industrie. Die geringe Industriequote in den USA führt zu einer geringeren Bedeutung der M+E-Wirtschaft für FuE (38,9 Prozent). Den höchsten Wert im Ländersample erreicht Taiwan, das einen starken Fokus auf die forschungsintensive Halbleiterproduktion hat (83,7 Prozent).

## Innovationen

Die FuE-Aufwendungen sind eine Input-Größe für die Aktivitäten der Unternehmen bei Forschung, Entwicklung und Innovation. Unternehmen, die zwar nicht kontinuierlich und messbar in Forschung und Entwicklung investieren, aber dennoch Innovationen in Form neuer marktfähiger Produkte oder neuer Prozesse hervorbringen, werden dabei jedoch nicht erfasst. Zudem führt nicht jede Anstrengung auch zu einem erfolgreichen Ergebnis, es besteht das Risiko zu scheitern. Daher sind auch die Ergebnisse dieser Investitionen zu betrachten.

Indikatoren zum Innovationsverhalten und den Ergebnissen stehen für die Unternehmen in Deutschland auf Befragungsbasis zur Verfügung. Die Daten liegen differenziert nach verschiedenen M+E-Branchen vor. Folgende Indikatoren lassen sich ableiten:

- ▶ Die Innovationsausgaben, die als Anteil am Umsatz wiedergegeben werden, sind ein Indikator für die Innovationsintensität eines Unternehmens beziehungsweise approximiert für eine ganze Branche.
- ▶ Die Innovatorenquote zeigt den Anteil der Unternehmen, die Produkt- oder Prozessinnovationen hervorgebracht haben. Diese Quote fällt regelmäßig deutlich höher aus als die FuE-Quote, also der Anteil der Unternehmen mit kontinuierlicher FuE.
- ▶ Der Umsatz mit Produktneuheiten zeigt, welcher Anteil des Umsatzes mit innovativen Produkten oder Nachahmerinnovationen erzielt wird.

Die M+E-Wirtschaft in Deutschland ist im Vergleich zu anderen Branchen im Land innovationsstark. Dies wird an den besseren Ergebnissen bei der Innovationsintensität, der Innovatorenquote, der FuE-Quote sowie beim Umsatz mit Produktneuheiten sichtbar, die allesamt höher ausfallen als in der Gesamtwirtschaft. Im Einzelnen zeigen sich für das Jahr 2020 folgende Ergebnisse (Tabelle 2-7):

- ▶ Die M+E-Unternehmen investieren einen größeren Anteil ihres Umsatzes in Innovationen als andere Unternehmen. Die Innovationsintensität der M+E-Wirtschaft liegt mit 8 Prozent über den Werten des Verarbeitenden Gewerbes (6,2 Prozent), des Produzierenden Gewerbes (5 Prozent) oder der Gesamtwirtschaft (3,3 Prozent). Eine besonders hohe Innovationsintensität zeigt die Elektroindustrie (10,7 Prozent) und der Fahrzeugbau (10,2 Prozent). Im Vergleich zu den Vorjahresergebnissen hat der Fahrzeugbau mit einer Zunahme von 0,7 Prozentpunkten am stärksten zugelegt.
- ▶ Unternehmen der M+E-Wirtschaft führen überdurchschnittlich häufig neue Produkte oder Prozesse ein. Während in der gesamten Wirtschaft etwa jedes zweite Unternehmen (55,6 Prozent) eine Innovation in den Markt eingeführt hat, so sind es in der M+E-Wirtschaft knapp drei von vier Unternehmen (72,7 Prozent). Auch liegt die Innovatorenquote in der M+E-Wirtschaft deutlich über dem Verarbeitenden (62 Prozent) und Produzierenden Gewerbe (61 Prozent). Im Vergleich zum Vorjahr ist die Innovatorenquote trotz Pandemiegeschehen wieder deutlich angestiegen. Der Fahrzeugbau hat am deutlichsten mit einem Zuwachs in Höhe von 16,1 Prozentpunkten zugelegt. Aber auch kleinere Zuwächse in der Elektroindustrie (5,8 Prozentpunkte), Maschinenbau (2,2 Prozentpunkte) sowie Metallerzeugnisse (1,6 Prozentpunkte) führen zu einer positiven Gesamtbilanz der M+E-Wirtschaft. Gleichzeitig kam das Verarbeitende und das Produzierende Gewerbe weniger gut durch die Herausforderungen der letzten Jahre. Ursächlich für den starken Zuwachs der Innovatorenquote in der M+E-Wirtschaft kann der zunehmende politische Druck auf die technologiegetriebene Realisierung der Klimaschutzziele sein. Unternehmen der M+E-Wirtschaft sind hiervon in besonderer Weise betroffen, der Anpassungsdruck ist hoch.

**Tabelle 2-7: Innovationsindikatoren in Deutschland nach M+E-Branchen**

im Jahr 2020 in Prozent

	Innovationsintensität <sup>1)</sup>	Innovatorenquote <sup>2)</sup>	FuE-Quote <sup>3)</sup>	Umsatz mit Produktneheiten <sup>4)</sup>
M+E-Wirtschaft	8,0	72,7	32,3	29,1
Fahrzeugbau	10,2	75,0	29,6	45,9
Elektroindustrie	10,7	78,8	46,5	23,3
Maschinenbau	6,8	75,3	45,0	18,6
Metallerzeugnisse <sup>5)</sup>	2,0	58,9	11,3	7,1
Verarbeitendes Gewerbe	6,2	62,0	19,0	21,4
Produzierendes Gewerbe	5,0	61,0	18,0	17,8
Gesamtwirtschaft	3,3	55,6	11,8	13,8

<sup>1)</sup> Anteil der Innovationsausgaben am Umsatz

<sup>2)</sup> Anteil der Unternehmen, die Produkt- oder Prozessinnovationen eingeführt haben.

<sup>3)</sup> Anteil der Unternehmen mit kontinuierlicher FuE

<sup>4)</sup> Anteil der Umsätze mit Produkten, die von Unternehmen erstmals angeboten werden, oder zum Einführungszeitpunkt schon von anderen Unternehmen in gleicher oder sehr ähnlicher Form angeboten wurden (Nachahmerinnovationen)

<sup>5)</sup> WZ-Codes 24–25.

Quelle: ZEW (2022)

- ▶ Der Anteil der Unternehmen, die kontinuierlich Forschung und Entwicklung betreiben (die FuE-Quote), hat sich im Vergleich zur Innovatorenquote weniger dynamisch entwickelt. Nichtsdestoweniger ist der Anteil der Unternehmen, die regelmäßig in FuE investieren, um 2,5 Prozentpunkte auf 32,3 Prozent gestiegen. Unternehmen aus den Bereichen Elektroindustrie (46,5 Prozent) und Maschinenbau (45 Prozent) betreiben am häufigsten kontinuierlich FuE. Die einzelnen M+E-Branchen haben sich im Vergleich zum Vorjahr jedoch differenziert entwickelt. Mit einem Zuwachs von 4 Prozentpunkten liegen Maschinenbau-Unternehmen knapp gleichauf mit Elektrounternehmen. Diese haben 2,4 Prozentpunkte hinzugewonnen. Der Fahrzeugbau legte ebenfalls zu (2,6 Prozentpunkte). Die kontinuierlichen FuE-Aktivitäten in Unternehmen aus dem Bereich Metallerzeugnisse blieben nahezu konstant. Mit 11,3 Prozent liegen sie allerdings deutlich unter dem gesamtwirtschaftlichen Durchschnitt.
- ▶ Diese hohe FuE-Beteiligung der Unternehmen in der M+E-Wirtschaft schlägt sich auch in hohen Anteilen an den industriellen und gesamtwirtschaftlichen FuE-Ausgaben nieder. Die vier großen M+E-Branchen erreichten im Jahr 2019 mit rund 55,1 Milliarden Euro einen Anteil von 76,6 Prozent an den FuE-Ausgaben des Verarbeitenden Gewerbes und von 65,4 Prozent an den gesamtwirtschaftlichen FuE-Ausgaben.

- ▶ Den größten Anteil der FuE-Ausgaben innerhalb der M+E-Wirtschaft erreicht mit 33,9 Milliarden Euro oder 61,5 Prozent der Fahrzeugbau, gefolgt von der Elektroindustrie (21,6 Prozent), dem Maschinenbau (13,9 Prozent) und den Metallerzeugnissen (3 Prozent).
- ▶ Trotz der Zunahme der Innovatoren- und FuE-Quote ist der Umsatz mit Produktneuheiten nicht gestiegen, sondern hat 0,4 Prozentpunkte im Vergleich zum Vorjahr verloren. Besonders umsatzrelevant sind Innovationen im Fahrzeugbau (45,9 Prozent). In der Elektroindustrie, im Maschinenbau und bei Metallerzeugnissen werden weniger Umsätze mit Produktneuheiten erzielt.

### Technologieintensität des Außenhandels

Technologisch anspruchsvolle Produkte sind schwer von Mitbewerbern zu imitieren. Dies sichert Unternehmen notwendige Innovationsrenten, die ein Bestehen im internationalen Wettbewerb trotz hoher Kosten erlauben. Dies gilt vor allem für die traditionellen Wettbewerbsländer. Tabelle 2-8 stellt die Weltmarktanteile der Länder und Ländergruppen nach der Technologieintensität der Produkte im M+E-Bereich dar.

Die traditionellen Wettbewerber sind bei den M+E-Gütern besonders stark auf das Segment der Medium-Hightech-Produkte spezialisiert, wie Maschinen und Anlagen sowie Automobile. Die traditionellen Wettbewerber erreichen hier im Jahr 2020 einen Weltmarktanteil von 66,7 Prozent. Allein Deutschland (14,8 Prozent) und die drei großen Wettbewerbsländer USA (8,8 Prozent), Japan (7,7 Prozent) und Südkorea (4,2 Prozent) steuern 35,5 Prozentpunkte bei.

Der Aufholprozess der neuen Wettbewerber zeigt sich in den Veränderungen seit dem Jahr 2000 in den Segmenten der Hightech-Produkte und Medium-Hightech-Produkte. Die Anteile der traditionellen Wettbewerber sind in den vergangenen 20 Jahren deutlich zurückgegangen, während die neuen Wettbewerber Boden zulegen konnten.

- ▶ Bei den Hightech-Produkten erzielten die neuen Wettbewerber erstmals einen größeren Weltmarktanteil als die traditionellen Wettbewerber. Besonders China ist ein wichtiger Treiber für diese Entwicklung. Die deutsche M+E-Wirtschaft steht im Vergleich zu den USA, Japan und Südkorea noch vergleichsweise gut da. Denn während die USA, Japan und Südkorea teilweise deutliche Weltmarktanteilsverluste verkraften müssen, konnte Deutschland langfristig seine Position mit einer Zunahme von 0,9 Prozentpunkten verbessern.
- ▶ Bei den Medium-Hightech-Produkten zeigt sich ein ähnliches Muster. Die traditionellen Wettbewerber verzeichneten zu Gunsten der neuen Wettbewerber deutlich Verluste ihrer Marktanteile. Auch in diesem Bereich entfällt auf China der größte Teil des Zuwachses. Die USA und Japan verloren deutlich an Anteilen, während Deutschland und Südkorea leichte Gewinne erzielten. Allerdings entfällt noch immer der Großteil des Weltmarkts auf die traditionellen Wettbewerber.

Die traditionellen Wettbewerber weisen auch bei den anderen zwei Technologie-Segmenten – Medium-Lowtech und Lowtech – einen größeren Exportmarktanteil auf als die neuen Wettbewerber. Dieser Unterschied fällt im Lowtech-Bereich am geringsten aus, wo die traditionellen Wettbewerber im Jahr 2020 einen Marktanteil von 50,4 Prozent und die neuen Wettbewerber 49,6 Prozent erreichen. In diesem Segment ist auch die Verschiebung der Exportanteile besonders ausgeprägt (30 Prozentpunkte). China zählt mit einem Exportmarktanteil von 33,9 Prozent im Jahr 2020 als größte Exporteur von Lowtech-Gütern im M+E-Bereich.

**Tabelle 2-8: Weltmarktanteile der M+E-Wirtschaft nach Technologieintensität**

Anteile in Prozent; Veränderung gegenüber 2000 in Prozentpunkten

	Hightech		Medium-Hightech		Medium-Lowtech		Lowtech	
	2020	Veränderung	2020	Veränderung	2020	Veränderung	2020	Veränderung
<b>TradW</b>	<b>49,0</b>	<b>-34,5</b>	<b>66,7</b>	<b>-22,5</b>	<b>55,8</b>	<b>-24,4</b>	<b>50,4</b>	<b>-30,0</b>
Europa	26,5	-11,8	38,5	-4,9	34,3	-15,2	34,3	-13,7
Andere	22,4	-22,7	28,3	-17,6	21,5	-9,3	16,1	-16,2
<b>NeueW</b>	<b>51,0</b>	<b>34,5</b>	<b>33,3</b>	<b>22,5</b>	<b>44,2</b>	<b>24,4</b>	<b>49,6</b>	<b>30,0</b>
Europa	6,1	4,3	9,9	7,2	9,0	4,1	8,0	5,6
Andere	44,9	30,2	23,4	15,3	35,3	20,3	41,7	24,4
DE	9,0	0,9	14,8	1,3	9,1	-1,2	8,1	-0,7
US	9,8	-11,6	8,8	-8,3	6,8	-3,3	9,5	-8,3
JP	3,2	-7,5	7,7	-8,1	5,0	-3,4	2,0	-4,1
KR	2,6	-2,0	4,2	0,8	5,1	0,9	1,2	-1,0
CN	34,9	29,5	16,8	14,1	21,8	16,4	33,9	21,9

TradW: traditionelle Wettbewerber; NeueW: neue Wettbewerber;

Quellen: UN COMTRADE (2022); eigene Berechnungen

Die relative Spezialisierung gibt Auskunft über die Schwerpunkte der Exporttätigkeit nach der Technologieintensität. Dabei wird zusätzlich zu den Marktanteilen in einem Segment der M+E-Güter die Höhe der Marktanteile in den anderen Technologiesegmenten berücksichtigt und im sogenannten RXA-Wert (relative Exportvorteile) ausgedrückt. Positive Werte des RXA-Indexes zeigen eine relative Spezialisierung auf ein Technologiesegment an. Negative Werte verweisen auf eine relativ zu allen Exporten geringere Bedeutung dieses Segments.

Der Blick auf die relative Spezialisierung in Tabelle 2-9 zeigt die Spezialisierung der traditionellen Wettbewerber auf den Export von Medium-Hightech-Produkten. Die neuen Wettbewerber sind dagegen auf die anderen Gütergruppen – Hightech, Medium-Lowtech und Lowtech – spezialisiert.

Analog zum Weltmarktanteil der neuen Wettbewerber im Segment der Hightech-Güter ist die Spezialisierung der neuen Wettbewerber in diesem Segment (RXA-Wert: 24) besonders stark ausgeprägt. Hier macht sich der Einfluss Chinas bemerkbar. Entsprechend ist dort die Spezialisierung der traditionellen Wettbewerber besonders schwach (RXA: -20).

Die Spezialisierung der traditionellen Wettbewerber liegt im Medium-Hightech-Segment (RXA: 11). Dies gilt sowohl für europäische (RXA: 10) als auch nichteuropäische Wettbewerber (RXA: 13). Im Jahr 2000 waren die europäischen traditionellen Wettbewerber zusätzlich noch im Medium-Lowtech-Segment spezialisiert. Mittlerweile liegt allerdings keine Spezialisierung im Export von M+E-Gütern in diesem Segment vor (RXA: -2).

Bei den neuen Wettbewerbern zeigt sich ein differenzierteres Bild. Die europäischen neuen Wettbewerber haben sich vor allem auf das Medium-Hightech-Segment (RXA: 12) und in geringerem Maße auf das Medium-Lowtech-Segment (RXA: 2) spezialisiert. Die nichteuropäischen neuen Wettbewerber weisen Spezialisierungen im Hightech-Segment (RXA: 35), im Lowtech-Segment (RXA: 28) und im Medium-Lowtech-Segment (RXA: 11) auf.

Auch zwischen den wichtigen Wettbewerbern gibt es unterschiedliche Spezialisierungsmuster:

- ▶ Die deutsche M+E-Wirtschaft ist besonders stark auf das Medium-Hightech-Segment (RXA: 21) spezialisiert, ebenso wie Japan (RXA: 28), das in seinen Exportstrukturen nach Technologieintensität von allen wichtigsten Wettbewerbern Deutschland am stärksten gleicht. Die Spezialisierung der beiden Länder hat gegenüber dem Jahr 2000 noch zugenommen. Der Rückstand bei den Hightech-Gütern ist gegenüber dem Jahr 2000 in der deutschen M+E-Wirtschaft zurückgegangen. Der RXA-Index stieg von -35 auf -29. Im Vergleich zum Vorjahr (RXA: -22) ist die Lücke allerdings wieder größer geworden. Die Position der japanischen M+E-Wirtschaft hat sich allerdings deutlich verschlechtert. Medium-Lowtech und Lowtech-Produkte haben in Deutschland langfristig an Bedeutung verloren, sich gegenüber dem Vorjahr allerdings leicht verbessert. Der RXA-Index stieg im Medium-Lowtech-Segment von -30 auf -27, im Lowtech-Segment von -46 auf -39.
- ▶ Das Spezialisierungsmuster der USA ist deutlich gespreizt. Sie sind zugleich auf das Hightech- (RXA: 12) und das Lowtech-Segment (RXA: 9) spezialisiert. Das Medium-Hightech-Segment weist einen RXA-Index nahe Null auf. Im Medium-Lowtech-Segment liegt in den USA keine Spezialisierung vor.
- ▶ Die südkoreanische M+E-Wirtschaft hat sich auf das Medium-Lowtech- (RXA: 28) und auf das Medium-Hightech-Segment (RXA: 10) spezialisiert. Letztere hat nach dem Jahr 2000 stattgefunden. Im Hightech-Segment ist die vormalige Spezialisierung verloren gegangen, das Lowtech-Segment weist eine immer stärkere negative Spezialisierung auf.
- ▶ Die chinesische M+E-Wirtschaft ist sowohl im Hightech- (RXA: 43) als auch im Lowtech-Segment (RXA: 40) spezialisiert. China exportiert in diesem Bereich beispielsweise LCD-Geräte, Instrumente und Apparate für (tier-)medizinische und chirurgische Anwendungen sowie Mess-, Kontroll- und Analyseinstrumente und -apparate. Chinas Exportstruktur ähnelt in dieser Hinsicht eher den USA. Die Spezialisierung auf das Medium-Lowtech-Segment, die im Jahr 2000 noch ausgeprägt war, ist dagegen nicht mehr vorhanden (RXA: -5). Im Medium-Hightech-Segment (RXA: -30) weist China hingegen noch keine Spezialisierung auf, hat aber Ambitionen, dies zu ändern. Dazu investiert das Land vermehrt in Forschung und Entwicklung, was sich in einem um 15 Punkten gestiegenen RXA-Index niederschlägt.

**Tabelle 2-9: Relative Spezialisierung im Export nach Technologieintensität**

RXA-Index

	Hightech		Medium-Hightech		Medium-Lowtech		Lowtech	
	2000	2020	2000	2020	2000	2020	2000	2020
<b>TradW</b>	<b>-3</b>	<b>-20</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>-7</b>	<b>-7</b>	<b>-7</b>	<b>-17</b>
Europa	-12	-27	0	10	13	-2	10	-2
Andere	6	-10	7	13	-33	-14	-28	-43
<b>NeueW</b>	<b>17</b>	<b>24</b>	<b>-27</b>	<b>-19</b>	<b>35</b>	<b>9</b>	<b>34</b>	<b>21</b>
Europa	-40	-36	-4	12	57	2	-15	-10
Andere	27	35	-33	-30	28	11	43	28
DE	-35	-29	17	21	-10	-27	-25	-39
US	22	12	-1	1	-53	-24	4	9
JP	-19	-59	20	28	-43	-16	-75	-105
KR	21	-38	-9	10	9	28	-52	-115
CN	22	43	-45	-30	21	-5	102	40

TradW: traditionelle Wettbewerber; NeueW: neue Wettbewerber;

RXA-Index (Relative Export Advantage) =  $100 * [\ln(\text{Weltmarktanteil in der Technologieklasse } i) / (\text{Weltmarktanteil insgesamt})]$ . Bei Werten größer als null ist der Marktanteil in der Technologie i größer als der Weltmarktanteil insgesamt (= relative Spezialisierung), bei Werten kleiner als null ist es umgekehrt.

Aus Gründen der Anschaulichkeit wurden die Werte mit 100 multipliziert.

Quellen: UN COMTRADE (2022); eigene Berechnungen

### 2.2.3 Komplexität der M+E-Produktprogramme

Komplexere Güter erfordern mehr Wissen und Kompetenzen. Je komplexer Güter der M+E-Industrie sind, desto weniger Anbieter sind in der Lage, diese Güter in hoher Qualität herzustellen. Deshalb kann in der Beherrschung der Komplexität von Gütern ein entscheidender Wettbewerbsvorteil liegen, mit dem die hohen Produktionskosten in Deutschland ausgeglichen werden können. Für den internationalen Vergleich solcher Gütereigenschaften kann das Konzept der ökonomischen Komplexität herangezogen werden. Dabei zeigt sich die besondere Fähigkeit der deutschen M+E-Industrie, komplexe Produktportfolios hervorzubringen.

Mit dem „Economic Complexity Index“ (ECI) hat das Massachusetts Institute of Technology (MIT) einen international vergleichbaren Indikator für die Komplexität von Gütern entwickelt. Das Messkonzept wird vom Observatory of Economic Complexity (OEC) fortgeführt. Der Indikator beruht auf dem Konzept von Hausmann et al. (2011), das anhand der Exportstruktur eines Landes jedem Gut aus dem Produktportfolio einen Wert für die Komplexität zuweist. Dieser güterspezifische Komplexitätswert bildet die durchschnittliche Menge an Wissen ab, die in der Entwicklung und Herstellung des Guts verwendet wird. Die Berechnung des „Economic Complexity Index“ erfolgt mittels eines mathematischen Algorithmus, der bereinigte Exportdaten der UN-COMTRADE-Datenbank auswertet und daraus den Komplexitätsgrad für alle Länder und Güter ableitet. Für eine detailliertere Beschreibung dieser Methodik dienen der M+E-Strukturbericht von 2016 sowie Hausmann et al. (2011). Der resultierende ECI ist ein dimensionsloses Maß mit Mittelwert null. Ein hoher ECI-Wert für das Produktportfolio eines Landes entspricht einem hohen Grad an Komplexität in der Herstellung der Produkte und folglich einer hohen Wissensintensität in der Produktion.

Der Indikator kann auf die Wirtschaft insgesamt oder auf die Untergruppe der M+E-Güter angewendet werden. Die güterspezifischen Komplexitätswerte werden dabei auf die Exportdaten der UN-COMTRADE-Datenbank bezogen. Die ECI-Werte der einzelnen Güter werden mit den M+E-Exporten der jeweiligen Länder kombiniert. Im Ergebnis erhält man einen M+E-Economic-Complexity-Index, der das durchschnittliche Komplexitätsniveau der M+E-Industrie eines Landes widerspiegelt. Er stellt einen robusten Indikator für die Wissensintensität in der Entwicklung und Produktion von M+E-Gütern dar.

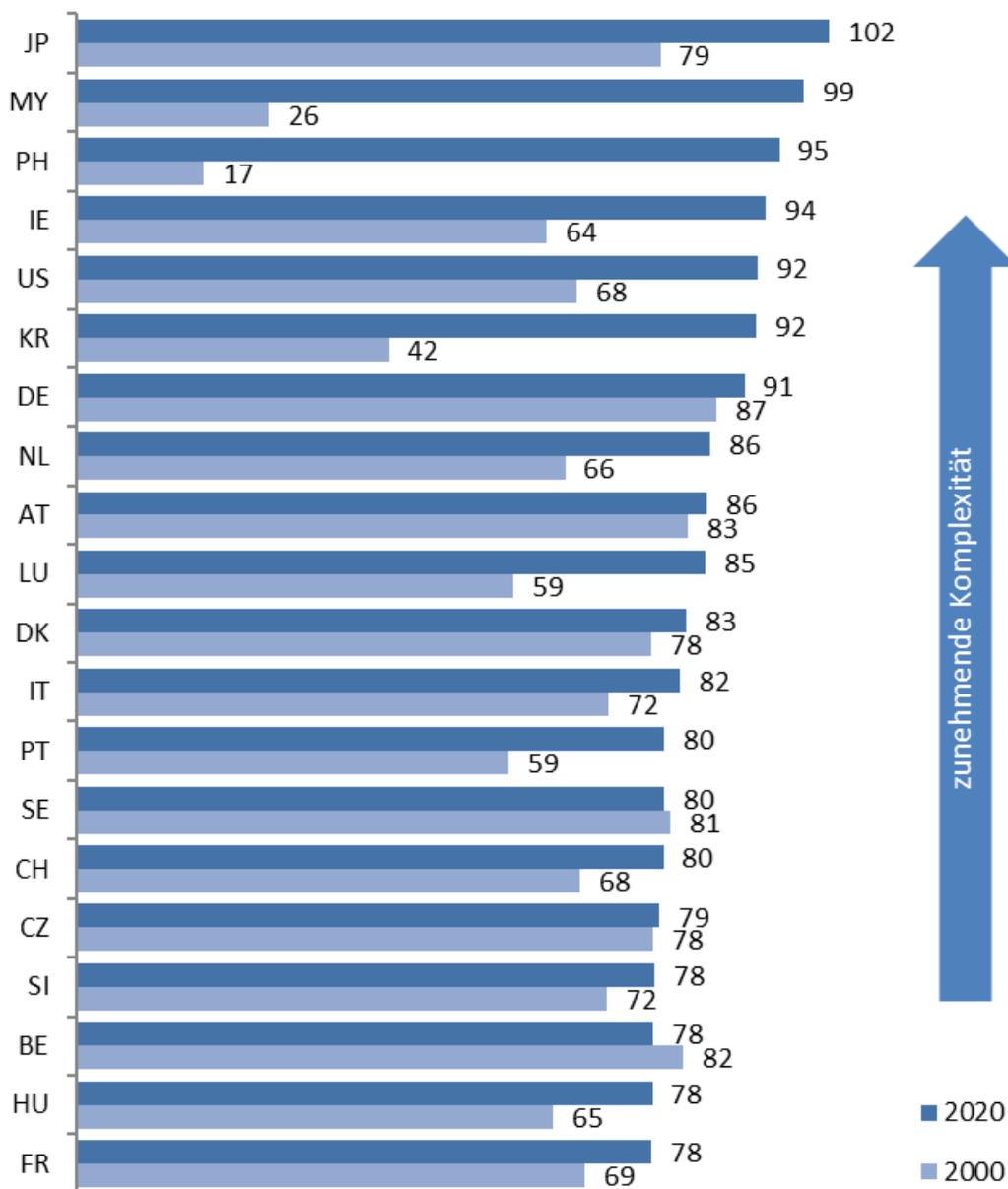
Das Land mit der höchsten M+E-Produktkomplexität ist wie im Vorjahr Japan. Unter den 10 Ländern mit der höchsten M+E-Produktkomplexität sind neben Japan und Südkorea noch die USA sowie fünf traditionelle europäische Länder. Deutschland steht bei der M+E-Produktkomplexität an siebter Stelle (Abbildung 2-6).

Die Komplexität des M+E-Produktprogramms hängt nicht direkt vom Entwicklungsstand der Volkswirtschaft ab. So waren im Jahr 2020 in den Top-20 des ECI-Rankings fünf neue Wettbewerber. Zwei dieser Länder – Malaysia und Philippinen – waren im Jahr 2000 noch nicht unter den Top-20 des ECI-Rankings vertreten. Malaysia hat sich seit dem Jahr 2000 um 36 Ränge verbessert und Philippinen um 39 Ränge. Aber auch traditionelle Wettbewerber haben sich im ECI-Ranking seit dem Jahr 2000 um mehr als 10 Ränge verbessert: Südkorea, die USA, Irland und Luxemburg.

Andere traditionelle Wettbewerber haben dagegen deutlich an Boden verloren. So waren im Jahr 2000 beispielsweise noch Kanada, Finnland, Spanien und das Vereinigte Königreich unter den Top-20-Ländern der Produktkomplexität. Alle sind heute nur noch im Mittelfeld der Skala (Kanada: Rang 31, Finnland: Rang 32, Spanien: Rang 26, Vereinigtes Königreich: Rang 22) zu finden. Belgien findet sich im Jahr 2019 zwar noch mit Rang 18 unter den Top-20, lag aber im Jahr 2000 auf Rang 4. Deutschland lag schon im Jahr 2000 auf Rang 2 des ECI-Rankings und hat seine Position im Vergleich zu vielen traditionellen Wettbewerbern recht stabil halten können.

## Abbildung 2-6: M+E-Economic Complexity-Index

Top 20 der G45-Länder im Jahr 2020 und deren Vergleichswert im Jahr 2000



Abk.: JP: Japan; MY: Malaysia; PH: Philippinen; IE: Irland; US: USA; KR: Südkorea; DE: Deutschland; NL: Niederlande; AT: Österreich; LU: Luxemburg; DK: Dänemark; IT: Italien; PT: Portugal; SE: Schweden; CH: Schweiz; CZ: Tschechien; SI: Slowenien; BE: Belgien; HU: Ungarn; FR: Frankreich; vgl. auch Übersicht, S. 166.

Jedem Gut wird ein güterspezifischer Komplexitätswert zugewiesen. Der ECI-Wert eines Landes gibt hier den umsatzgewichteten Mittelwert der Komplexität der M+E-Exporte dieses Landes wieder. Der ungewichtete Mittelwert des ECI über alle Länder und über alle Güter ist Null.

Komplexitätswerte zur besseren Leserlichkeit mit 100 multipliziert.

Quellen: Observatory of Economic Complexity (2022); UN Comtrade (2022); eigene Berechnungen

## 2.3 Digitalisierung

In der Pandemie gewinnt die digitale Transformation an Geschwindigkeit. Im Juni des Jahres 2022 wurden bereits knapp 5,4 Milliarden Internetnutzer gezählt (Tabelle 2-10). Damit werden sogar noch die Erwartungen des IT-Weltmarktführers Cisco übertroffen, die die Marke von 5,3 Milliarden Internetnutzern erst für 2023 erwartet hatte (Cisco, 2020). Mehr als zwei Drittel der Weltbevölkerung sind heute bereits online.

**Tabelle 2-10: Internetnutzer nach Kontinenten**

Anzahl Nutzer in Millionen, Anteil an der jeweiligen Bevölkerung in Prozent, Anteil an allen Nutzern in Prozent; Schätzung für Juni 2022

	Internetnutzer	Nutzer-Anteil an Bevölkerung	Anteil an allen Nutzern
Asien	2.916,9	67,0	54,2
Europa	747,2	89,2	13,9
Amerika	882,4	85,1	16,4
Afrika	601,9	43,2	11,2
Mittlerer Osten	206,8	77,1	3,8
Ozeanien	30,5	70,1	0,6
Welt	5.385,8	67,9	100,0

Quelle: Internetworldstats.com (2022)

Die Internetnutzer können für die G45-Länder und Ländergruppen differenziert werden. Darin sind insgesamt 5.142,2 Millionen Internetnutzer ausgewiesen (Tabelle 2-11):

- ▶ In den traditionellen Wettbewerbsländern nutzen mit 91,3 Prozent weite Teile der Bevölkerung das Internet. In den neuen Wettbewerbsländern sind es dagegen nur etwa zwei Drittel (67,3 Prozent). In den europäischen Ländern fällt dabei der Nutzungsgrad jeweils höher aus, vor allem bei den neuen Wettbewerbern.
- ▶ Bei den großen Wettbewerbern nutzen in Deutschland, den USA, Japan und Südkorea weit über 90 Prozent der Bevölkerung das Internet, in China sind es 68,3 Prozent.
- ▶ Die meisten Internetnutzer leben außerhalb der traditionellen Wettbewerbsländer, auf die knapp ein Fünftel der Nutzer entfällt. Allein in China leben ebenfalls knapp ein Fünftel der weltweiten Internetnutzer. Außerhalb der G45-Länder sind ein knappes Drittel der dort lebenden Bevölkerung Internetnutzer.

Durch das Internet wächst die Welt noch mehr zusammen. Die meisten Nutzer leben außerhalb der traditionellen Wettbewerbsländer. Hier schlummert ein erhebliches Potenzial, das durch die Digitalisierung gehoben werden kann.

**Tabelle 2-11: Internetnutzer nach Ländergruppen**

Anzahl Nutzer in Millionen, Anteil an der jeweiligen Bevölkerung in Prozent, Anteil an allen Nutzern in Prozent;  
März 2021/ Dezember 2021/ März 2022/ Mai 2022/ Januar 2022

	Internetnutzer	Nutzer-Anteil an Bevölkerung	Anteil an allen Nutzern
<b>Traditionell</b>	1.154,7	91,3	19,6
Europa	424,3	92,6	7,3
Andere	730,4	90,6	12,3
<b>Neu</b>	3.987,5	67,3	49,8
Europa	183,7	81,9	2,8
Andere	3.803,8	66,6	47,0
<b>G45-Länder</b>	5.142,2	72,7	69,4
Restliche Welt	1.647,4	59,0	30,6
<b>Gesamt</b>	5.385,8	67,9	<b>100,0</b>
Deutschland	79,1	94,4	1,5
USA	312,3	93,5	5,8
Japan	118,6	94,3	2,2
Südkorea	49,4	96,3	0,9
China	989,1	68,3	18,4

Quelle: Internetworldstats.com (2022)

Durch das Internet wachsen die reale und virtuelle Welt immer mehr zusammen. Viele Industrieprodukte enthalten eingebettete Computersysteme, die mit dem Internet verbunden werden (können). Das Internet of Things (IoT) enthält immer mehr digital vernetzte Objekte. Nach dem Cisco Annual Internet Report soll es im Jahr 2023 weltweit 29,3 Milliarden mit dem IP-Netzwerk verbundene Geräte geben, davon 14,7 Milliarden Geräte mit Machine-To-Machine-Kommunikation im IoT (Cisco, 2020). In Deutschland setzten im Jahr 2021 36 Prozent der Unternehmen Geräte oder Systeme ein, die per IoT-Technologie miteinander kommunizieren beziehungsweise ferngesteuert werden können. Auch wenn Unternehmen in Österreich, Slowenien, Finnland oder Schweden IoT noch deutlich häufiger einsetzen, schneidet Deutschland im europäischen Vergleich überdurchschnittlich ab (EU-Durchschnitt: 29 Prozent) (Statistisches Bundesamt, 2022b). Damit die digitale Transformation in den Betrieben gelingt, setzt knapp jedes fünfte Unternehmen auf eine zentrale Organisation beziehungsweise Leitung der Digitalisierung. In den großen Unternehmen mit mindestens 2.000 Beschäftigten setzen 32 Prozent der Unternehmen auf einen Chief Digital Officer (CDO) (Bitkom, 2022).

In diesem Kapitel wird zunächst betrachtet, wo die M+E-Wirtschaft beim Thema Digitalisierung steht. Auf die Ressource „Daten“ und ihre Wertschöpfungspotenziale wird anschließend näher eingegangen. Schlussendlich zeigt das Kapitel auf, wie sich die berufliche Ausbildung und betriebliche Weiterbildung wandeln muss, um Arbeitskräfte mit den notwendigen Digitalkompetenzen auszustatten.

### 2.3.1 Die Digitalisierung der M+E-Industrie im Branchenvergleich

Die deutsche Industrie setzt in erheblichem Maße bereits digitale Technologien ein. Bereits in einer Befragung im Jahr 2020 hat die große Mehrheit von Industrieunternehmen (93 Prozent) angegeben, in der Digitalisierung eine Chance für das eigene Unternehmen zu sehen (Bitkom, 2020).

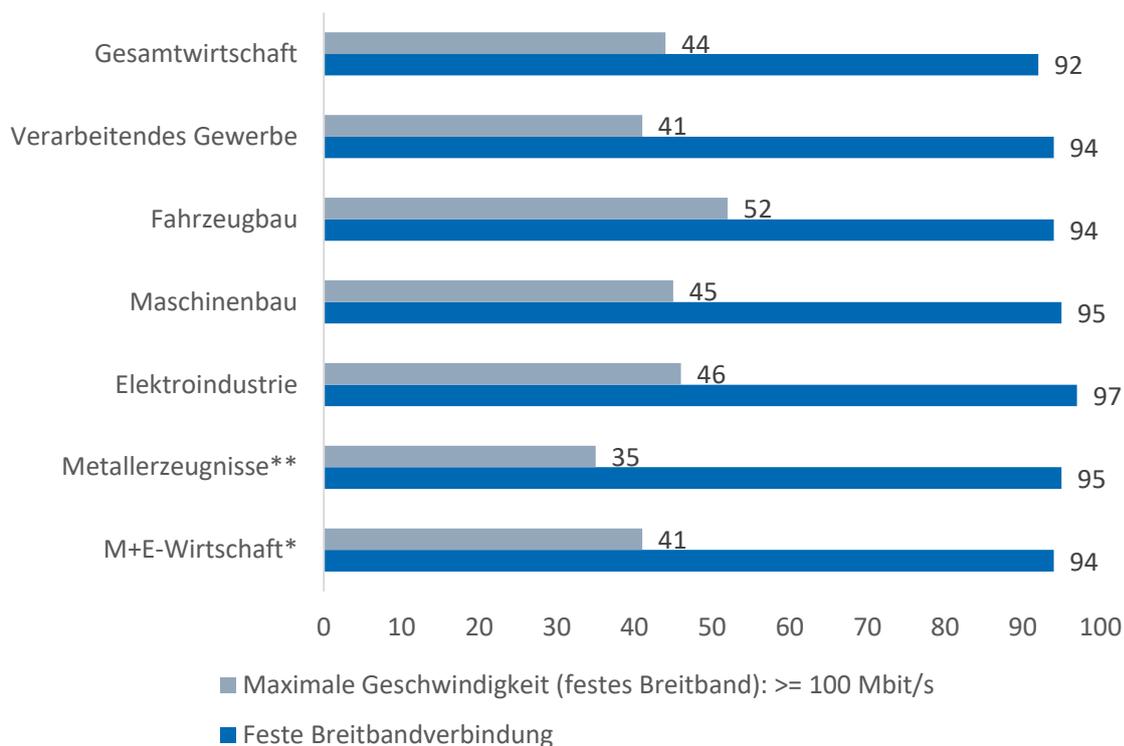
- ▶ Im Jahr 2020 haben in einer Umfrage 59 Prozent der knapp 600 befragten Industrieunternehmen ab 100 Beschäftigten angegeben, Anwendungen für Industrie 4.0 zu nutzen. Weitere 22 Prozent haben angegeben, solche Anwendungen zu planen. Bei 73 Prozent der Unternehmen hat Industrie 4.0 das Geschäftsmodell beeinflusst (Bitkom, 2020).
- ▶ Die Pandemie ist ein Treiber für die Digitalisierung in der deutschen Wirtschaft. Wo möglich, setzen Unternehmen zunehmend auf digitale Meetings. Gerade in großen Unternehmen (250 und mehr Beschäftigte) ist dies die Regel. Auch der Fernzugriff auf IT-Systeme nahm bei jedem fünften Unternehmen zu (Statistisches Bundesamt, 2021a).
- ▶ Die M+E-Unternehmen erkennen überdurchschnittlich oft die Notwendigkeit, sich im Internet zu präsentieren. Während im gesamtwirtschaftlichen Schnitt nur 66 Prozent der Unternehmen eine Webpräsenz haben, sind es in der M+E-Wirtschaft acht von zehn Unternehmen. Im Maschinenbau sind es neun von zehn Unternehmen (Statistisches Bundesamt, 2022d).

Wichtige Voraussetzung für die Anwendung digitaler Technologien ist die Anbindung an die digitale Infrastruktur. Fast alle Unternehmen in Deutschland, in der M+E-Wirtschaft und den einzelnen Branchen haben heute einen Breitbandanschluss (Abbildung 2-7):

- ▶ Nahezu alle Unternehmen (98 Prozent) verfügen über einen Internetzugang. Dieser Anteil ist seit 2016 um neun Prozentpunkte gestiegen (Statistisches Bundesamt, 2021b). Einen festen Breitbandanschluss haben wie im Vorjahr in der M+E-Wirtschaft 94 Prozent der Unternehmen. Die Unternehmen der M+E-Wirtschaft liegen damit über dem Durchschnitt der Gesamtwirtschaft (92 Prozent).
- ▶ 44 Prozent aller Unternehmen haben Zugriff auf eine Internetverbindung mit mehr als 100 Mbit/s Leistung. Der Versorgungsgrad mit den leistungsfähigen Breitbandanschlüssen über die FttH/FttB-Technologie wächst stetig an. 2,6 Millionen private, öffentliche und gewerbliche Endkunden wurden Ende 2021 mit Lichtwellenleitern versorgt (Bundesnetzagentur, 2021). In der M+E-Wirtschaft haben überdurchschnittlich oft Unternehmen der Elektroindustrie (46 Prozent), im Maschinenbau (45 Prozent) und im Fahrzeugbau (52 Prozent) Zugriff auf leistungsfähige Digitalinfrastruktur (Abbildung 2-7).
- ▶ Nichtsdestoweniger schneidet Deutschland im Vergleich der OECD-Länder noch immer schwach ab (Abbildung 2-8). Nur im Vereinigten Königreich, Österreich, Belgien und Griechenland ist die Glasfaseranbindung schlechter ausgebaut. Südkorea und Japan führen den internationalen Vergleich an. Innerhalb Europas konnte Spanien aufholen und bildet nun mit Schweden die relevante Benchmark.
- ▶ Der Anteil der Personen in der deutschen Wirtschaft, die für geschäftliche Zwecke Endgeräte mit Internetzugang nutzen ist angestiegen. Im Jahr 2020 nutzten 60 Prozent einen Computer (2016: 54 Prozent) und 26 Prozent waren mit einem mobilen Gerät ausgestattet (2016: 20 Prozent) (Statistisches Bundesamt, 2021b).

**Abbildung 2-7: Internetversorgung der Unternehmen in Deutschland im Jahr 2021**

Anteil der Unternehmen in Prozent

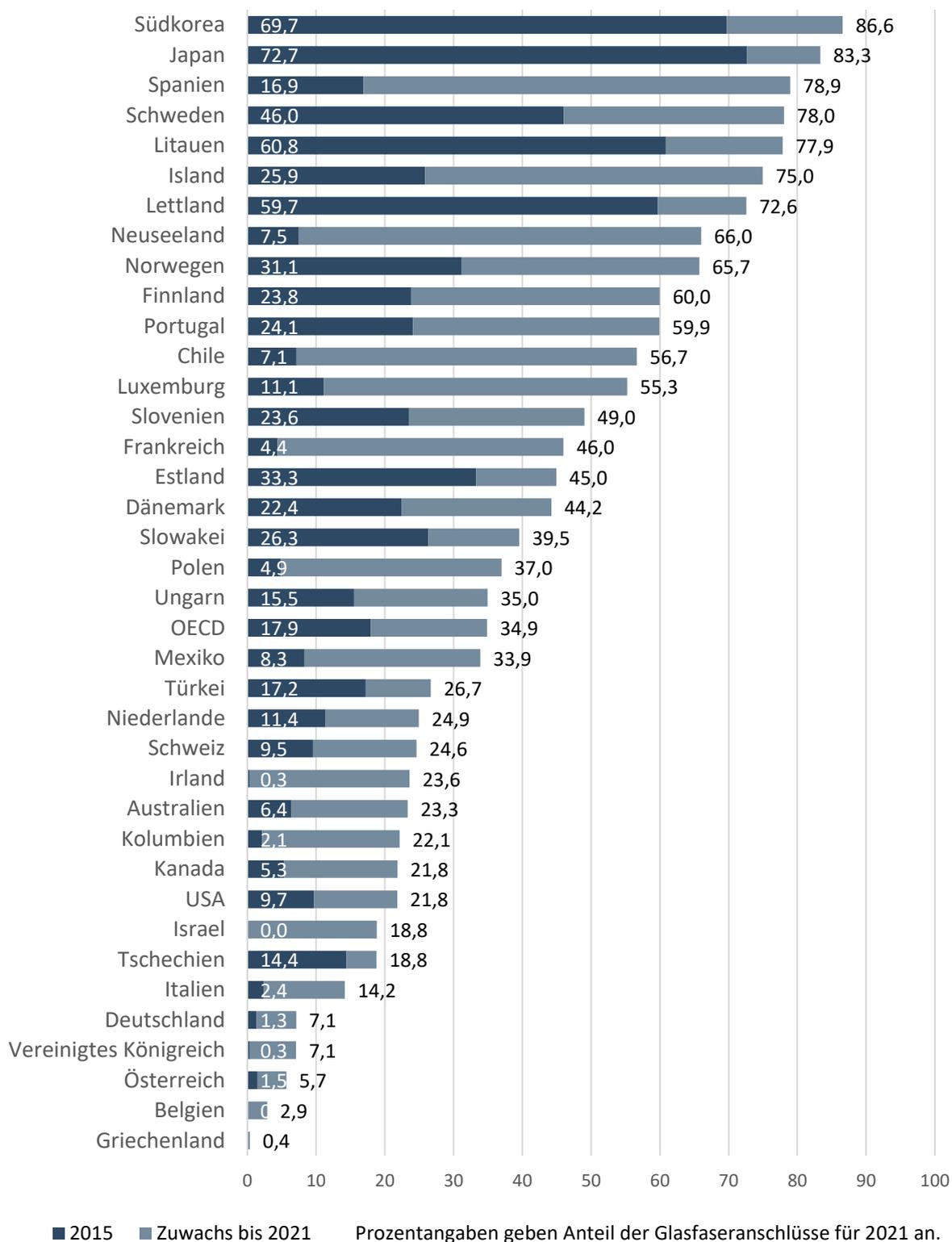


\* WZ-Codes 24–33, ohne 31; \*\* WZ-Codes 24 und 25.

Quellen: Statistisches Bundesamt (2022a), eigene Darstellung.

### Abbildung 2-8: Glasfaseranschlüsse im internationalen Vergleich

Anteil der Glasfaseranschlüsse in Q4/2021 an allen Breitbandanschlüssen in Prozent und Veränderung Q4/2021 zu Q2/2015 in Prozentpunkten, ausgewählte Länder



Quellen: OECD (2022), eigene Berechnungen

Mit der Digitalisierung kommen verschiedene Technologien neu oder vermehrt zum Einsatz. Dazu zählen neben sog. Cloud-Services auch IOT-Technologie oder E-Commerce. Beim Cloud-Computing steht die Rechnerleistung nicht im eigenen Unternehmen, sondern an externen Serverstandorten; über das Internet wird eine Verbindung zwischen den Standorten hergestellt. Digital miteinander verbundene Geräte oder Systeme können per internetbasiertem Fernzugriff überwacht und gesteuert werden. Mittels Apps, Webseiten und Plattformen können Waren und Dienstleistungen digital vertrieben werden. Der Einsatz dieser digitalen Technologien unterscheidet sich teils erheblich (Tabelle 2-12):

- ▶ In der zunehmenden automatisierten Produktion spielt auch die Fernwartung eine immer größere Rolle. Der Anteil der M+E-Unternehmen, die digital verbundene Gerätesysteme nutzt liegt daher über dem Gesamtdurchschnitt. Knapp jedes dritte Unternehmen (30 Prozent) setzen diese Technologie zur Effizienzerhöhung ein. In der Gesamtwirtschaft ist es jedes vierte Unternehmen.
- ▶ Auch Cloud-Dienste werden in der M+E-Wirtschaft genutzt. Die M+E-Wirtschaft setzt diese etwas häufiger als andere Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes (28 gegenüber 26 Prozent). Besonders oft setzen Unternehmen der Elektroindustrie (35 Prozent) und des Fahrzeugbaus (39 Prozent) auf Cloud-Dienste.
- ▶ Der Internethandel spielt für die M+E-Unternehmen nur eine untergeordnete Rolle. 11 Prozent der Unternehmen gaben an, E-Commerce als Vertrieboption einzusetzen. Im Verarbeitenden Gewerbe insgesamt liegt dieser Anteil deutlich höher (16 Prozent).

**Tabelle 2-12: Nutzung ausgewählter Technologien in der M+E-Branche in Deutschland**

Anteil der Unternehmen im Prozent, im Jahr 2021, Unternehmen ab 1 Beschäftigten

	Cloud-Computing	IoT	E-Commerce
M+E-Wirtschaft <sup>1)</sup>	28	30	11
Metallerzeugnisse <sup>2)</sup>	(25)	27	(8)
Elektroindustrie	35	32	(19)
Maschinenbau	30	32	/
Fahrzeugbau	39	(25)	(26)
Verarbeitendes Gewerbe	26	27	16
Gesamtwirtschaft	28	25	14

1) WZ-Codes 24–33, ohne 31; 2) WZ-Codes 24 und 25.

( ) = Aussagewert eingeschränkt, da der Zahlenwert statistisch relativ unsicher ist

Quelle: Statistisches Bundesamt (2022a)

### 2.3.2 Daten als Ressourcenpotenziale für Unternehmen

Mit der Digitalisierung von Betriebsinformationen (zum Beispiel Finanz- und Kundendaten, Aufträge und Bestellungen), Produktinformationen (zum Beispiel DIN-Normen, digitale Standards, CAD-Vorlagen) und Produktionsprozessen (zum Beispiel Programmierung von Robotern, KI-/ IoT-basierte Prozesse) können Unternehmen nicht nur ihre Effizienz steigern, sondern gewinnen mit den Dateninformationen Daten als eine neue, weitere Ressource. Liegen Unternehmensdaten virtuell vor, ergeben sich verschiedene Vorteile, wie Büchel/Engels (2022) ausführen:

*„(...) Unternehmensprozesse können datenbasiert analysiert und auf diese Weise beobachtet, vorhergesagt und verbessert werden. Unternehmen können so Fehler, Ausfälle und Engpässe bei ihrer Geschäftstätigkeit vermeiden. Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle können weiterentwickelt werden, indem Nutzungs- und Nachfragedaten analysiert und so Verbesserungspotenziale identifiziert werden.“*

Zusätzlich können Daten auch die organisationsübergreifende Zusammenarbeit mit anderen Unternehmen bereichern (Büchel/Engels, 2022):

*„Die so erhöhte Transparenz entlang der Lieferkette kann zu einer höheren Geschwindigkeit bei der Produktion oder zu kürzeren Stand- und Ausfallzeiten der Maschinen führen. Unternehmen können flexibler auf sich verändernde Märkte und Kundenbedürfnisse reagieren, schneller innovative Produkte und Dienstleistungen entwickeln und passgenauere individuelle Produkte und Dienstleistungen anbieten. Auch ein materieller oder immaterieller Gegenwert für das Zurverfügungstellen der Daten – eine monetäre Vergütung, eine (verbesserte) Dienstleistung, ein (verbessertes) Produkt oder eine engere Unternehmensbeziehung – kann vorteilhaft für die Unternehmen sein, die ihre Daten anderen Unternehmen zur Nutzung bereitstellen.“*

Damit Daten wertschöpfungsrelevant genutzt werden können, müssen diese möglichst umfangreich und vollständig digital vorliegen, sowie von den Unternehmen selbst verwaltet und genutzt werden (Büchel/Engels, 2022). Erst durch die Weiterverarbeitung, respektive Analyse und Zusammenführung mit weiteren Datenquellen kann durch Daten Wertschöpfung im Sinne oben genannter Anwendungsbeispiele generiert werden (Fraunhofer ISST, 2019).

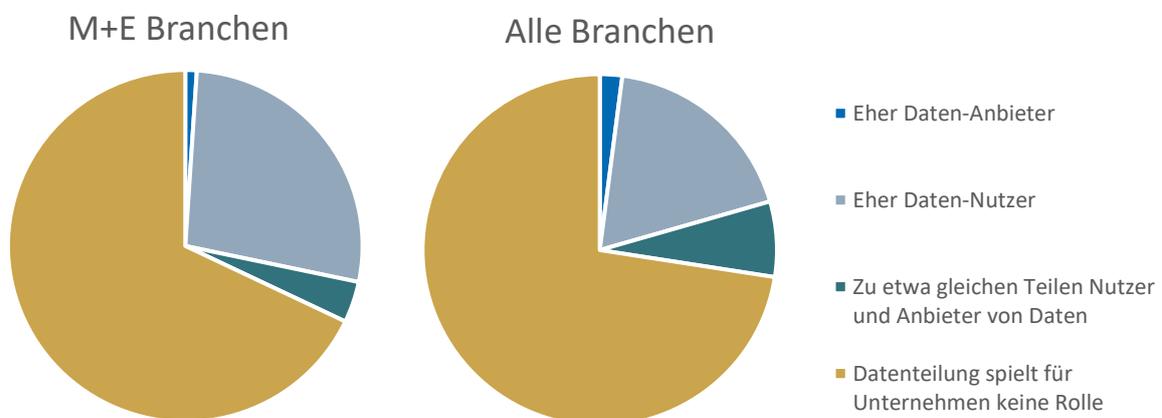
Eine Befragung von rund 1.000 Industrieunternehmen und industrienahen Dienstleistern in Deutschland zeigt allerdings, dass der Großteil der Unternehmen (71,1 Prozent) die Voraussetzung für eine Datenbewirtschaftung nicht erfüllen. Dies gilt für die M+E-Unternehmen in einem ähnlichen Maße (69,5 Prozent). Lediglich 30,5 Prozent der M+E-Unternehmen sind „data economy ready“, das heißt Unternehmen sind fähig Daten effizient zu bewirtschaften. Sie sind zusätzlich in den Bereichen Datenspeicherung, -management und -nutzung fortgeschritten und decken in mindestens in der Hälfte dieser Bereiche relevante Aspekte ab. Für die Realisierung einer gemeinsamen Datenbewirtschaftung beginnen Aufholbedarfe bereits bei der Erhebung und Speicherung von Daten. Fehlen diese Rohdaten, können naturgemäß Wertschöpfungspotenziale nicht realisiert werden. Auch im Datenmanagement werden Fehlstellen im Rahmen der Befragung sichtbar: Nur knapp 20 Prozent aller befragten Unternehmen gaben an, über die organisatorischen Rahmenbedingungen im Sinne einer Data Governance zu verfügen. Dies erschwert ein sinnvolles Datenmanagement. Darüber hinaus sucht nur jedes Fünftel nach neuen Datenquellen und Möglichkeiten diese zu nutzen. Bislang werden Daten zur betriebseigenen Optimierung und weniger als Erlösquelle genutzt. Nur 5 Prozent der befragten Unternehmen veräußern ihre Daten. Möglichkeiten, die Daten wertschöpfungsrelevant in ihr Geschäftsmodell zu integrieren, bleiben weitgehend ungenutzt (Büchel/Engels, 2022).

Dies erschwert auch die organisationsübergreifende Nutzung von Daten (siehe Abbildung 2-9). Nur ein Prozent der M+E-Unternehmen (insgesamt: 2 Prozent) sehen sich als Datengeber, 3,8 Prozent sowohl als Datengeber und als Datenempfänger (insgesamt: 6,9 Prozent). Knapp ein Drittel der M+E- der Unternehmen bezeichnen sich jedoch selbst als Datennutzer und Datenempfänger (insgesamt: 18,5 Prozent). 67,9 Prozent der M+E-Unternehmen geben an, dass eine Datenbewirtschaftung mit anderen Unternehmen keine Rolle spiele (insgesamt: 72,5 Prozent). Über alle Branchen hinweg ist zu beobachten, dass mittelgroße Unternehmen (50 bis 249 Beschäftigte) häufiger in eine organisationsübergreifende Datenbewirtschaftung involviert sind als kleine oder große Unternehmen. Ursächlich hierfür ist die engere Zusammenarbeit mit externen Partnern als in anderen Unternehmensgrößenklassen.

Unternehmen, die Daten gemeinsam mit anderen bewirtschaften, tun dies überwiegend mit Zulieferern oder Kunden. Rechtliche Bedenken (zum Beispiel Datenschutz) stellen für mehr als zwei Drittel der Unternehmen (68,1 Prozent, M+E-Unternehmen: 66,7 Prozent) ein Hemmnis für das Teilen von Daten dar (siehe Abbildung 2-10). Für jedes vierte Unternehmen (25,8 Prozent, M+E-Unternehmen: 28,7 Prozent) spielen organisatorische Hemmnisse eine Rolle. Insbesondere für die M+E-Unternehmen sind auch fehlende technische Kenntnisse oder andere technische Hürden von Belang (M+E-Unternehmen: 26 Prozent, insgesamt: 22,1 Prozent) (Büchel/Engels, 2022). Der Europäische Data Act greift einige dieser unternehmerischen Bedenken auf und schafft eine Rechtsgrundlage für das Nutzen und den Zugang zu Daten, Data-Sharing-Verträgen oder Cloudwechsel. Vor dem Hintergrund der geringen Relevanz der Datenwirtschaft in den Unternehmen und insbesondere des Datenhandels erscheint dieser Entwurf vielfach noch überfordernd (Demary, 2022).

### Abbildung 2-9: Datennutzung in Unternehmen

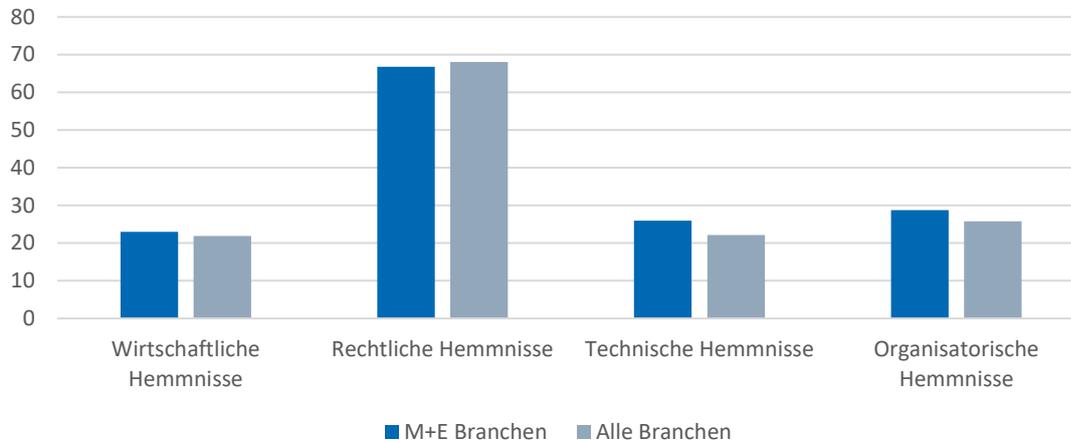
Antworten auf die Frage „Bieten Sie im Rahmen Ihres Geschäftsmodells Daten anderen Unternehmen oder Institutionen an, sehen Sie sich eher als Nutzer von Daten, die Dritte bereitstellen, oder spielt das Teilen von Daten für Ihr Unternehmen keine Rolle?“, Angaben in Prozent der Befragten



Quellen: Büchel/Engels, 2022 (Sonderauswertung für die M+E-Industrie), eigene Berechnungen

**Abbildung 2-10: Hemmnisse hinsichtlich des Teilens von Daten**

Angaben in Prozent der Befragten



Quellen: Büchel/Engels, 2022 (Sonderauswertung für die M+E-Industrie), eigene Berechnungen

Der Aufbau betriebsinterner und organisationsübergreifender Datenökosysteme mit dem Ziel datenbasierte Wertschöpfung zu generieren, kann durch folgende kritische Stellschrauben gefördert werden (Fraunhofer ISST, 2020, Büchel/Engels, 2022):

- ▶ Strategisches Datenmanagement in den Unternehmen etablieren
- ▶ Sicherstellung der Datenqualität (Aktualität, Relevanz, Vollständigkeit, Konsistenz) über alle Verantwortlichkeiten und Rollen (zum Beispiel Nutzer, Verwalter), um eine Bewirtschaftung zu ermöglichen
- ▶ Interner Aufbau oder Zukauf (beispielsweise über Cloud Services) einer passenden IT-Datenarchitektur
- ▶ IT-Services des Datenmanagements in laufende Organisationsstrukturen integrieren
- ▶ Erhöhung der Datenkompetenz der Belegschaft durch Weiterbildungsmaßnahmen
- ▶ Unterstützung bei der Erschließung von Monetarisierungsmöglichkeiten von Daten durch Beratungsangebote
- ▶ In der organisationsübergreifenden Datenbewirtschaftung Vereinbarung und Einhaltung rechtliche Rahmenbedingungen (zum Beispiel Lizenzierung, Datenschutz)
- ▶ Für die gemeinsame Datenbewirtschaftung Einigung auf eine einheitliche Struktur der Daten (beispielsweise Metadaten) sowie Data Governance
- ▶ Vertrauen und Transparenz in Kombination mit einem Anreizsystem zur Beteiligung am Datenhandel
- ▶ Zentrum für Datenwirtschaft einrichten, das informiert, Best Practices aufzeigt und Orientierung gibt

Bei der Umsetzung sind wirtschaftliche Organisationen (zum Beispiel IHK, Branchen- und Industrieverbände), der Gesetzgeber ebenso wie die Geschäftsführungsebenen in den Betrieben gefordert. Vor dem Hintergrund, dass so wenige Unternehmen überhaupt „data economy ready“ sind, gilt es zuerst ein Bewusstsein für die unbekannte Ressource „Daten“ zu schaffen. Damit Unternehmen ihre Daten monetarisieren bilden entsprechende IT-Architekturen die notwendige, betriebliche Grundlage. Beim Vorhandensein einer kritischen Masse müssen Interessenten für eine gemeinsame Datenbewirtschaftung zusammengebracht werden.

### 2.3.3 Die Aus- und Weiterbildung in M+E-Berufen im digitalen Wandel

Eine Ausbildung in den Metall- und Elektroberufen qualifiziert für eine Vielzahl an Anstellungsmöglichkeiten, nicht nur in der M+E-Industrie selbst, sondern auch in anderen Industrie- und Dienstleistungsbereichen. Aufgrund dieser hohen Attraktivität wurden im Ausbildungsjahr 2021 insgesamt 109.293 neue Ausbildungsverträge abgeschlossen (Metzler/Koneberg/Werner, 2022).

Die Digitalisierung der Produktionsprozesse verändert allerdings die Anforderungen an die berufliche Bildung, um angehende Fachkräfte für neue digitale Herausforderungen zu qualifizieren. Dabei wandeln sich nicht nur die zu erlernenden Inhalte und Fähigkeiten, sondern auch die Art des Lernens. Wissen wird einerseits zeit- und ortsunabhängig verfügbar, der Prozess der Wissensaneignung und des digitalen Kompetenzgewinns (zum Beispiel digitale Interaktion, Digital Literacy) wird durch digitale Medien und Lernorte selbstbestimmt, individualisiert und flexibilisiert. Andererseits bleiben Berufsschulen und Unternehmen wichtige physische Lernorte, die Raum geben durch Beobachtung, Ausprobieren und Experimentieren Ideen in die Umsetzung zu bringen oder vom Erfahrungswissen der Kollegen auch im Umgang mit mechatronischen Systemen zu profitieren (Klöß, 2022). Hybride Ausbildungsformate gewinnen somit einen großen Stellenwert, um die M+E-Industrie zukunftsfähig aufzustellen.

Seit 2019 wird im Rahmen des Projekts „Netzwerke Q 4.0“ der Digitalisierungsgrad der Ausbildung in den Unternehmen erfasst. Die Befragung ist durch Hochrechnungen repräsentativ und zeichnet somit ein Bild der Gesamtwirtschaft in Deutschland. Die Ergebnisse zeigen, dass seit 2019 – mit Beginn der Pandemie – die berufliche Ausbildung in Deutschlands Unternehmen stetig digitaler wird. Während der Anteil der Unternehmen, die als „Ausbildungsunternehmen 4.0“ Vorreiter bei der Digitalisierung der Ausbildung sind, 28,9 Prozent (2019) auf 38,5 Prozent (2021) angestiegen ist, so ist der Anteil der digitalen Nachzügler von 23,5 Prozent (2019) auf 20,4 Prozent (2021) gesunken (Risius/Seyda/Werner, 2022, Risius, 2022).

Für elf der 40 industriellen M+E-Ausbildungsberufe sind die Ausbildungsinhalte im Rahmen einer Teilnovellierung aus dem Jahr 2018 an den digitalen Wandel bereits angepasst. Die neu hinzugekommenen Inhalte reichen vom Datenschutz bis zu in der Produktion notwendigen Softwarekenntnissen. Zusätzlich wurden sieben kodifizierte Zusatzqualifikationen (kZQ) entwickelt, die nicht Teil der Berufsausbildung sind. Durch den zusätzlichen Erwerb bei den Kammern ermöglichen sie Spezialisierungen in digitalen Zukunfts- und Kompetenzfeldern, beispielsweise 3D-Druck oder Software-Programmierung (Metzler/Koneberg/Werner, 2022).

In den ersten zwei Jahren der geltenden Anpassungen hat sich etwas mehr als die Hälfte (54,5 Prozent) der ausbildenden Unternehmen der M+E-Industrie mit den verpflichtenden neuen Inhalten beschäftigt. Auch die Zusatzqualifikationen waren 2020 ähnlich vielen Unternehmen (55,5 Prozent) bekannt. Zwei Drittel der ausbildenden Unternehmen gaben an, neue Ausbildungsinhalte eingeführt bzw. geplant zu haben, um den digitalen Anforderungen gewachsen zu sein (Metzler/Koneberg/Werner, 2022). Hürden bei der Integration neuer Ausbildungsinhalte bestehen bei der Gestaltung entsprechender betrieblicher Rahmenbedingungen (zum Beispiel notwendige Investitionen in digitale Arbeits- und

Lernmittel, Einführung von Digitalisierungsvorhaben und damit verbundener betrieblicher Abstimmungsaufwand), aufseiten der Ausbilder (beispielsweise fehlende fachliche oder didaktische Kompetenzen, Ressourcen für die Umstellung auf digitale Lernmedien/ -methoden) sowie eine Reihe weiterer Hemmnisse (zum Beispiel Kooperation mit anderen Einrichtungen) (Risius, 2022).

Um die Digitalisierung der Berufsausbildung und ihrer Inhalte in der M+E-Industrie weiter zu fördern und das Arbeitskräftepotenzial in der M+E-Industrie für digitale Herausforderungen zu wappnen, empfehlen Becker et al. (2022), Risius/Seyda/Werner (2022), Klös (2022):

- ▶ Bekanntheit der Teilnovellierung der M+E-Berufe aus dem Jahr 2018, der Zusatzqualifikationen (kZQ) und Änderungen der Berufsbildpositionen in den Unternehmen steigern
- ▶ Trainings- beziehungsweise Beratungsangebote für M+E-Unternehmen schaffen, um Digitalisierungsanforderungen in der beruflichen Ausbildung zu vermitteln und bei der Umsetzung im Betrieb zu unterstützen
- ▶ Die Vermittlung von digitalen Kompetenzen integrativ gestalten, das heißt an Systeme und Aufgaben in der Produktion knüpfen und die Vermittlung von IT-Kenntnissen nicht als „Add-on“ betrachten
- ▶ Ausbildungsstrukturen neu denken, um Basiswissen und neu hinzukommende Fähigkeiten gleichermaßen zu vermitteln und die Ausbildung in den M+E-Berufen nicht weiter zu überfrachten
- ▶ Förderung und Weiterbildung des Ausbildungspersonals im Bereich der digitalen Fachdidaktik sowie der beruflichen Anwendung digitaler Kompetenzen
- ▶ Stärkere Beteiligung der Berufsschulen an Inhalten der digitalen Transformation
- ▶ Bekanntheit der Relevanz der digitalen Inhalte für die Abschlussprüfungen in den Unternehmen steigern
- ▶ Modernisierung der Lernumgebung in Berufsschulen über den Digital-Pakt Schule hinaus finanziell sicherstellen
- ▶ Zentrum für digitale Berufsbildung einrichten, das als Anlaufstelle und Multiplikator die Umsetzung und Gestaltung digitaler Berufsaus- und -weiterbildung in Unternehmen und Berufsschulen unterstützt

Für die Umsetzung der oben genannten Handlungserfordernisse sind alle Akteure der beruflichen Ausbildung gefragt. Prüfstellen müssen die Bekanntheit der Zusatzqualifikation steigern und darüber aufklären, wie diese zu erreichen sind. Wirtschafts-, Branchenverbände oder Wirtschaftsförderorganisationen müssen die Digitalisierung in den Betrieben erhöhen, denn nur in digitalen Betrieben können digitale Inhalte praxisnah vermittelt werden. Und nicht zuletzt müssen Berufsschulen und Ausbilder enger zusammenarbeiten, um neue Wege der Kompetenzvermittlung gemeinsam zu entwickeln.



## Teil 3: Standortindex für die M+E-Industrie

Für die Entscheidung eines Unternehmens, an einem bestimmten Standort zu investieren, spielen eine Vielzahl von Faktoren eine Rolle. Solche Rahmenbedingungen können einen wesentlichen Einfluss auf die Erfolgchancen einer Investition ausüben. Einige dieser Rahmenbedingungen können von einzelnen Unternehmen nur wenig beeinflusst werden und variieren zwischen verschiedenen Standorten. Sie werden auch als Standortbedingungen bezeichnet. Die Globalisierung und der sich dadurch intensivierende internationale Wettbewerb haben zu einer größeren Beachtung der Unterschiede zwischen den Standortbedingungen in den verschiedenen Ländern beigetragen. Der Erfolg einzelner Unternehmen und in der Folge auch ganzer Volkswirtschaften wird von den Standortbedingungen beeinflusst.

Ein internationaler Vergleich der Standortbedingungen erfolgt über den IW-Standortindex. Darin wird eine breite Auswahl unterschiedlicher Standortfaktoren betrachtet. Deren transparente Messung wird durch eine Vielzahl von Indikatoren ermöglicht. In der Niveausicht werden die aktuellen Standortbedingungen betrachtet. Die Dynamiksicht nimmt den Vergleich der Entwicklung in den vergangenen Jahren in den Fokus. Beide Perspektiven werden in der folgenden Ergebnisdarstellung mit Schwerpunkt auf die Bedingungen für die M+E-Industrie in Deutschland beleuchtet.

Deutschland erreicht im Niveauvergleich mit den G45-Ländern im Jahr 2020 den sechsten Rang. In vier der sechs Themenbereiche des Index erzielt Deutschland dabei eine Platzierung unter den zehn besten Ländern. In der Niveausicht bleiben die traditionellen Wettbewerbsländern den neuen Wettbewerbsländern in den meisten Kategorien überlegen. Wie in Deutschland zählen die Bereiche Governance, Infrastruktur und Markt zu den Stärken der traditionellen Wettbewerber, während die neuen Wettbewerber als Gruppe leichte Vorteile im Bereich der Kosten aufweisen.

Die Analyse der internationalen Investitionstätigkeit zeigt eine deutliche Zunahme der Investitionen in den neuen Wettbewerbsländern seit dem Jahr 2000. Die Investitionsquoten, also der Anteil der Bruttoanlageinvestitionen am Bruttoinlandsprodukt oder der Bruttowertschöpfung, sind tendenziell in den asiatischen Ländern höher als in den anderen Weltregionen. Insgesamt eher stagnierenden Investitionsquoten steht ein deutlicher Anstieg in China entgegen. Gleichzeitig nähern sich die Kapitalausstattung der neuen Wettbewerbsländer und deren Kapitalproduktivität dem internationalen Durchschnitt an. Es zeigt sich ein deutlicher Zusammenhang zwischen der Dynamik der Standortqualität und dem Wachstum der Bruttoanlageinvestitionen.

### 3.1 Die Messung der Standortqualität im IW-Standortindex

Der IW-Standortindex nimmt sechs Themenbereiche in den Blick (vgl. auch IW Consult und IW Köln 2012, Bähr/Millack, 2018). Sie bestehen aus insgesamt 14 Obergruppen, unter denen zur konkreten Messung mehr als 50 Einzelindikatoren zusammengefasst werden (Abbildung 3-1):

- ▶ **Governance:** Der allgemeine staatliche Ordnungsrahmen, das Regulierungsumfeld und die Bürokratie werden hier als Kriterien der Standortqualität herangezogen.
- ▶ **Infrastruktur:** Die infrastrukturellen Standortbedingungen werden mittels der Internet- und Breitbandversorgung, der Qualität der allgemeinen Infrastruktur und der Leistungsfähigkeit der Logistiksysteme bewertet. Zusätzlich bilden Indikatoren zu Seehäfen und Luftverkehr die internationale Anbindung des Standorts ab.
- ▶ **Wissen:** Der Teilbereich Wissen umfasst das Innovationsumfeld, das Bildungssystem, den Fachkräftenachwuchs und die Arbeitsbeziehungen.
- ▶ **Ressourcen:** Im Teilbereich Ressourcen werden die Rohstoffproduktion und -reserven, die Energieversorgung und die Energieeffizienz sowie der Kapitalmarkt als Indikatoren für die Standortbedingungen verwendet.
- ▶ **Kosten:** Bewertet werden hier die Steuer-, Arbeits-, Energie-, Zins- und Exportkosten.
- ▶ **Markt:** Im Bereich Markt gehen Komponenten wie die Kundenorientierung, die Marktgröße, die Beschaffenheit der Wertschöpfungskette und die Offenheit der Märkte in die Bewertung ein.

Alle Beobachtungen werden normiert, auf einen Mittelwert von 100 kalibriert und zum Index aggregiert. Indexwerte über 100 stellen somit überdurchschnittliche, Werte unter 100 unterdurchschnittliche Bewertungen dar. Maßgeblich für die Auswahl der Indikatoren sind zwei Kriterien:

- ▶ Die Indikatoren sollen Produktions- und Investitionsbedingungen aus Sicht eines Industrieunternehmens abbilden und nicht auf Outputgrößen abstellen.
- ▶ Die ausgewählten Indikatoren stehen in einen ökonomisch abgesicherten signifikanten Zusammenhang mit dem Niveau- und der Dynamik des Industrieanteils in den Ländern.

Die Daten stammen überwiegend aus öffentlich verfügbaren Quellen. Lücken im Datensatz werden durch Schätzungen gefüllt. Die Gewichte, mit denen die einzelnen Indikatoren zu einem einheitlichen Standortindex aggregiert werden, wurden auf Basis einer Befragung von M+E-Unternehmen definiert. Auf M+E-spezifische Variablen entfallen knapp 10 Prozent des Gewichts. Zu diesen Variablen zählen der ECI-Index (vgl. Kapitel 2.2.3), die Produktdiversifikation, die IOT-Multiplikatoren<sup>26</sup>, der Handel mit technologieintensiven Gütern, die Offenheit der Märkte, die Marktgröße und der Vorleistungsverbund.

Der internationale Vergleich der Standortbedingungen erfolgt sowohl anhand eines Niveauindex für das jeweils aktuell verfügbare Jahr (derzeit 2020) als auch anhand eines Dynamikindex, der anhand der Veränderungen einzelner Variablen im Zeitverlauf die Entwicklung von 2000 bis 2020 abbildet. Durch dieses Vorgehen zeigen sich Entwicklungen deutlicher als beim Vergleich von zwei Niveaurankings. Ein Gütezeichen des Indexes ist, dass der Dynamikindex und das Wachstum der Industrie in den einzelnen Ländern signifikant positiv korrelieren. Durch methodische Anpassungen seit der ersten Veröffentlichung (M+E-Strukturbericht 2014) sind Vorjahresvergleiche nur beschränkt möglich.

---

<sup>26</sup> Mittels der aus den Input-Output-Tabellen (IOT) abgeleiteten Multiplikatoren können Wachstumsimpulse aus einer Erhöhung der Endnachfrage nach Industriegütern bestimmt werden.

**Abbildung 3-1: Der IW-Standortindex für die M+E-Industrie**

Aufbau des Index

IW-Standortindex für die M+E-Wirtschaft						
6 Themenbereiche	Governance	Infrastruktur i. w. S.	Wissen	Ressourcen	Kosten	Markt
14 Obergruppen	Ordnungsrahmen	Infrastruktur	Humankapital	Energie/Rohstoffe	Kosten	Markt und Kunden
	Regulierung	Luft/Schiff	Innovationsumfeld	Kapitalmarkt		Wertschöpfungskette
	Bürokratie		Arbeitsbeziehungen			Offenheit/Außenhandel
Mehr als 50 Einzelindikatoren, beispielsweise	Effiziente Regierung	Breitbandinternetversorgung	Bildungsniveau	Ressourcen, Rohstoffe	Arbeitskosten	Kundenanforderungen
	Korruptionskontrolle	Lebenserwartung	Fachkräftenachwuchs	Energieeffizienz	Zinskosten	Bevölkerungswachstum
	Qualität der Regulierung	Luft- und Schiffsverkehr	Komplexität der Produkte	Kreditverfügbarkeit	Handelskosten	Breite d. Wertschöpfungskette
	Arbeitsmarktregulierung	Logistiksysteme	Innovationen, Patentanmeld.		Steuern	

Quelle: Eigene Darstellung

3.1.1 Die Ergebnisse im Überblick

Im internationalen Vergleich der Standortbedingungen für die M+E-Industrie der G45-Länder erreicht Deutschland in der Niveaubetrachtung für das Jahr 2020 den sechsten Rang. In den beiden Jahren zuvor lag Deutschland auf Rang 4. In diesem Jahr liegt die Schweiz auf Rang 1 gefolgt vom letztjährigen Spitzenreiter Niederlande und den USA. Dänemark (Rang 4) und Australien (Rang 5) landen 2020 vor Deutschland. Schweden, Kanada, Norwegen und Japan komplettieren wie 2019 die Top 10 des Rankings. Südkorea erreicht mit Rang 8 noch ein überdurchschnittliches Ergebnis. China bleibt auch 2020 mit einem knapp unterdurchschnittlichen Ergebnis auf Rang 23.

Im Dynamikvergleich erzielt Deutschland unterdurchschnittliche 94,6 Punkte und landet auf Rang 25 in der unteren Hälfte des Rankings. Dies gilt ebenso für die meisten traditionellen Wettbewerbsländer. In den Top 10 des Dynamikrankings finden sich ausschließlich neue Wettbewerber. An der Spitze steht China (142 Punkte) vor Rumänien (128 Punkte) und Indonesien (122 Punkte). Auch Südkorea erreicht mit Rang 11 noch einen deutlich überdurchschnittlichen Platz. Japan (Rang 33) und die USA (Rang 43) schneiden in der Dynamik dagegen noch schlechter ab als Deutschland.

Die Niveau- und Dynamikergebnisse Deutschlands sind in der Abbildung 3-2 zusammenfassend für die Gesamtbewertung und die einzelnen Themenbereiche dargestellt:

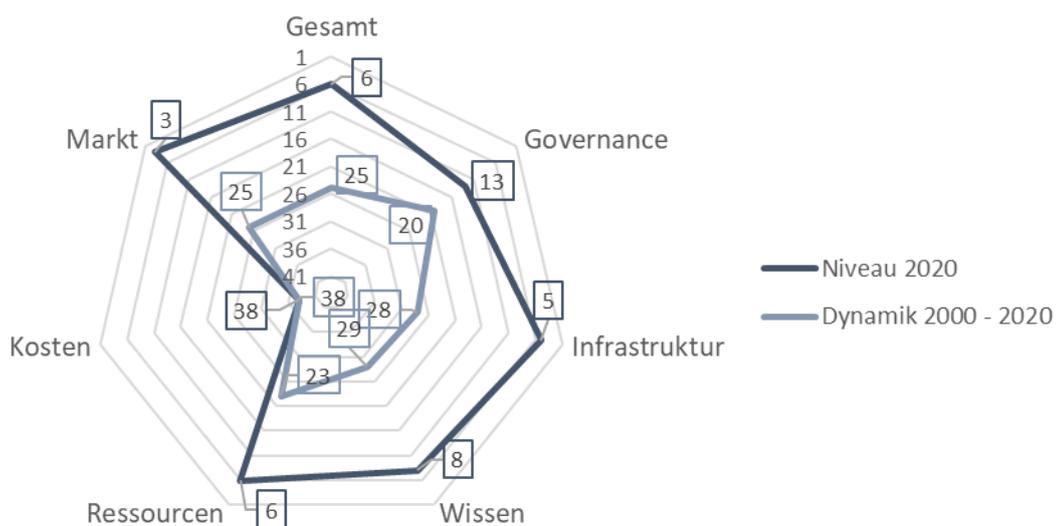
- In der Niveaubetrachtung landet Deutschland in vier der sechs Themenbereiche unter den Top 10 im jeweiligen Teilranking: bei Infrastruktur, Wissen, Ressourcen und Markt. Im Bereich

Governance ist die Bewertung (131,3 Punkte) zwar ebenfalls deutlich überdurchschnittlich, im Ranking reicht dies dennoch nur für Rang 13.

- ▶ In der Dynamikperspektive werden in diesem Jahr erstmals alle Themenbereiche unterdurchschnittlich bewertet. Die anderen Länder haben sich demnach im Durchschnitt seit dem Jahr 2000 besser entwickelt als Deutschland. Dies gilt auch für die Bereiche Infrastruktur und Wissen, die in den Jahren 2019 (Infrastruktur) und 2018 (Wissen) auch in der Dynamik noch überdurchschnittlich bewertet wurden. Die Infrastrukturbewertung Deutschlands litt im Jahr 2020 besonders von der coronabedingten negativen Entwicklung im Flugverkehr.
- ▶ Der eindeutige Schwachpunkt der Standortbewertung Deutschlands bleibt der Bereich Kosten. Sowohl im Niveau- als auch in der Dynamikbetrachtung erreicht Deutschland 2020 mit Rang 38 deutlich unterdurchschnittliche Bewertungen. Dies reflektiert hohe und im internationalen Vergleich auch schneller steigende Kosten in Deutschland.

### Abbildung 3-2: Platzierungen Deutschlands im Niveau- und Dynamikvergleich

Ränge Gesamt und nach Themenbereichen



Quelle: Eigene Berechnungen

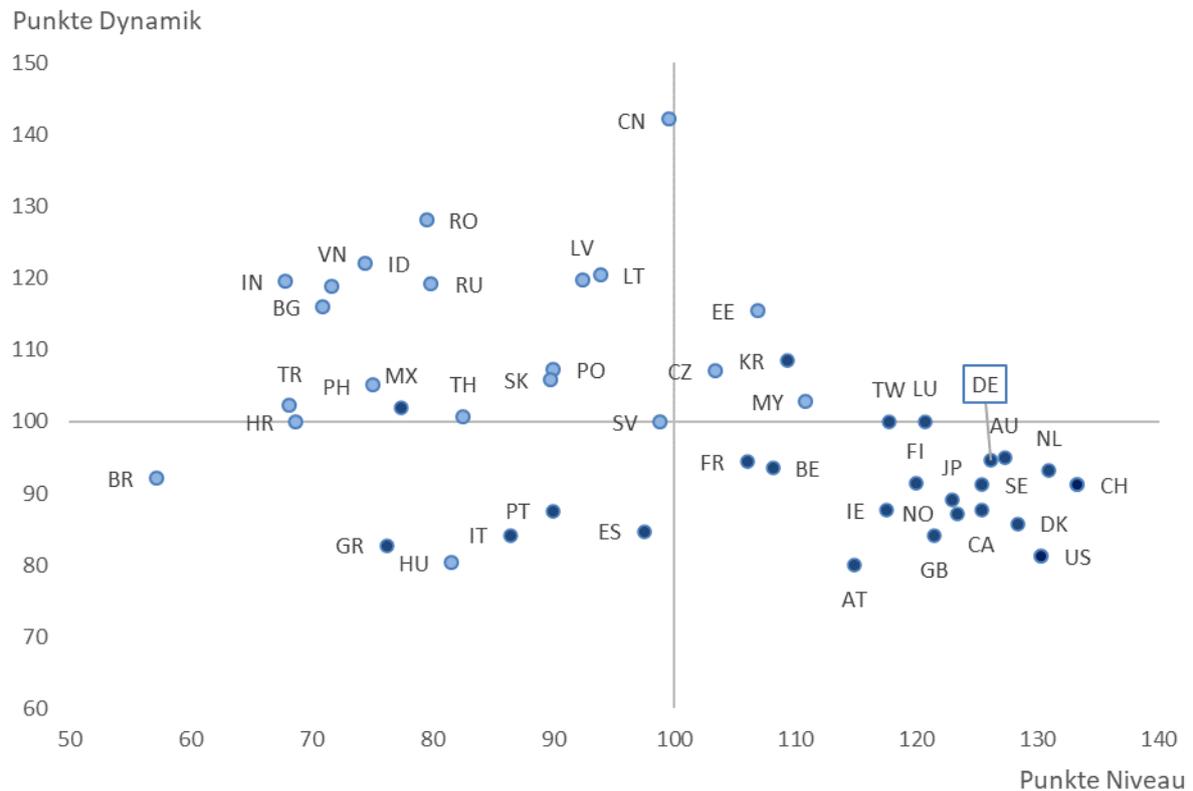
In Abbildung 3-3 sind die Platzierungen aller G45-Länder im Niveau- und Dynamikindex der industriellen Standortqualität überblicksartig dargestellt. Im oberen rechten Quadranten befinden sich die Länder mit einer überdurchschnittlichen Gesamtbewertung im Niveau- und Dynamikranking. Im unteren linken Quadranten sind die Länder, deren Dynamik- und Niveaubewertung unterdurchschnittlich ist. In den anderen beiden Quadranten finden sich Länder mit hohem Niveau, aber geringer Dynamik (unten rechts) und hoher Dynamik, aber geringem Niveau (oben links).

Die wichtigsten Ergebnisse der Standortbewertung lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- ▶ Von den fünf bedeutendsten M+E-Ländern erreichen im Niveauvergleich der Standortqualität vier eine überdurchschnittliche Bewertung. In den Top 10 finden sich die USA (Rang 3), Deutschland (Rang 6) und Japan (Rang 10). Südkorea erreicht Rang 18. Mit Rang 23 erreicht China eine knapp unterdurchschnittliche Bewertung.
- ▶ In der Dynamiksicht ist China wiederholt das mit Abstand am besten bewertete Land. Auch Südkorea zählt auf Rang 11 zu den dynamischeren Ländern im Vergleich. Die anderen drei der fünf großen M+E-Länder entwickelten sich nur unterdurchschnittlich: Deutschland (Rang 26), Japan (Rang 33) und die USA (Rang 43).
- ▶ So erreicht aus der Gruppe der fünf großen M+E-Länder nur Südkorea gleichzeitig eine überdurchschnittliche Bewertung im Niveau- und Dynamikvergleich. Es ist gleichzeitig das einzige traditionelle Wettbewerbsland im oberen rechten Quadranten der Abbildung 3-3.
- ▶ Im Jahr 2020 gibt es außer Südkorea noch drei andere Länder, die gleichzeitig eine hohe Dynamik und ein gutes Niveau der Standortbewertung aufweisen: Estland, Tschechien und Malaysia. Sie zählen alle zu den neuen Wettbewerbern. Malaysia ist gleichzeitig der beste neue Wettbewerber im Niveauranking.
- ▶ Die traditionellen Wettbewerber beherrschen die guten Ränge in der Niveaubewertung. Von 24 Ländern aus dieser Gruppe erreichen 19 eine überdurchschnittliche Bewertung des Niveaus.
- ▶ Die guten Bewertungen in der Dynamikperspektive gehen dagegen überwiegen an die neuen Wettbewerber. Von den 21 Ländern aus dieser Gruppe werden nur zwei Länder (Brasilien und Ungarn) deutlich unterdurchschnittlich bewertet. Kroatien, Thailand und Slowenien liegen mit Bewertung zwischen 99,9 und 100,7 Punkten sehr nahe am Durchschnitt.

**Abbildung 3-3: Niveau- und Dynamikranking im Vergleich**

Indexpunkte im Niveauranking (horizontal) und im Dynamikranking (vertikal)

**Lesebeispiel:**

China (CN) erreicht im Dynamikranking 142 Punkte (überdurchschnittliche Entwicklung), im Niveauranking 99,5 Punkte (überdurchschnittliches Niveau).

Die Schweiz (CH) erreicht im Dynamikranking 91,2 Punkte (unterdurchschnittliche Entwicklung); im Niveauranking 133,2 Punkte (überdurchschnittliches Niveau)

Quelle: eigene Berechnungen

### 3.1.2 Rückblick auf die bisherige Entwicklung

Der IW-Standortindex für die M+E-Industrie wird in dieser Ausgabe des M+E-Strukturberichts zum neunten Mal in Folge berechnet. Über die Jahre zeigt sich eine hohe Konstanz der Ergebnisse. In Abbildung 3-4 ist die Entwicklung der Ergebnisse der Niveau- und Dynamikbewertung für die fünf großen M+E-Länder für den jeweiligen Berichtsstand zusammengefasst. Bei den Niveaurankings sind zusätzlich die Platzierungen im Jahr 2000 angegeben. Die Bewertung im Jahr 2000 ist jeweils der Referenzpunkt für die Erstellung des Dynamikrankings.

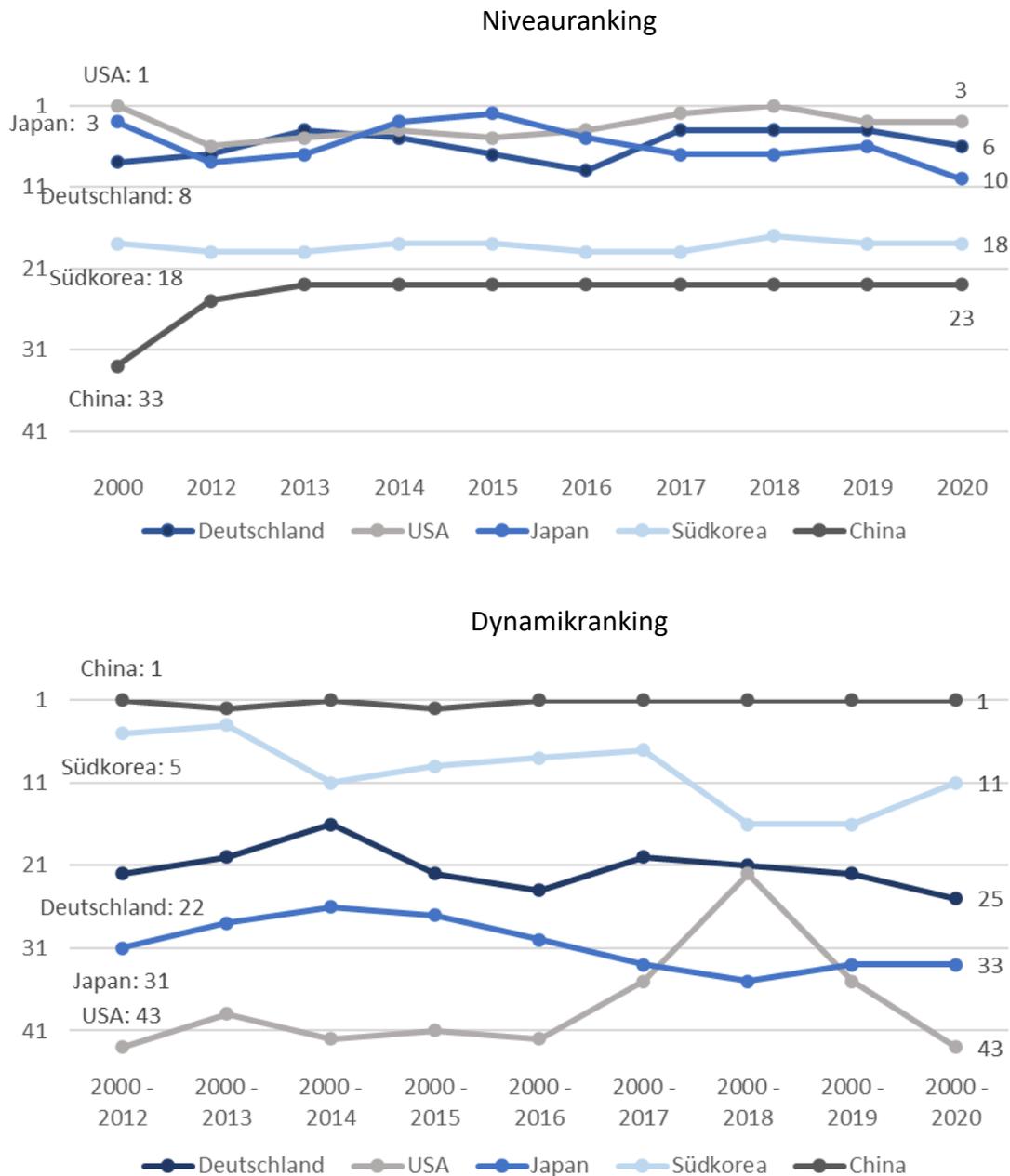
- ▶ Deutschland erreichte in den Niveaurankings jeweils Platzierungen in den Top 10 des Gesamtrankings. Die beste Bewertung war dabei Rang 4 (2013, sowie 2017 bis 2019), die schlechteste Rang 9 (2016). Der sechste Rang in diesem Jahr entspricht so in etwa dem Durchschnitt der Bewertungen in der Vergangenheit. Die Dynamikbewertungen lagen zuvor jeweils im Mittelfeld zwischen Rang 16 (2014) und Rang 24 (2016). Rang 25 (2020) stellt damit die schlechteste Dynamikbewertung im Betrachtungszeitraum dar.
- ▶ Die USA weisen mit Rang 1 im Jahr 2000 die stärkste Ausgangsposition auf. Die Niveaubewertungen in den Jahren 2012 bis 2020 lagen meist darunter (Ausnahme 2018) und bewegten sich zwischen Rang 1 und Rang 6 (2012). Aus der Kombination dieser Bewertungen mit dem guten Ausgangsniveau resultieren deutlich unterdurchschnittliche Dynamikbewertungen. Die beste Dynamikbewertung der USA liegt im Jahr 2018 (Rang 22), in dem sie auch wieder Rang 1 im Niveauvergleich belegte. Rang 3 im Niveau für das Jahr 2020 korrespondiert zu Rang 43 in der Dynamik.
- ▶ Die Bewertungen für Japan verhalten sich in ähnlicher Weise wie die für die USA. Ein relativ gutes Anfangsniveau im Jahr 2000 (Rang 3), wurde nur im Jahr 2015 übertroffen. Die schlechteren Niveaubewertungen werden von unterdurchschnittlichen Dynamikrankings begleitet.
- ▶ Südkoreas Niveaubewertungen lagen im gesamten Betrachtungszeitraum sehr stabil im Bereich der Ränge 17 bis 19. Die Dynamikbewertungen unterliegen dabei etwas größeren Schwankungen zwischen den Rängen 4 (2013) und 16 (2018 und 2019).
- ▶ China erreicht zwar Dynamikbewertungen, die jeweils für den ersten oder zweiten Rang ausreichen. Sie ergeben sich allerdings im Vergleich zu einer deutlich unterdurchschnittlichen Niveaubewertung im Jahr 2000 (Rang 33). In der Niveaubewertung reichen diese Bewertungen nicht über Platzierungen besser als Rang 23 hinaus.

Viele der im Standortindex bewerteten Indikatoren ändern sich im Zeitablauf nur langsam. Dazu zählen etwa der Ordnungsrahmen von Staaten, das durchschnittliche Bildungsniveau der gesamten Bevölkerung, die Infrastruktur insgesamt oder das Wissenschafts- und Forschungssystem. Die Aufholeffekte der neuen Wettbewerber zeigen sich dadurch deutlicher in der Dynamik- als in der Niveaubewertung.

Gleichzeitig sind die Unterschiede zwischen den Polen des Rankings deutlich größer als innerhalb der Ländergruppen an der Spitze und am Ende des Rankings. Gute Platzierungen im Dynamikranking reichen oft nicht für signifikante Änderungen im Niveau. Chinas Entwicklung hat gegenüber dem Jahr 2000 zwar deutliche Verbesserungen gebracht. Die Top-Platzierungen im Dynamikvergleich führen dennoch seit dem Jahr 2013 nicht mehr zu weiteren Rangverbesserungen im Niveauranking. Eine ähnliche Beobachtung ist Rumänien, das in der Bewertung für das Jahr 2015 den ersten Rang und seitdem jeweils den zweiten Rang des Dynamikrankings belegt. Im Niveauranking verbesserte sich Rumänien dadurch in ähnlichem Umfang wie China von Rang 43 im Jahr 2000 auf Rang 35 oder 36 in den Jahren seit 2015. Rumänien und China sind damit die Länder mit den größten Rangverbesserungen im Niveauranking im Vergleich zum Jahr 2000.

**Abbildung 3-4: Niveau- und Dynamikplatzierungen im Zeitverlauf**

Ränge der ausgewählten Länder



Quelle: eigene Berechnungen

### 3.1.3 Niveauranking

In Tabelle 3-1, Tabelle 3-2 und Tabelle 3-3 sowie in Abbildung 3-5 und Abbildung 3-6 sind die Ergebnisse des internationalen Standortvergleichs der G45-Länder für die M+E-Industrie in der Niveaubetrachtung zusammenfassend dargestellt:

- ▶ Im Jahr 2020 liegt die Schweiz auf dem ersten Rang des internationalen Standortvergleichs für die M+E-Industrie (Tabelle 3-1). Die Niederlande als Spitzenreiter des Vorjahrs und die USA folgen auf den Rängen 2 und 3. Deutschland verliert zwar zwei Ränge gegenüber dem Vorjahr, zählt aber mit Rang 6 nach wie vor zu den zehn besten Ländern mit den besten Standortbedingungen für die M+E-Industrie.
- ▶ In den Top 10 des Niveaurankings befinden sich ausschließlich traditionelle Wettbewerber. Zudem setzen sich die Top 10 aus den gleichen Ländern zusammen wie im Vorjahr. Dänemark und Australien verbesserten sich auf die Ränge 4 und 5. Die Gruppe wird von Schweden, Kanada, Norwegen und Japan komplettiert.
- ▶ Von den fünf großen M+E-Ländern erreicht neben den USA, Deutschland und Japan auch Südkorea auf Rang 18 (109,3 Punkte) ein überdurchschnittliches Ergebnis. China bleibt mit 99,5 Punkten unter dem Durchschnitt aller Länder und führt auf Rang 23 die untere Hälfte des Ländervergleichs an.
- ▶ In der oberen Hälfte des Niveaurankings finden sich fast ausschließlich traditionelle Wettbewerber. Malaysia ist auf Rang 17 (110,9 Punkte) wie zuvor der beste neue Wettbewerber. Auch Estland (Rang 20; 106,9 Punkte) und die Tschechische Republik (Rang 22; 103,4 Punkte) werden noch überdurchschnittlich bewertet. Alle anderen neuen Wettbewerber erhalten aus der Niveauperspektive nur unterdurchschnittliche Bewertungen.
- ▶ Deutschland erzielt nach Rangzahlen die besten Bewertungen in den Themenbereichen Markt (Rang 3), Infrastruktur (Rang 5), Ressourcen (Rang 6) und Wissen (Rang 8). Die Bewertung der Governance ist auch für 2020 überdurchschnittlich, reicht aber in diesem Jahr nicht für eine Top-Ten-Platzierung (Rang 13). Alle diese Themenbereiche werden mit jeweils mehr als 125 Punkte deutlich überdurchschnittlich bewertet. Der größte Schwachpunkt des Standorts Deutschland ist weiterhin der Bereich Kosten.
- ▶ Die im Vergleich zu Deutschland bessere Bewertung der USA lässt sich vor allem an den Themenbereichen Ressourcen, Kosten und Markt festmachen. Die bessere Ausstattung mit Rohstoffen und ein größerer Markt sind wichtige Vorteile für die USA. Auch die Kosten sind hier geringer. In den anderen drei Themenbereichen werden die USA dagegen nur wenig schlechter bewertet als Deutschland. Japan verfügt über ausgeprägte Stärken im Bereich Wissen und Infrastruktur und wird hier besser bewertet als Deutschland. Südkorea verfügt über ähnlich geringe Kosten wie die USA und erreicht im Bereich Infrastruktur eine zu Deutschland und den USA vergleichbare Bewertung. Die unterdurchschnittliche Bewertung im Bereich Wissen und die nur durchschnittliche Ressourcenausstattung verhindern eine bessere Gesamtbewertung.
- ▶ Das Stärkenprofil Chinas weist eine deutlich andere Struktur auf. Die beste Bewertung erzielt das Land im Bereich Markt. Die Ressourcenausstattung ist wegen der besonders guten Ausstattung mit natürlichen Ressourcen ebenfalls deutlich überdurchschnittlich. Auch die Infrastruktur zählt noch zu den Stärken. Unter anderem wegen der hohen Steuern ist China kein

Niedrigkostenstandort im internationalen Vergleich. Bürokratie, Regulierung und ein schwacher Ordnungsrahmen machen den Bereich Governance zum Schwachpunkt des Standorts China.

**Tabelle 3-1: IW-Standortindex – Niveauranking 2020**

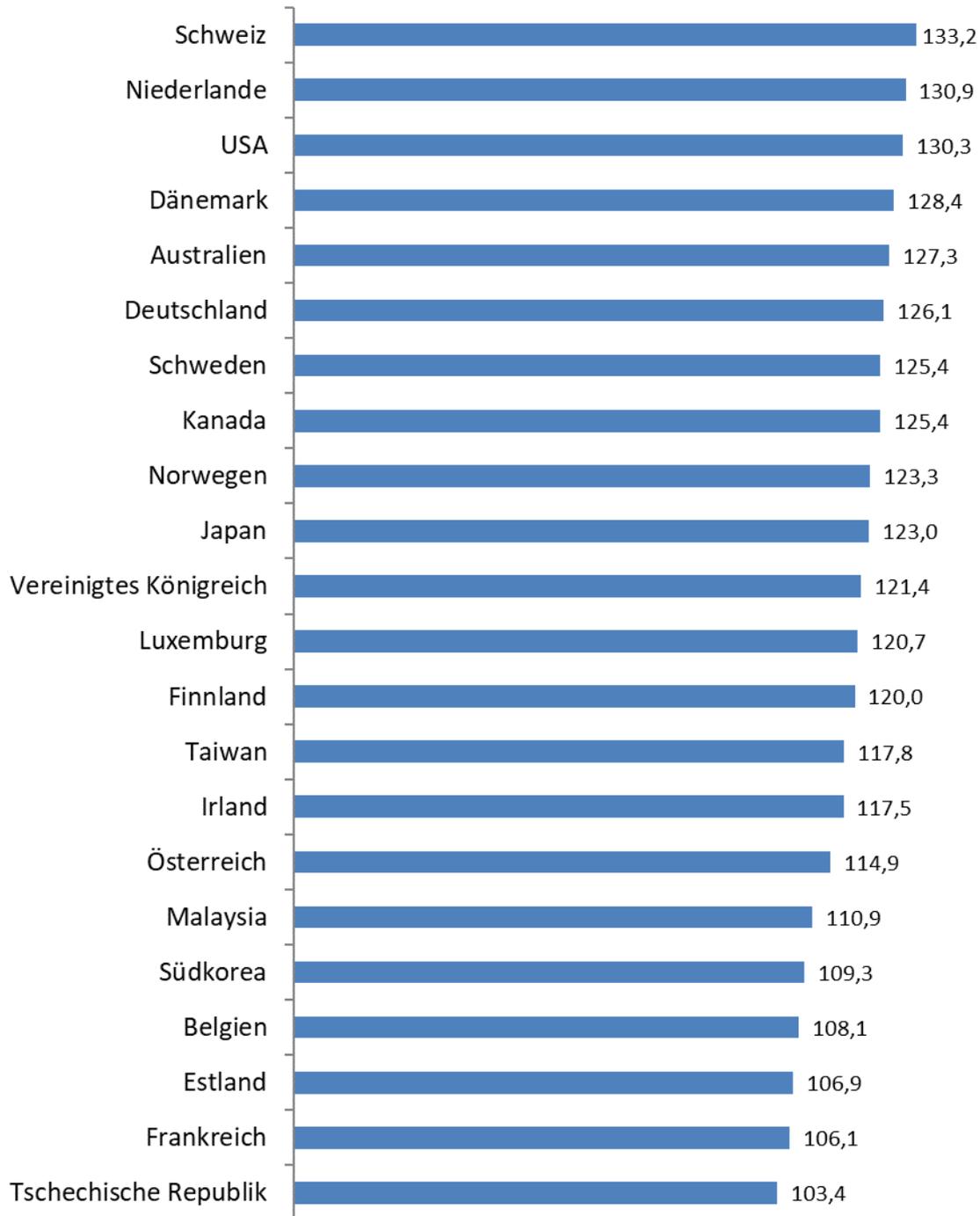
Rangfolge der Länder im Niveauranking des IW-Standortindex und Indexpunkte

Rang	Land	Indexpunkte	Rang	Land	Indexpunkte
1	Schweiz	133,2	23	China	99,5
2	Niederlande	130,9	24	Slowenien	98,8
3	USA	130,3	25	Spanien	97,5
4	Dänemark	128,4	26	Litauen	93,9
5	Australien	127,3	27	Lettland	92,4
<b>6</b>	<b>Deutschland</b>	<b>126,1</b>	28	Polen	90,1
7	Schweden	125,4	29	Portugal	90,0
8	Kanada	125,4	30	Slowakei	89,8
9	Norwegen	123,3	31	Italien	86,4
10	Japan	123,0	32	Thailand	82,6
11	Vereinigtes Königreich	121,4	33	Ungarn	81,6
12	Luxemburg	120,7	34	Russische Föderation	79,9
13	Finnland	120,0	35	Rumänien	79,6
14	Taiwan	117,8	36	Mexiko	77,4
15	Irland	117,5	37	Griechenland	76,2
16	Österreich	114,9	38	Philippinen	75,1
17	Malaysia	110,9	39	Indonesien	74,4
18	Südkorea	109,3	40	Vietnam	71,8
19	Belgien	108,1	41	Bulgarien	70,9
20	Estland	106,9	42	Kroatien	68,7
21	Frankreich	106,1	43	Türkei	68,2
22	Tschechische Republik	103,4	44	Indien	67,9
			45	Brasilien	57,2

Quelle: eigene Berechnungen

### Abbildung 3-5: Niveauranking 2020 – Top 22

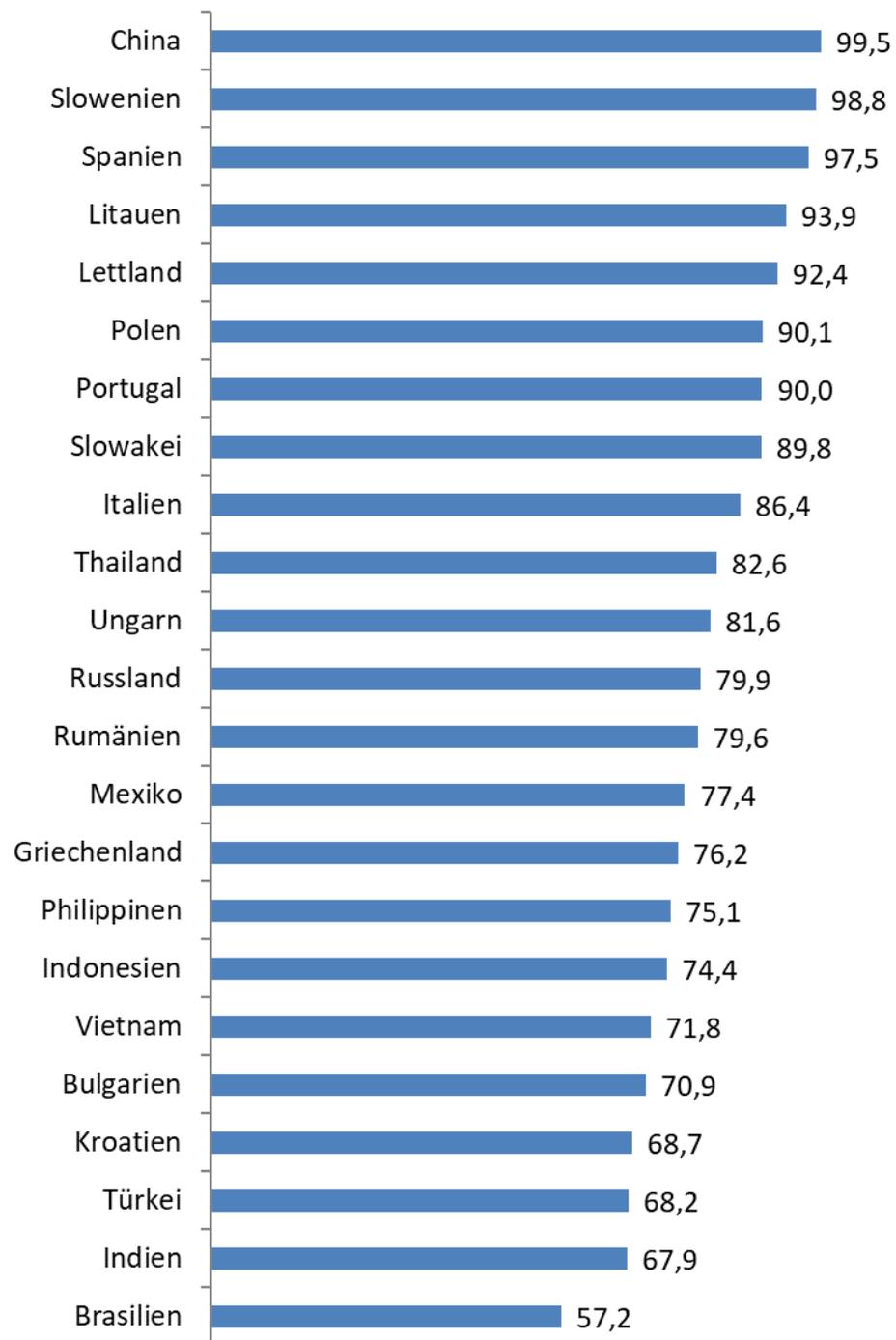
Index: G45 = 100; Länder mit überdurchschnittlicher Standortqualität im Jahr 2020



Quelle: eigene Berechnungen

**Abbildung 3-6: Niveauranking 2020 – Low 23**

Index: G45 = 100; Länder mit unterdurchschnittlicher Standortqualität im Jahr 2020



Quelle: eigene Berechnungen

- ▶ Die Standortbedingungen insgesamt bleiben in den traditionellen Wettbewerbsländern weiterhin deutlich besser als in den neuen Wettbewerbsländern. In der Niveaubetrachtung ist die Gesamtbewertung aller Standortfaktoren mit 114 Punkten für die traditionellen Wettbewerber deutlich besser als für die neuen Wettbewerber (84 Punkte).
- ▶ In fünf der sechs Themenbereiche schneiden die traditionellen Wettbewerber besser ab als die neuen Wettbewerber. In den Bereichen Governance (123,5 Punkte), Infrastruktur (122,2 Punkte), Wissen (112,7 Punkte), Ressourcen (111 Punkte) und Markt (108,6 Punkte) sind die Bewertungen überdurchschnittlich. Nur der Bereich Kosten wird mit 95,7 Punkten schwächer bewertet. Die komplementäre Gruppe der neuen Wettbewerber erreicht entsprechend im Bereich Kosten (104,9 Punkte) die bessere Bewertung. Für diese Länder sind die Nachteile in den Bereichen Governance (73,2 Punkte) und Infrastruktur (74,6 Punkte) besonders groß.
- ▶ 19 von 24 Ländern aus der Gruppe der traditionellen Wettbewerbsländer erreichen mit einer überdurchschnittlichen Punktzahl die obere Hälfte des Niveaurankings des IW-Standortindex. Unterdurchschnittlich bewertet werden vier traditionelle Wettbewerber aus Südeuropa: Spanien (Rang 25), Portugal (Rang 29), Italien (Rang 31) und Griechenland (Rang 37). Dazu kommt aus dieser Gruppe Mexiko (Rang 36). Diese Länder erhalten nur punktuell überdurchschnittliche Bewertungen. So erreichen Spanien und Italien noch in den Bereichen Infrastruktur und Markt eine überdurchschnittliche Bewertung, Portugal in den Bereichen Infrastruktur, Kosten und Governance. Griechenland liegt bei der Infrastruktur, Mexiko im Bereich Markt über dem Durchschnitt.
- ▶ Aus der Gruppe der neuen Wettbewerber erreichen umgekehrt nur drei Länder überdurchschnittliche Platzierungen. Malaysia auf Rang 17 wird nur im Bereich Infrastruktur unterdurchschnittlich bewertet, während der Markt die größte Stärke ist. Estland (Rang 20) punktet vor allem mit Vorteilen bei Governance und Wissen. Der Bereich Wissen ist auch in der Tschechischen Republik (Rang 22) die größte Stärke.
- ▶ Innerhalb der Gruppe der traditionellen Wettbewerber schneiden die nichteuropäischen Wettbewerber (115,8 Punkte) etwas besser ab als die europäischen Wettbewerber (113,3 Punkte). Ihre Vorteile liegen in den Bereichen Markt, Kosten und Ressourcen. Dies sind jene Bereiche, in denen auch die USA besser abschneiden als Deutschland – die jeweils größten Länder der jeweiligen Gruppen. Die europäischen Länder haben den größten Vorsprung bei der Infrastruktur.
- ▶ In der Gruppe der neuen Wettbewerber liegen dagegen die europäischen Wettbewerber (87 Punkte) vor den nichteuropäischen Wettbewerbern (79,9 Punkte). Die Kosten werden bei den neuen europäischen Wettbewerbern, der Markt bei den neuen nichteuropäischen Wettbewerbern überdurchschnittlich bewertet. Im Vergleich der Gruppen besteht in Europa zudem ein deutlicher Vorsprung bei Governance, Infrastruktur und Wissen. Dabei spielt die Mitgliedschaft vieler dieser Länder in der Europäischen Union sicher eine wichtige Rolle. Die nichteuropäischen Wettbewerber weisen eine bessere Ressourcenausstattung und Vorteile im Bereich Markt auf.

Die Stärken und Schwächen der Länder und Ländergruppen als Standorte für die M+E-Industrie sind für die Gesamtbewertung und die einzelnen Themenbereiche in Tabelle 3-2 dargestellt. In Tabelle 3-3 sind die Top-5-Länder in den jeweiligen Bereichen zusammengefasst.

- ▶ **Governance:** In diesem Teilbereich haben die traditionellen Wettbewerbsländer einen deutlichen Vorteil (123,5 Punkte) gegenüber den neuen Wettbewerbsländern (73,2 Punkte). Spitzenreiter des Teilrankings ist Dänemark (153,8 Punkte) vor Australien (149,8 Punkte) und Norwegen (149 Punkte) an. Deutschland liegt mit 131,2 Punkten auf Rang 13. Zu den Top 10 zählen Finnland, die Niederlande, das Vereinigte Königreich, Schweden, Kanada die Schweiz und Irland. Damit

herrschen Länder aus dem skandinavischen und anglo-amerikanischen Kulturraum auf den vorderen Plätzen dieses Teilrankings vor.

Estland ist auf Rang 11 mit 135,3 Punkten der bestplatzierte neue Wettbewerber. Malaysia als bester nichteuropäischer Wettbewerber erreicht mit 107,6 Punkten Rang 23. Von den fünf wichtigen M+E-Ländern erreichen die USA (Rang 12; 129,9 Punkte), Japan (Rang 16; 123,5 Punkte) und Südkorea (Rang 20; 114,5 Punkte) die obere Hälfte des Teilrankings. Für China zählt die Governance mit 67,5 Punkten und Rang 33 zu den Schwächen des Standorts.

**Tabelle 3-2: IW-Standortindex nach Teilbereichen - Niveaubetrachtung**

Index: G45 = 100; Jahr 2020

	<b>Gesamt</b>	<b>Governance</b>	<b>Infrastruktur</b>	<b>Wissen</b>	<b>Ressourcen</b>	<b>Kosten</b>	<b>Markt</b>
<b>TradW</b>	<b>114,0</b>	<b>123,5</b>	<b>122,2</b>	<b>112,7</b>	<b>111,0</b>	<b>95,7</b>	<b>108,6</b>
Europa	113,3	124,7	125,2	113,3	109,0	93,3	103,4
Andere	115,8	120,5	115,0	111,1	115,8	101,6	121,2
<b>NeueW</b>	<b>84,0</b>	<b>73,2</b>	<b>74,6</b>	<b>85,5</b>	<b>87,5</b>	<b>104,9</b>	<b>90,2</b>
Europa	87,0	85,4	83,8	92,6	84,7	112,9	77,7
Andere	79,9	56,9	62,4	76,1	91,2	94,2	106,9
DE	126,1	131,3	133,2	126,0	126,9	83,1	128,9
US	130,3	129,9	131,5	125,3	133,4	110,6	139,9
JP	123,0	123,5	138,0	143,6	100,6	91,0	121,6
KR	109,3	114,5	135,0	91,5	100,6	108,2	121,5
CN	99,5	67,5	115,6	82,9	124,9	73,8	132,6

TradW: Traditionelle Wettbewerber; NeueW: Neue Wettbewerber

Quelle: eigene Berechnungen

- **Infrastruktur:** Auch in diesem Bereich lassen sich Vorteile der traditionellen Wettbewerber (122,2 Punkte) gegenüber den neuen Wettbewerbern (74,6 Punkte) feststellen. Das Teilranking

wird von den Niederlanden (145,2 Punkte) vor Schweden (138,8 Punkte) und Japan (138 Punkte) angeführt. Deutschland (133,2 Punkte) erreicht Rang 5. Mit 115,6 Punkten ist China auf Rang 18 der beste neue Wettbewerber, Slowenien (108,8 Punkte) auf Rang 23 der beste europäische neue Wettbewerber. Zwei weitere der fünf wichtigen M+E-Länder – Südkorea (Rang 4; 135 Punkte) und die USA (Rang 7; 131,5 Punkte) – erreichen die Top-10 des Teilrankings.

Für die Interpretation der Infrastrukturbewertung ist wichtig anzumerken, dass die klassische Verkehrsinfrastruktur in dieser Bewertung nur indirekt über die Funktionsfähigkeit von Logistikketten, die Hafen- und Flughafenanbindung eingeht. Gleichzeitig werden die allgemeinen Lebensbedingungen – die sich zum Beispiel auch auf die Gesundheitsversorgung oder die Sicherheit im Land erstrecken können – über die Berücksichtigung der Lebenserwartung mit einbezogen. Dazu kommen Themen wie die Breitbandversorgung.

- ▶ **Wissen:** Im Bereich Wissen ist der Vorsprung der traditionellen Wettbewerber (112,7 Punkte) gegenüber den neuen Wettbewerbern (85,5 Punkte) kleiner. Die Schweiz (150,4 Punkte) steht vor Japan (143,6 Punkte) und Dänemark (137,5 Punkte) an der Spitze dieses Teilrankings. Mit 126 Punkten liegt Deutschland auf Rang 8. Die USA folgen mit 125,3 Punkten auf Rang 9. Nur unterdurchschnittlich werden hier die beiden verbleibenden wichtigen M+E-Länder – Südkorea (Rang 29; 91,5 Punkte) und China (Rang 34; 82,9 Punkte) bewertet. Der geringere Unterschied zwischen neuen und traditionellen Wettbewerbern zeigt sich auch an den guten Ergebnissen einzelner neuer Wettbewerber. Estland (Rang 11; 121,2 Punkte), Malaysia (Rang 12; 119,8 Punkte) und die Tschechische Republik (Rang 16; 115 Punkte) sind drei von sieben neuen Wettbewerbern in der oberen Hälfte des Teilrankings.
- ▶ **Ressourcen:** Neben den natürlichen Ressourcen und der Energieeffizienz wird im Bereich Ressourcen auch die Leistungsfähigkeit des Kapitalmarkts bewertet. Australien (156,5 Punkte) verfügte hier über breite Wettbewerbsvorteile und landet mit deutlichem Vorsprung auf Rang 1. Es folgen Norwegen (134,8 Punkte) und die USA (133,4 Punkte) auf den Rängen 2 und 3. Trotz der Knappheit an natürlichen Ressourcen erreicht Deutschland (126,9 Punkte) Rang 6, da der gut funktionierende Kapitalmarkt ebenso als wichtige Ressource für Unternehmen gewertet wird. In China (Rang 8; 124,9 Punkte) sorgt dagegen die Ressourcenausstattung für die überdurchschnittliche Bewertung. Südkorea (Rang 22) und Japan (Rang 23) erzielen mit jeweils 100,6 Punkten eine durchschnittliche Bewertung. Die traditionellen Wettbewerber erreichen als Gruppe auch in diesem Teilbereich mit 111 Punkten eine bessere Bewertung als die Gruppe der neuen Wettbewerber (87,5 Punkte).
- ▶ **Kosten:** Der Teilbereich Kosten ist der einzige, in dem die neuen Wettbewerber (104,9 Punkte) im Niveauvergleich besser bewertet werden als die traditionellen Wettbewerber (95,7 Punkte). Der strukturelle Unterschied zwischen traditionellen und neuen Wettbewerbern ist aber nicht eindeutig. So erreichen die nichteuropäischen traditionellen Wettbewerber mit 101,6 Punkten ein überdurchschnittliches Ergebnis, während die neuen nichteuropäischen Wettbewerber nur unterdurchschnittlich abschneiden (94,2 Punkte). Auf den ersten fünf Plätzen im Teilranking liegen mit Rumänien (Rang 1; 147,9 Punkte), Luxemburg (Rang 2; 131,1 Punkte), Bulgarien (Rang 3; 126,6 Punkte), Kanada (Rang 4; 126,5 Punkte) und Thailand (Rang 5; 124,9 Punkte) Länder aus jeder Teilgruppe. Die fünf großen M+E-Länder erzielen ebenfalls sehr unterschiedliche Ergebnisse. Die USA erreichen mit 110,6 Punkten Rang 14. Auch Südkorea (Rang 16; 108,7 Punkte) weist unterdurchschnittliche Kosten auf. Japan (Rang 31; 91 Punkte), Deutschland (Rang 38; 83,1 Punkte) und China (Rang 41; 73,8 Punkte) zählen zu den Ländern mit unvorteilhaften Kosten.
- ▶ **Markt:** Im Teilbereich Markt zählen die Marktgröße, die Offenheit und die Organisation von Wertschöpfungsketten zu den wichtigen Bewertungskriterien. Die fünf großen M+E-Länder zählen hier

zu den besten sechs Ländern: die USA (Rang 1; 139,9 Punkte), China (Rang 2; 132,6 Punkte), Deutschland (Rang 3; 128,9 Punkte), Japan (Rang 5; 121,6 Punkte) und Südkorea (Rang 6; 121,5 Punkte). Malaysia erreicht den vierten Rang (124,6 Punkte).

Mit 108,6 Punkten weisen die traditionellen Wettbewerber klare Vorteile gegenüber den neuen Wettbewerbern (90,2 Punkte) auf. Dennoch finden sich mit Vietnam (Rang 14; 112,3 Punkte), Indien (Rang 16; 110,7 Punkte) und den Philippinen (Rang 22; 105 Punkte) drei weitere neue nicht-europäische Wettbewerber in der oberen Hälfte des Rankings. Die beiden besten europäischen neuen Wettbewerber in diesem Bereich – die Türkei (Rang 24; 100,9 Punkte) und die Tschechische Republik (Rang 26; 96,3 Punkte) – sind nah am Durchschnitt aller Länder.

**Tabelle 3-3: IW-Standortindex nach Teilbereichen – Top 5 der Niveaubetrachtung**

Jahr 2020

Rang	Gesamt	Governance	Infrastruktur	Wissen	Ressourcen	Kosten	Markt
1	CH	DK	NL	CH	AU	RO	US
2	NL	AU	SE	JP	NO	LU	CH
3	US	NO	JP	DK	US	BG	DE
4	DK	FI	KR	SE	CH	CA	MY
5	AU	NL	DE	NL	DK	TH	JP

Länderkürzel: vgl. Tabelle 4-1 auf S.166

Quelle: eigene Berechnungen

### 3.1.4 Dynamikranking

In Tabelle 3-4, Tabelle 3-5 und Tabelle 3-6 sowie in Abbildung 3-7 und Abbildung 3-8 sind die Ergebnisse des internationalen Standortvergleichs der G45-Länder im IW-Standortindex in der Dynamiksicht zusammenfassend dargestellt.

- ▶ Deutschland erzielt im Dynamikvergleich unterdurchschnittliche 94,6 Punkte und landet auf Rang 25 in der unteren Hälfte des Rankings.
- ▶ Die Entwicklung zwischen den Jahren 2000 und 2020 wird in allen einzelnen Teilbereichen unterdurchschnittlich bewertet. Das beste Teilergebnis findet sich mit 98,6 Punkten bei der Governance. Der Bereich Infrastruktur ist mit 95,6 Punkte der zweitbeste. Hier lag die Bewertung im vorigen Jahr noch knapp über dem Durchschnitt. Zur schlechteren Bewertung trug insbesondere die durch die Coronapandemie eingetrübte Entwicklung im Luftverkehr bei. Mit 83 Punkten ist die Bewertung der Kosten besonders niedrig.
- ▶ Das Ergebnis im Dynamikbereich bedeutet, dass Deutschland auch in den Themenbereichen, in denen es überdurchschnittliche Ergebnisse in der Niveaubetrachtung erzielt, an Vorsprung vor den Wettbewerbern einbüßt. Die Entwicklung im Durchschnitt der anderen Wettbewerbsländer verlief im Betrachtungszeitraum besser.
- ▶ Die traditionellen Wettbewerbsländer (90,7 Punkte) erzielen auch als Gruppe im Dynamikvergleich ein unterdurchschnittliches Ergebnis. Die Bewertung Deutschlands im Dynamikranking ist damit besser als die der zugehörigen Ländergruppe. Dies gilt auch für die Teilbereiche Governance, Infrastruktur, Ressourcen und Markt, in denen Deutschland jeweils bessere bewertet wird als die Gruppe der traditionellen Wettbewerber. Dagegen war die Entwicklung Deutschlands in den Bereichen Wissen und Kosten auch im Vergleich zur eigenen Ländergruppe unterdurchschnittlich.
- ▶ Auch die meisten einzelnen traditionellen Wettbewerbsländer erreichen nur unterdurchschnittliche Platzierungen. Südkorea ist mit 108,5 Punkten auf Rang 11 das beste traditionelle Wettbewerbsland im Dynamikranking. Die meisten der im Niveauevergleich vor Deutschland platzierten Länder liegen im Dynamikvergleich hinter Deutschland: die Niederlande auf Rang 28, die Schweiz auf Rang 32, Dänemark auf Rang 38 und die USA auf Rang 43. Nur Australien ist auf Rang 24 geringfügig besser.
- ▶ In der Dynamiksicht schneiden die neuen Wettbewerbsländer (110,6 Punkte) besser ab als die traditionellen Wettbewerber (90,7 Punkte). Die Entwicklung ist dabei in allen Themenbereichen in den neuen Wettbewerbsländern besser. Am größten ist der Vorsprung in den Bereichen Ressourcen (116,6 Punkte gegenüber 85,5 Punkten) und Governance (116 Punkte gegenüber 86 Punkten). Deutliche Unterschiede bestehen aber auch in den Bereichen Infrastruktur (112 Punkte gegenüber 89,5 Punkten), Markt (110,4 Punkte gegenüber 90,9 Punkten) und Kosten (109,3 Punkte gegenüber 91,8 Punkten). Nur im Bereich Wissen (100,5 Punkte gegenüber 99,6 Punkten) ist der Entwicklungsvorsprung klein.
- ▶ Wie in den Vorjahren ist China (142 Punkte) klarer Dynamiksieger. Rumänien (128 Punkte) und Indonesien (122 Punkte) belegen die Plätze zwei und drei. Unter den Top 10 finden sich ausschließlich neue Wettbewerber, davon sechs aus Europa und vier aus nichteuropäischen Regionen.

- ▶ China punktet vor allem mit der Entwicklung in den Bereichen Markt (160,7 Punkte), Governance (152,5 Punkte) und Ressourcen (145,4 Punkte), deren Bewertung über der Gesamtbewertung Chinas liegen. China schneidet aber auch in den anderen drei Bereichen jeweils besser ab als der Länderdurchschnitt insgesamt oder der Durchschnitt der neuen Wettbewerber.  
Aus der Gesamtbetrachtung von Niveau- und Dynamikperspektive ergeben sich somit die Bereiche Markt, Ressourcen und Infrastruktur als Stärken, in denen China sowohl in der Niveau- als auch in der Dynamikperspektive überdurchschnittlich bewertet wird. In den Bereichen Governance, Kosten und Wissen war die Ausgangsposition Chinas im Jahr 2000 allerdings so schlecht, dass auch die überdurchschnittliche Entwicklung seither nur zu deutlich unterdurchschnittlichen Bewertungen im Niveau führt.
- ▶ Südkoreas überdurchschnittliche Dynamikbewertung (Rang 11; 118,5 Punkte) resultiert maßgeblich aus der Entwicklung in den Bereichen Governance (135,1 Punkte), Ressourcen (117,7 Punkte) und Markt (115,4 Punkte). Auch die Entwicklung der Infrastruktur (104,2 Punkte) ist noch überdurchschnittlich. Der direkte Vergleich mit Deutschland zeigt nur im Bereich Wissen einen Vorteil für Deutschland (DE: 94,4 Punkte; KR: 76,7 Punkte).
- ▶ Japan (Rang 33; 89,1 Punkte) und die USA (Rang 43; 81,2 Punkte) liegen im Dynamikranking deutlich hinter Deutschland. In Japan wird die Entwicklung von Governance (107,1 Punkte) und Kosten (107,5 Punkte) überdurchschnittlich bewertet. Negativ ist vor allem die Entwicklung im Bereich Ressourcen (63,9 Punkte). In den USA liegen die Stärken der Entwicklung in den Bereichen Kosten (107,7 Punkte) und Markt (103 Punkte), während die Governance (54,3 Punkte) und die Infrastruktur (61,9 Punkte) in der Entwicklung Schwächen aufweisen.

**Tabelle 3-4: IW-Standortindex – Dynamikranking 2020**

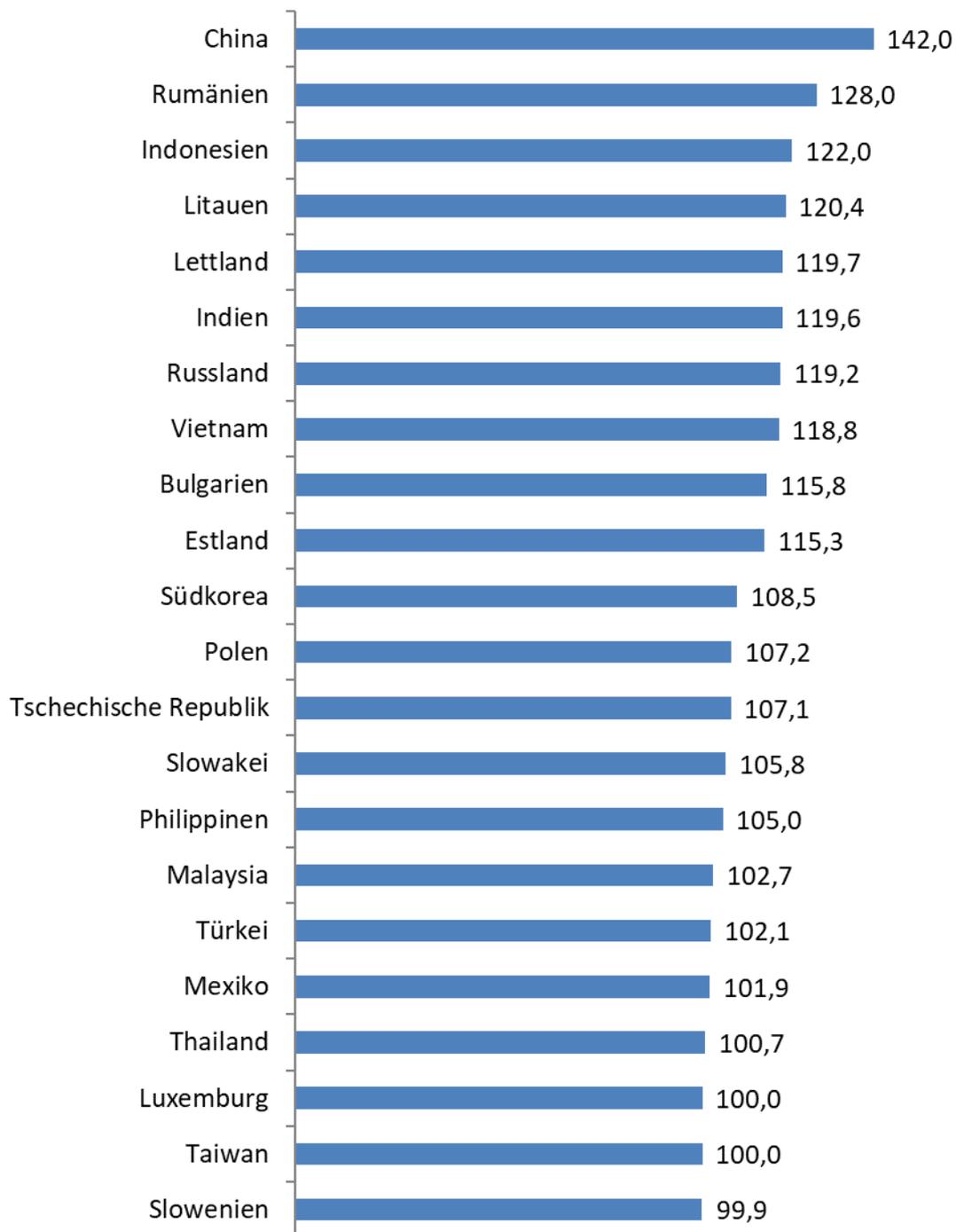
Rangfolge der Länder im Dynamikranking des IW-Standortindex und Indexpunkte

Rang	Land	Indexpunkte	Rang	Land	Indexpunkte
1	China	142,0	23	Kroatien	99,9
2	Rumänien	128,0	24	Australien	94,9
3	Indonesien	122,0	<b>25</b>	<b>Deutschland</b>	<b>94,6</b>
4	Litauen	120,4	26	Frankreich	94,4
5	Lettland	119,7	27	Belgien	93,5
6	Indien	119,6	28	Niederlande	93,2
7	Russische Föderation	119,2	29	Brasilien	92,0
8	Vietnam	118,8	30	Finnland	91,4
9	Bulgarien	115,8	31	Schweden	91,2
10	Estland	115,3	32	Schweiz	91,2
11	Südkorea	108,5	33	Japan	89,1
12	Polen	107,2	34	Irland	87,7
13	Tschechische Republik	107,1	35	Kanada	87,7
14	Slowakei	105,8	36	Portugal	87,6
15	Philippinen	105,0	37	Norwegen	87,2
16	Malaysia	102,7	38	Dänemark	85,8
17	Türkei	102,1	39	Spanien	84,7
18	Mexiko	101,9	40	Italien	84,2
19	Thailand	100,7	41	Vereinigtes Königreich	84,1
20	Luxemburg	100,0	42	Griechenland	82,7
21	Taiwan	100,0	43	USA	81,2
22	Slowenien	99,9	44	Ungarn	80,3
			45	Österreich	80,0

Quelle: eigene Berechnungen

**Abbildung 3-7: Dynamikranking 2020 – Top 22**

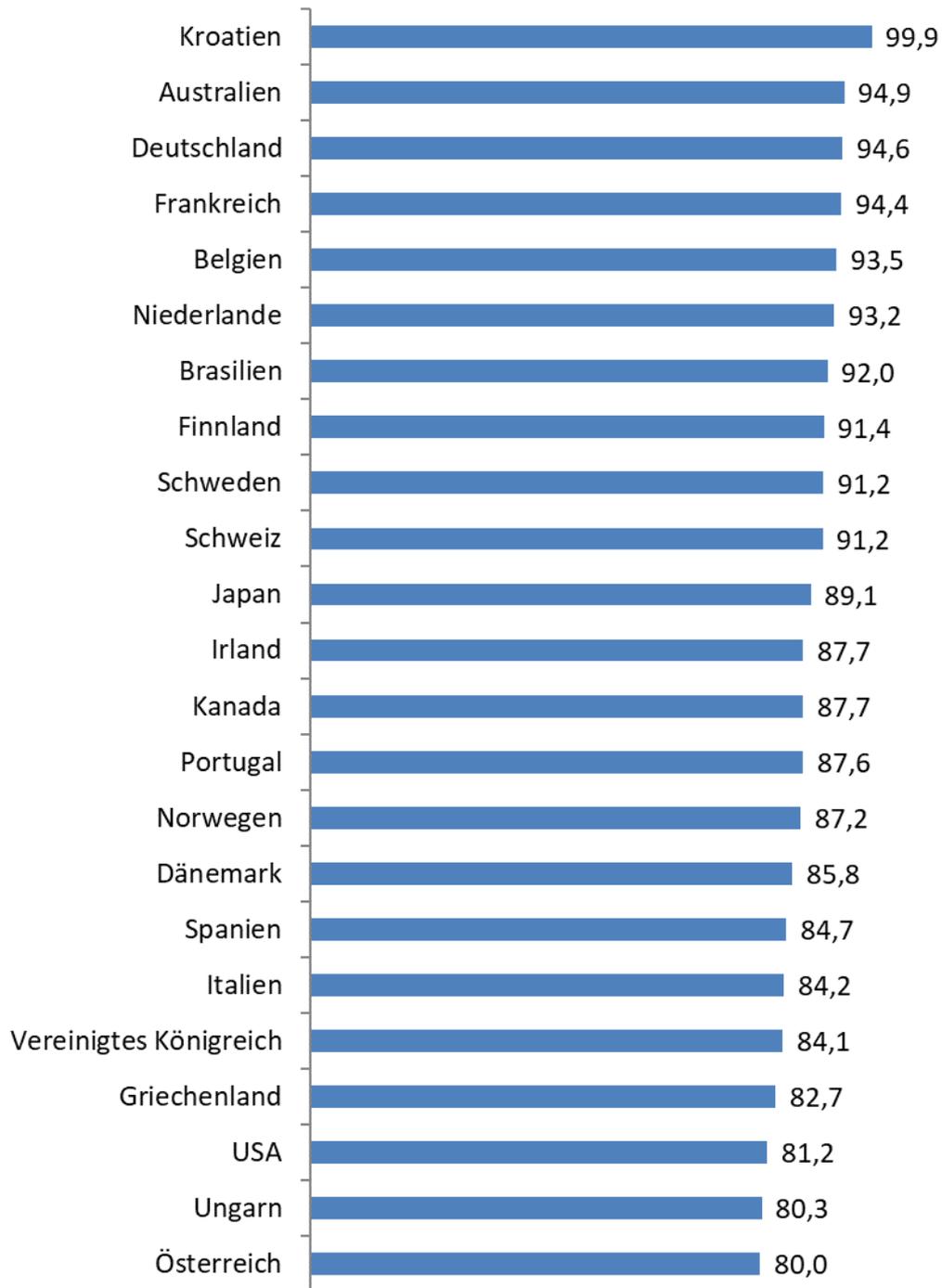
Index: G45 = 100; Länder mit überdurchschnittlicher Entwicklung der Standortqualität 2000 – 2020



Quelle: eigene Berechnungen

**Abbildung 3-8: Dynamikranking 2020 – Low 23**

Index: G45 = 100; Länder mit unterdurchschnittlicher Entwicklung der Standortqualität 2000 – 2020



Quelle: eigene Berechnungen

**Tabelle 3-5: IW-Standortindex nach Teilbereichen - Dynamikbetrachtung**

Index: G45 = 100; Entwicklung 2000 – 2020

	Gesamt	Governance	Infrastruktur	Wissen	Ressourcen	Kosten	Markt
<b>TradW</b>	<b>90,7</b>	<b>86,0</b>	<b>89,5</b>	<b>99,6</b>	<b>85,5</b>	<b>91,8</b>	<b>90,9</b>
Europa	89,0	81,5	94,6	103,6	80,1	87,2	86,4
Andere	94,7	96,9	77,1	89,9	98,5	103,2	101,9
<b>NeueW</b>	<b>110,6</b>	<b>116,0</b>	<b>112,0</b>	<b>100,5</b>	<b>116,6</b>	<b>109,3</b>	<b>110,4</b>
Europa	108,5	115,9	112,0	98,5	118,7	103,9	100,4
Andere	113,5	116,2	112,0	103,0	113,8	116,5	123,7
DE	94,6	98,6	95,6	94,4	95,5	83,0	92,0
US	81,2	54,3	61,9	87,3	86,5	107,7	103,0
JP	89,1	107,1	93,3	87,9	63,9	107,5	88,1
KR	108,5	135,1	104,2	76,7	117,7	91,8	115,4
CN	142,0	152,5	137,9	122,0	145,4	121,8	160,7

TradW: Traditionelle Wettbewerber; NeueW: Neue Wettbewerber

Quelle: eigene Berechnungen

Aus der Betrachtung der einzelnen Themenbereiche im Dynamikindex (Tabelle 3-5) lässt sich ein differenzierteres Bild der Stärken und Schwächen der Entwicklung der Länder und Ländergruppen zeichnen. In Tabelle 3-6 sind die Top-5-Länder in den jeweiligen Bereichen zusammengefasst.

- **Governance:** Die neuen Wettbewerber (116 Punkte) haben sich hier deutlich besser entwickelt als die traditionellen Wettbewerber (86 Punkte). Dabei spielt auch eine Rolle, dass bei einigen der Indikatoren bei schon guten Bewertungen kaum noch Verbesserungsmöglichkeiten bestehen. An der Spitze des Teilranking steht Indonesien (159,7 Punkte) vor China (152,5 Punkte) und Litauen (149,6 Punkte). Mit Lettland (146,6 Punkte) und Estland (142,3 Punkte) folgen die anderen beiden baltischen Staaten. Von diesen fünf Staaten erreichen nur die drei Länder des Baltikums auch in der Niveausicht der Governance eine überdurchschnittliche Bewertung. Die Ausgangsbedingungen in den anderen Ländern waren im Jahr 2000 so schwach, dass sie trotz der positiven

Entwicklung im Jahr 2020 immer noch große Defizite aufweisen. Indonesien rangiert hier auf Rang 38, China auf Rang 33.

Aus der Gruppe der traditionellen Wettbewerber erreichen nur Taiwan (Rang 8; 137,6 Punkte) und Südkorea (Rang 10; 135,1 Punkte) die Top 10. Deutschland liegt mit 98,6 Punkten und Rang 20 noch knapp in der oberen Hälfte des Teilrankings. Japan wird auf Rang 18 (107,1 Punkte) überdurchschnittlich, die USA (Rang 44; 54,3 Punkte) unterdurchschnittlich bewertet.

- ▶ **Infrastruktur:** Im Bereich Infrastruktur lassen sich ebenfalls Aufholeffekte der neuen Wettbewerber (112 Punkte) gegenüber den traditionellen Wettbewerbern (89,5 Punkte) erkennen. Die Russische Föderation (149,7 Punkte), die Türkei (141,2 Punkte) und China (137,9 Punkte) stehen an der Spitze des Rankings dieses Bereichs. Gleichzeitig sind die Niveaubewertungen der Türkei (87,3 Punkte) und der Russischen Föderation (64,5 Punkte) im Jahr 2020 deutlich unterdurchschnittlich.

Mit den Niederlanden (105 Punkte) findet sich auf Rang 16 der besten traditionellen Wettbewerber in diesem Themenbereich. Von den fünf großen M+E-Ländern wird sonst nur noch die Entwicklung Südkoreas (Rang 17; 107,8 Punkte) als überdurchschnittlich im Ländervergleich bewertet. Deutschland (Rang 28; 95,6 Punkte), Japan (Rang 32; 93,3 Punkte) und die USA (Rang 43; 61,9 Punkte) befinden sich jedoch deutlich weiter hinten im Ranking.

- ▶ **Wissen:** In diesem Bereich ist die Entwicklung der beiden Ländergruppen fast gleich. Die traditionellen Wettbewerber erreichen 99,6 Punkte, die neuen Wettbewerber 100,5 Punkte. Der größte Unterschied zwischen Ländergruppen zeigt sich bei der Entwicklung des Wissens zwischen den europäischen und nichteuropäischen traditionellen Wettbewerbern (103,6 Punkte gegenüber 89,9 Punkten).

Der geringe Unterschied zwischen den Ländergruppen spiegelt sich auch in der Besetzung der Top 10 wider. Im Teilranking vorne liegen zwar mit Rumänien (128,2 Punkte) und den Philippinen (126,3 Punkte) zwei neue Wettbewerber. Auf Rang 3 und 4 folgen mit Frankreich (124,9 Punkte) und Luxemburg (122,7 Punkte) aber schon zwei traditionelle Wettbewerbsländer. In den Top 10 zählen noch China (Rang 5; 122 Punkte) und Litauen (Rang 7; 119,3 Punkte) zu den neuen Wettbewerbern. Die anderen vier Länder – Griechenland, Belgien, Italien und die Schweiz – zählen wiederum zu den traditionellen Wettbewerbern.

Von den fünf großen M+E-Ländern fallen alle außer China gegenüber den Wettbewerbern zurück. Deutschland erreicht mit 94,4 Punkten und Rang 29 noch das beste Ergebnis. Japan (Rang 34; 87,9 Punkte), die USA (Rang 35; 87,3 Punkte) und Südkorea (Rang 43; 76,7 Punkte) liegen noch deutlich dahinter.

- ▶ **Ressourcen:** Mit 116,6 Punkten gegenüber 85,5 Punkten erreichen die neuen Wettbewerber in diesem Bereich den größten Vorsprung gegenüber den traditionellen Wettbewerbern. An der Spitze des Teilrankings stehen Bulgarien (148,8 Punkte), China (145,4 Punkte) und Estland (140,8 Punkte). Die besten traditionellen Wettbewerber finden sich mit Australien (119,9 Punkte) und Südkorea (117,7 Punkte) auf den Rängen 9 und 12.

Deutschland erzielt ein unterdurchschnittliches Ergebnis (95,5 Punkte) und landet genau in der Mitte des Rankings (Rang 23). Die USA (Rang 35; 86,5 Punkte) und Japan (Rang 41; 63,9 Punkte) weisen eine deutlich unterdurchschnittliche Entwicklung auf.

- ▶ **Kosten:** Nur in diesem Themenbereich verfügen die neuen Wettbewerber sowohl im Niveau- als auch im Dynamikranking einen Vorteil gegenüber den traditionellen Wettbewerbern. Damit haben sich die bestehenden Kostenvorteile der neuen Wettbewerber seit dem Jahr 2000 sogar vergrößert. Die neuen Wettbewerber erreichen im Dynamikranking 109,3 Punkte, die traditionellen Wettbewerber 91,8 Punkte. Allerdings schneiden auch die nichteuropäischen traditionellen

Wettbewerber (103,2 Punkte) als Gruppe noch überdurchschnittliche ab. Nur die europäischen traditionellen Wettbewerber (87,2 Punkte) liegen deutlich unter dem Mittelwert aller Länder. Rumänien (147,2 Punkte), Indien (142,1 Punkte) und die Türkei (134,8 Punkte) führen das Teilranking an. Mit Kanada (Rang 5; 126,2 Punkte) findet sich aber auch ein traditioneller Wettbewerber in den Top 10.

Von den fünf großen M+E-Ländern weist Deutschland (Rang 38; 83 Punkte) die schwächste Entwicklung im Bereich Kosten auf. Südkorea (Rang 27; 91,8 Punkte) wird schon deutlich besser bewertet. Japan (Rang 14; 107,5 Punkte) und die USA (Rang 13; 107,7 Punkte) erhalten überdurchschnittliche Bewertungen, während China auf Rang 9 (121,8 Punkte) noch zu den Top 10 der Kostendynamik zählt.

- **Markt:** Die neuen Wettbewerber (110,4 Punkte) befinden sich auch in diesem Bereich in einem Aufholprozess gegenüber den traditionellen Wettbewerbern (90,9 Punkte). Neben der Entwicklung der Marktgröße zählen in diesen Bereich auch Aspekte wie die Fähigkeit, die Produktion komplexer und diverser Güter in Wertschöpfungsketten zu organisieren oder Tendenzen zur Öffnung von Außenhandel und Gesellschaft.

Ähnlich wie im Bereich Kosten sind es die traditionellen europäischen Wettbewerber, die als einzige Ländergruppe unter dem Gesamtdurchschnitt liegen. Die neuen europäischen Wettbewerber (100,4 Punkte) und die traditionellen nichteuropäischen Wettbewerber (101,9 Punkte) liegen leicht, die neuen nichteuropäischen Wettbewerber (123,7 Punkte) liegen deutlich über dem Durchschnitt.

Mit China (160,7 Punkte), Vietnam (158,1 Punkte) und Indien (127 Punkte) liegen neue asiatische Wettbewerber an der Spitze des Rankings. Mexiko (Rang 4; 125,9 Punkte) ist der beste traditionelle Wettbewerber. Auch Südkorea (Rang 10; 115,4 Punkte) erreicht noch die Top 10.

Auch die USA schneiden mit 103 Punkten auf Rang 17 noch überdurchschnittlich ab. Deutschland (Rang 25; 92 Punkte) und Japan (Rang 32; 88,1 Punkte) liegen deutlich weiter hinten.

**Tabelle 3-6: IW-Standortindex nach Teilbereichen – Top 5 der Dynamikbetrachtung**

Jahr 2020

Rang	Gesamt	Governance	Infrastruktur	Wissen	Ressourcen	Kosten	Markt
1	CN	ID	RU	RO	BG	RO	CN
2	RO	CN	TR	PH	CN	IN	VN
3	ID	LT	CN	FR	EE	TR	IN
4	LT	LV	LV	LU	SK	RU	MX
5	LV	EE	ID	CN	ID	CA	TR

Länderkürzel: vgl. Tabelle 4-1 auf S.166

Quelle: eigene Berechnungen

## 3.2 Schwerpunktthema 2: Weltweite Entwicklung der Investitionstätigkeit

Folgt man der volkswirtschaftlichen Theorie werden in Unternehmen Arbeit und Kapital kombiniert, um Waren und Dienstleistungen herzustellen. Als Kapital werden dabei Maschinen, Bauten und Anlagen verstanden. Auch intangible Güter wie Forschungs- und Entwicklungsleistungen lassen Sie sich als Kapital verstehen und werden in den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen als Investitionen erfasst. Das Kapital entsteht durch Investitionen der Unternehmen in solche Anlagegüter.

Kapital erhöht die Produktionsmöglichkeiten der Unternehmen. Die absolute Höhe des Kapitalstocks wird in der Statistik nicht direkt gemessen, sondern mittels der Entwicklung der Investitionen und Abschreibungen – das heißt der Wertminderungen – berechnet. Die Datenlage für international vergleichbare Daten ist uneinheitlich. Die folgenden Ausführungen beruhen daher auf einer Mischung von Daten aus verschiedenen Quellen:

- ▶ Die UNCTAD stellt Daten für eine breite Auswahl von Ländern zu Bruttoanlageinvestitionen in den jeweiligen Ländern sowie zu den internationalen Investitionsströmen und -beständen auf gesamtwirtschaftlicher Ebene bereit.
- ▶ Die PennWorldTables (pwt 10.0) stellen einen analytischen Datensatz dar, in dem auf Basis der Investitionsströme der jeweilige Kapitalstock in einer breiten Auswahl von Ländern berechnet wird. Diese Daten ermöglichen einen Vergleich des Kapitalstocks in Relation zu den Beschäftigten oder dem Bruttoinlandsprodukt in den jeweiligen Ländern. Auch diese Daten liegen nur für die gesamtwirtschaftliche Ebene vor. In einer erweiterten Version des Datensatzes lassen sich zudem verschiedene Investitionsgüter unterscheiden: Investitionen in Bauten, in Maschinen und Anlagen, in Transportausrüstung sowie in sonstige Ausrüstungen. Dadurch lässt sich auch die Struktur des Kapitalstocks der einzelnen Länder international vergleichen.
- ▶ Die OECD bietet branchenspezifische Daten zu Investitionen und zum Kapitalstock an. Die Länderauswahl ist aber auf OECD-Länder beschränkt. In diesem Datensatz ist es allerdings möglich, die Investitionstätigkeit der M+E-Industrie in einem internationalen Vergleich zu betrachten.

Die Darstellung der weltweiten Investitionstätigkeit folgt daher der folgenden Gliederung.

- ▶ Zunächst werden Höhe und Entwicklung der Bruttoanlageinvestitionen für die G45 Länder seit dem Jahr 2000 dargestellt. Dazu werden verschiedene Kennziffern betrachtet.
- ▶ Der Zusammenhang zwischen der mit dem IW-Standortindex bewerteten Entwicklung der Standortqualität und dem Wachstum der Bruttoanlageinvestitionen wird kurz beleuchtet.
- ▶ Es folgt ein Vergleich der Entwicklung der jeweiligen Kapitalstöcke. Dabei wird insbesondere auf das Verhältnis zwischen Kapitalstock und Erwerbstätigen sowie zwischen Kapitalstock und Bruttoinlandsprodukt abgestellt.
- ▶ Mittels der OECD Daten wird dann die Investitionstätigkeit in der M+E-Wirtschaft in ausgewählten OECD-Ländern im internationalen Vergleich und im Branchenvergleich dargestellt.

Aus dieser Darstellung lassen sich einige wichtige Ergebnisse ableiten:

- ▶ Neue Wettbewerbsländer verantworten einen steigenden Anteil der weltweiten Bruttoanlageinvestitionen. Diese Beobachtung korrespondiert zur steigenden weltwirtschaftlichen Bedeutung der neuen Wettbewerbsländer.
- ▶ Der Anteil der Bruttoanlageinvestitionen am jeweiligen Bruttoinlandsprodukt liegt tendenziell in den neuen Wettbewerbsländern höher als in den traditionellen Wettbewerbsländern und in Asien höher als in den anderen Weltregionen. Besonders in China ist der Anteil der

Bruttoanlageinvestitionen am BIP in den vergangenen 20 Jahren stark gestiegen und inzwischen auf sehr hohem Niveau.

- ▶ Der Anteil der ausländischen Direktinvestitionen an den Bruttoanlageinvestitionen in den jeweiligen Ländergruppen und Ländern ist seit dem Jahr 2000 deutlich zurückgegangen. Hier zeigt sich, dass der Trend zur wechselseitigen Verflechtung der Volkswirtschaften eher zurückgeht. Der Trend ist in den verschiedenen Ländern unterschiedlich stark ausgeprägt. In den USA ist der Anteil der ausländischen Direktinvestitionen in etwa konstant, in Deutschland hat sich der Anteil fast halbiert, in China ist der Anteil im Jahr 2020 um 80 Prozent gegenüber dem Anteil im Jahr 2000 zurückgegangen. Als Erklärung der unterschiedlichen Verläufe spielt neben der Attraktivität für ausländisches Kapital auch die Fähigkeit zur inländischen Finanzierung von Investitionen vor allem im Falle Chinas eine wichtige Rolle.
- ▶ Es zeigt sich ein positiver Zusammenhang zwischen der Entwicklung der Standortqualität der Länder und dem Wachstum der Bruttoanlageinvestitionen im Zeitraum von 2000 bis 2020. Länder, in denen sich die Standortfaktoren dynamischer entwickelt haben, weisen gleichzeitig ein höheres Wachstum an Investitionen auf.
- ▶ Betrachtet man die Kapitalintensität der Arbeit zeigt sich eine große Differenz zwischen den traditionellen und neuen Wettbewerbern. Die Kapitalausstattung je Beschäftigten liegt in den traditionellen Wettbewerbsländern im Jahr 2019 bei mehr als dem Dreifachen des Werts der neuen Wettbewerbsländer. Es zeigt sich aber ein großer Aufholeffekt seit dem Jahr 2000. Damals war die Kapitalausstattung je Beschäftigten in den traditionellen Wettbewerbsländern achtmal so hoch wie in den neuen Wettbewerbsländern.
- ▶ In den 26 OECD-Ländern, für die branchenscharfe Daten zu den Bruttoanlageinvestitionen zur Verfügung stehen, zeigt sich eine geringere Dynamik der Investitionen in der M+E-Wirtschaft im Vergleich zur Gesamtwirtschaft. Allerdings ist dieses Verhältnis in den neuen europäischen Wettbewerbsländern und in Deutschland umgekehrt. Hier wuchsen die Bruttoanlageinvestitionen in der M+E-Wirtschaft schneller.

### 3.2.1 Entwicklung der weltweiten Bruttoanlageinvestitionen

Die UNCTAD berichtet über jährliche Bruttoanlageinvestitionen weltweit. In jeweiligen Preisen sind diese von rund 8 Billionen US-Dollar im Jahr 2000 auf rund 22,2 Billionen US-Dollar im Jahr 2020 angestiegen. Sie haben also um rund 179 Prozent zugenommen. Den höchsten Wert erreichten die Bruttoanlageinvestitionen im Jahr 2019 mit rund 22,6 Billionen US-Dollar.

Weltweit zeigt sich damit eine leichte Zunahme der Bruttoanlageinvestitionen in Bezug auf das weltweite Bruttoinlandsprodukt. Im Jahr 2000 lag der Anteil bei 23,5 Prozent. Er stieg auf 25,4 Prozent im Jahr 2020. Im Durchschnitt der G45 Länder lagen die Investitionen etwas höher: bei 24,3 Prozent des BIP im Jahr 2000 sowie bei 25,8 Prozent des BIP im Jahr 2020 (Tabelle 3-7).

Zu den höheren Investitionsquoten tragen besonders die neuen Wettbewerbsländer bei. In den traditionellen Wettbewerbsländern lag der Anteil der Bruttoanlageninvestitionen am Bruttoinlandsprodukt im Jahr 2000 bei 23,5 Prozent, im Jahr 2020 bei 21,8 Prozent. In den neuen Wettbewerbsländern beliefen sich diese Quoten auf 29,7 Prozent (2000) und 34,2 Prozent (2020). In geografischer Hinsicht zeigen sich in den nichteuropäischen Ländern höhere Investitionsquoten, sowohl in den traditionellen als auch in den neuen Wettbewerbsländern:

- ▶ In den traditionellen europäischen Wettbewerbsländern lag der durchschnittliche Anteil der Bruttoanlageinvestitionen am BIP über den Zeitraum von 2000 bis 2020 bei 20,9 Prozent, in den nicht-europäischen traditionellen Wettbewerbsländern bei 22,6 Prozent.

- ▶ In den neuen Wettbewerbsländern lagen diese Anteile jeweils höher: in den europäischen neuen Wettbewerbsländern bei 24 Prozent, in den nichteuropäischen neuen Wettbewerbsländern bei 33,2 Prozent.

**Tabelle 3-7: Anteil der Bruttoanlageinvestitionen am Bruttoinlandsprodukt**

Angaben in Prozent

	2000	2010	2020
<b>Traditionelle Wettbewerber</b>	<b>23,5</b>	<b>22,1</b>	<b>21,8</b>
Europa	21,3	21,4	20,9
Andere	24,8	22,6	22,2
<b>Neue Wettbewerber</b>	<b>29,7</b>	<b>31,0</b>	<b>34,2</b>
Europa	23,5	25,3	23,8
Andere	31,0	32,2	35,4
<b>G45</b>	<b>24,3</b>	<b>24,0</b>	<b>25,8</b>
<b>Welt</b>	<b>23,5</b>	<b>23,9</b>	<b>25,4</b>
Deutschland	23,2	19,8	21,0
USA	22,0	21,0	20,8
Japan	29,9	24,7	25,1
Südkorea	34,1	30,5	30,3
China	33,0	41,1	42,4

Anmerkung: Zur Glättung von Ausreißern wurden Mittelwerte über die Zeitspanne von 5-Jahren gebildet: 2000: Mittelwert von 1995-2000; 2010: Mittelwert der Jahre 2005-2010; 2020: Mittelwert der Jahre 2015-2020

Quelle: UNCTAD (2022), eigene Berechnungen

Betrachtet man die großen M+E-Länder, zeigen sich vor allem in den asiatischen Ländern deutlich höhere Investitionsquoten als in den anderen Ländern. In den USA und in Deutschland sind die durchschnittlichen Anteile der Bruttoanlageinvestitionen am BIP im Zeitraum von 2000 bis 2020 mit 20,5 Prozent (Deutschland) und 20,9 Prozent (USA) sehr ähnlich. In Japan beträgt die entsprechende Quote aber schon 25,2 Prozent. In Südkorea (30,4 Prozent) und China (40,8 Prozent) sind die Investitionsquoten allerdings noch wesentlich höher.

Neben der außergewöhnlich hohen Investitionsquote zeigt sich in China auch eine weitere Besonderheit. Der Anteil der Bruttoanlageinvestition am BIP ist in den vergangenen 20 Jahren deutlich gestiegen. Er nahm von 33 Prozent (2000) auf 42,4 Prozent (2020) zu. In den traditionellen Wettbewerbsländern ist kein so klar ausgeprägter Trend erkennbar. Die Investitionen nehmen aber in der Tendenz relativ zum Bruttoinlandsprodukt eher ab.

Diese Differenzen in der Entwicklung der Bruttoanlageinvestitionen sorgten gemeinsam mit der zunehmenden Wirtschaftsleistung der neuen Wettbewerber zu einer deutlichen Gewichtsverschiebung der weltweiten Anteile einzelner Länder und Ländergruppen an den Bruttoanlageinvestitionen (Tabelle 3-8). Im Jahr 2000 entfielen rund vier Fünftel in der weltweiten Bruttoanlageinvestitionen auf die traditionellen Wettbewerbsländer und nur rund 14 Prozent auf die neuen Wettbewerber. Bis zum Jahr 2020 schrumpfte der Anteil der traditionellen Wettbewerber kontinuierlich auf nur noch die Hälfte der Investitionen. Der Anteil der neuen Wettbewerbsländer nahm dagegen auf fast 40 Prozent zu.

Die größeren Anteile dieser Verschiebungen gehen auf das Konto der nichteuropäischen Wettbewerbsländer. In der Gruppe der traditionellen Wettbewerbsländer verloren die nichteuropäischen Wettbewerber rund 19,4 Prozentpunkte, die europäischen Wettbewerber 9,5 Prozentpunkte. In der Gruppe der neuen Wettbewerbsländer realisierten die europäischen Wettbewerber einen Zuwachs von 0,5 Prozentpunkten, während die nichteuropäischen Wettbewerber ihren Anteil mit einem Anstieg von 23,7 Prozentpunkten fast verdreifachten.

Die Entwicklung in den Ländergruppen spiegelt sich wiederum in den Ergebnissen für die fünf großen M+E-Länder. Der Anteil Deutschlands an den weltweiten Bruttoanlageinvestitionen ging von 7 Prozent (2000) auf 3,8 Prozent (2020) zurück. Der Anteil der USA verringerte sich um 6,1 Prozentpunkte auf 19,9 Prozent. Der Bedeutungsverlust Japans war größer – sein Anteil ging von 18,9 Prozent auf 6 Prozent zurück. Dagegen blieb der Anteil Südkoreas stabil. Der Anteil Chinas versechsfachte sich und stieg damit von 4,3 Prozent (2000) auf knapp 26,6 Prozent (2020). Er liegt sich damit um rund 50 Prozent über dem Wert der traditionellen Wettbewerbsländer in Europa. Die chinesischen Bruttoanlageinvestitionen sind damit höher als in den USA und Japan zusammen.

**Tabelle 3-8: Anteile der Ländergruppen und Länder an den weltweiten Bruttoanlageinvestitionen**

Angaben in Prozent

	2000	2010	2020
<b>Traditionelle Wettbewerber</b>	<b>79,6</b>	<b>64,9</b>	<b>50,7</b>
Europa	26,8	25,4	17,3
Andere	52,7	39,5	33,3
<b>Neue Wettbewerber</b>	<b>14,6</b>	<b>24,8</b>	<b>38,8</b>
Europa	2,1	3,4	2,6
Andere	12,5	21,4	36,2
<b>G45</b>	<b>94,2</b>	<b>89,6</b>	<b>89,5</b>
<b>Welt</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
Deutschland	7,0	4,7	3,8
USA	26,0	21,7	19,9
Japan	18,9	8,9	6,0
Südkorea	2,4	2,3	2,3
China	4,3	12,0	26,6

Anmerkung: Zur Glättung von Ausreißern wurden Mittelwerte über die Zeitspanne von 5-Jahren gebildet: 2000: Mittelwert von 1995-2000; 2010: Mittelwert der Jahre 2005-2010; 2020: Mittelwert der Jahre 2015-2020

Quelle: UNCTAD (2022), eigene Berechnungen

Die Bruttoanlageinvestitionen umfassen in dieser Sichtweise alle gesamtwirtschaftlichen Investitionen. Darunter fallen neben Investitionen in Maschinen und Anlagen in der Industrie auch Investitionen in die Infrastruktur und den Bau. Nicht alle diese Investitionen erhöhen die Produktionskapazitäten. So zählt die Erstellung von Wohnbauten auch zu den Bruttoanlageinvestitionen. Sie steigert aber eher die Konsummöglichkeiten der Bevölkerung. Vor diesem Hintergrund sind die hohen Bruttoanlageinvestitionen in China und den anderen neuen Wettbewerbsländern etwas zu relativieren.

Ein Teil der inländischen Bruttoanlageinvestitionen erfolgt durch Direktinvestitionen aus dem Ausland. Dadurch beteiligen sich ausländische Akteure am Aufbau des Kapitalstocks in einem Land. Ein Motiv dafür kann der Aufbau von Produktionskapazitäten in attraktiven Märkten oder an günstigen Produktionsstandorten sein. Weltweit lag der Anteil der ausländischen Direktinvestitionen an den Bruttoanlageinvestitionen im Jahr 2020 bei 7,8 Prozent (Tabelle 3-9). Gegenüber dem Jahr 2000 (9,5 Prozent) ist hier ein Rückgang zu beobachten. Ähnlich sind Niveau und Entwicklung des Anteils der ausländischen Direktinvestitionen in den G45-Ländern (2000: 9 Prozent; 2020: 6,6 Prozent).

**Tabelle 3-9: Anteile der ausländischen Direktinvestitionen an den Bruttoanlageinvestitionen**

Ländergruppen und Länder; Angaben in Prozent

	2000	2010	2020
<b>Traditionelle Wettbewerber</b>	<b>8,9</b>	<b>8,6</b>	<b>8,2</b>
Europa	15,3	12,6	11,4
Andere	5,7	6,0	6,5
<b>Neue Wettbewerber</b>	<b>9,2</b>	<b>8,5</b>	<b>4,5</b>
Europa	11,8	13,9	8,3
Andere	8,7	7,6	4,2
<b>G45</b>	<b>9,0</b>	<b>8,6</b>	<b>6,6</b>
<b>Welt</b>	<b>9,5</b>	<b>10,1</b>	<b>7,8</b>
Deutschland	9,8	7,2	5,3
USA	8,6	6,7	7,5
Japan	0,3	0,7	0,9
Südkorea	3,4	3,2	2,2
China	12,9	5,4	2,5

Anmerkung: Zur Glättung von Ausreißern wurden Mittelwerte über die Zeitspanne von 5-Jahren gebildet: 2000: Mittelwert von 1995-2000; 2010: Mittelwert der Jahre 2005-2010; 2020: Mittelwert der Jahre 2015-2020

Quelle: UNCTAD (2022), eigene Berechnungen

Zwischen den Ländern und Ländergruppen sind große Unterschiede bei der Auslandsbeteiligung an den Bruttoanlageinvestitionen zu beobachten. Dies gilt sowohl für die Höhe der Anteile als auch für deren Entwicklung. Im Jahr 2020 lag der Anteil der ausländischen Direktinvestitionen an den Bruttoanlageinvestitionen in den traditionellen Wettbewerbsländern mit 8,2 Prozent deutlich höher als in den neuen Wettbewerbsländern (4,5 Prozent). Im Jahr 2000 war der Anteil in den neuen Wettbewerbsländern dagegen höher (9,2 Prozent gegenüber 8,9 Prozent). Der Rückgang des Anteils der ausländischen Investitionen geht also vor allem auf die Entwicklung in den neuen Wettbewerbsländern zurück.

In geografischer Hinsicht sind die Anteile der ausländischen Direktinvestitionen in den europäischen Ländern jeweils deutlich höher als in den nichteuropäischen Ländern. Dies kann auch daran liegen, dass die Investitionsverflechtungen zwischen den Ländern der Europäischen Union intensiver sind als zwischen anderen Ländern. Der Trend sinkender Auslandsanteile an den Investitionen gilt für alle Ländergruppen außer den nichteuropäischen traditionellen Wettbewerbern, wo eine Seitwärtsbewegung ohne klaren Trend zu beobachten ist.

Zwischen den großen M+E-Wettbewerbern zeigt sich ebenfalls eine große Heterogenität. Den höchsten Anteil der ausländischen Direktinvestitionen an den Bruttoanlageinvestitionen weisen 2020 die USA auf (7,5 Prozent). Mit 5,3 Prozent war auch in Deutschland der Auslandsanteil an den Investitionen noch relativ hoch. In Japan (0,9 Prozent), Südkorea (2,2 Prozent) und China (2,5 Prozent) waren die jeweiligen Anteile jedoch deutlich geringer.

Gleichzeitig war auch die Entwicklung der Anteile deutlich anders. In den USA ist nur ein kleiner Rückgang zu beobachten (2000: 8,6 Prozent; 2020: 7,5 Prozent). In Deutschland gingen die Anteile deutlicher zurück (2000: 9,8 Prozent; 2020: 5,3 Prozent). In Südkorea und Japan waren die Veränderungen der deutlich niedrigeren Anteile kleiner.

In China war ein besonders starker Rückgang des Anteils der ausländischen Direktinvestitionen an den Bruttoanlageinvestitionen zu beobachten. Er sank von 12,9 Prozent (2000) auf 2,5 Prozent (2020). Hinter dieser Veränderung der Anteile stecken allerdings große Unterschiede in der Entwicklung der beiden Größen. Zufluss der ausländischen Direktinvestitionen nach China wuchs mit 227 Prozent im Betrachtungszeitraum deutlich stärker als die weltweiten Direktinvestitionsströme mit 92 Prozent. Der Anteil der Direktinvestitionen in China wuchs von 5,4 Prozent auf 9,1 Prozent. Gleichzeitig wuchsen die Bruttoanlageinvestitionen in China aber um 1.459 Prozent gegenüber einem Zuwachs von 179 Prozent bei den weltweiten Bruttoanlageinvestitionen. Hier nahm der Anteil Chinas noch deutlich stärker zu (von 4,3 Prozent auf 26,6 Prozent vgl. Tabelle 3-8). Das Wachstum in China selbst ist letztlich so groß, dass die ausländischen Direktinvestitionen dem nicht folgen können.

### 3.2.2 Investitionen und Standortentwicklung

Unternehmen können Investitionen prinzipiell an vielen unterschiedlichen Standorten tätigen. Besonders frei ist die Standortwahl für Neuinvestitionen. Aber auch Erhaltungs- oder Ersatzinvestitionen können flexibel über verschiedene Standorte verteilt werden. Damit verändern sich die Produktionsmöglichkeiten an verschiedenen Standorten sowie die Relationen zwischen diesen Standorten.

Der IW-Standortindex bewertet die relative Standortqualität verschiedener Länder für Investitionsentscheidungen in der Industrie. Dabei werden in der M+E-Version des IW-Standortindex in sechs Dimensionen die Standortfaktoren der G45-Länder umfassend bewertet. Die Dynamikvariante des Index zeigt dabei die relative Entwicklung der Standortfaktoren in den 45 Ländern im Zeitraum von 2000 bis 2020 auf (vgl. o. Kap. 3.1).

In der Abbildung 3-9 ist der Zusammenhang zwischen dieser Standortdynamik und dem Wachstum der Bruttoanlageinvestitionen grafisch dargestellt. Es zeigt sich ein positiver Zusammenhang zwischen beiden Größen. Je besser sich die Standortbedingungen in einem Land im Betrachtungszeitraum entwickelt haben, desto größer fiel auch das Wachstum der Bruttoanlageinvestitionen aus.

Zu den Ländern mit guter Standortdynamik und hohem Investitionswachstum zählen überwiegend die neuen Wettbewerbsländer. Sie befinden sich im oberen rechten Quadranten der Abbildung. Es zeigen sich Aufholeffekte in beiden Dimensionen.

Der Index zielt auf eine Bewertung der Investitionsvoraussetzungen aus Industriesicht. Gleichzeitig sind viele der genutzten Indikatoren auch für allgemeine Investitionsentscheidungen von Bedeutung, etwa der Rechtsrahmen oder der Kapitalmarkt. Die hier erfassten Investitionen bilden die gesamtwirtschaftlichen Investitionen und somit ein breiteres Investitionsportfolio ab. Dies kann den Zusammenhang zwischen beiden Größen schwächen.

**Abbildung 3-9: Standortdynamik und Wachstum der Bruttoanlageinvestitionen**

Indexpunkte Dynamikbewertung (horizontal) und jahresdurchschnittliches Wachstum der Bruttoanlageinvestitionen in Prozent (vertikal); Betrachtungszeitraum 2000-2020



Quelle: UNCTAD, eigene Berechnungen

### 3.2.3 Entwicklung des Kapitalstocks

Die Produktionsmöglichkeiten einer Volkswirtschaft werden durch den Kapitalstock mitbestimmt. Die Entwicklung des Kapitalstocks ergibt sich aus dem Zusammenspiel von Bruttoanlageinvestitionen und Abschreibungen. Investitionen erhöhen den Kapitalstock, Abschreibungen verringern den Wert des Kapitalstocks.

Die Höhe des Kapitalstocks wird in der Statistik nicht direkt gemessen, sondern aus Investitionen und Abschreibungen errechnet. Offizielle Angaben zur Höhe des Kapitalstocks liegen in den amtlichen Statistiken für die Breite der hier betrachteten Länder nicht in vergleichbarer Weise vor. Die Penn World Tables stellen aber einen geeigneten analytischen Datensatz dar, der zum Vergleich des Kapitalstocks in der vorliegenden Länderauswahl genutzt werden kann.

Bezogen auf die G45-Länder besteht in den traditionellen Wettbewerbsländern auch im Jahr 2019<sup>27</sup> noch der größere Anteil des Kapitalstocks (52,7 Prozent), davon rund 24 Prozent in den europäischen traditionellen Wettbewerbsländern und rund 29 Prozent in den nichteuropäischen traditionellen Wettbewerbsländern. Rund 47 Prozent entfallen auf die neuen Wettbewerbsländer, davon mit rund 42 Prozent der Löwenanteil auf die nichteuropäischen Wettbewerbsländer. Auch hier haben sich im Vergleich zum Jahr 2000 die Anteile deutlich verschoben. Die traditionellen Wettbewerbsländer erreichten damals noch einen Anteil von rund 71 Prozent des Kapitalstocks, die neuen

<sup>27</sup> Im vorliegenden Datensatz ist dies das letzte verfügbare Jahr.

Wettbewerbsländer nur einen Anteil von 29 Prozent. Besonders der Anteil der neuen nichteuropäischen Wettbewerbsländer hat deutlich zugenommen im Jahr 2000 lag dieser noch bei nur 25 Prozent (Tabelle 3-10).

**Tabelle 3-10: Anteile der Ländergruppen und Länder am Kapitalstock der G45-Länder**

Angaben in Prozent

	2000	2010	2019
<b>Traditionelle Wettbewerber</b>	<b>70,8</b>	<b>63,7</b>	<b>52,7</b>
Europa	33,5	29,7	24,1
Andere	37,2	34,0	28,7
<b>Neue Wettbewerber</b>	<b>29,2</b>	<b>36,3</b>	<b>47,3</b>
Europa	4,4	4,6	4,7
Andere	24,9	31,7	42,5
<b>G45</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
Deutschland	6,6	5,4	4,4
USA	18,8	17,4	14,5
Japan	9,3	7,3	5,5
Südkorea	2,0	2,4	2,4
China	5,3	11,8	21,4

Quellen: Penn World Tables (2022), eigene Berechnungen

Ähnlich wie bei den Anteilsverschiebungen bei anderen Indikatoren geht der Großteil der Veränderung auf das Wachstum in China zurück. Der chinesische Anteil am Kapitalstock der G45 Länder wuchs von 5,3 Prozent (2000) auf 21,4 Prozent (2019). Von den großen fünf M+E-Ländern kann auch Südkorea auf leichte Anteilsgewinne verweisen. Die anderen drei Länder – Deutschland, die USA und Japan – verloren zwischen 2000 und 2019 allerdings auch im Hinblick auf den Kapitalstock an Bedeutung.

Hinter der deutlichen Ausweitung des Kapitalstocks in den neuen Wettbewerbsländern steht allerdings ein Aufholeffekt in der Kapitalausstattung je Erwerbstätigen in den jeweiligen Volkswirtschaften (Tabelle 3-11). Zwischen den traditionellen und den neuen Wettbewerbsländern bestehen erhebliche Unterschiede in der Kapitalausstattung je Erwerbstätigen. Im Jahr 2019 liegt der reale Kapitalstock je Erwerbstätigen in den traditionellen Wettbewerbsländern mit 451.603 US-Dollar mehr als dreimal höher als in den neuen Wettbewerbsländern (123.776 US-Dollar je Erwerbstätigen). Im Jahr 2000 war diese Lücke bedeutend größer. Mit 393.293 US-Dollar je Erwerbstätigen war der Pro-Kopf-Kapitalstock in den traditionellen Wettbewerbsländern damals fast achtmal so hoch wie in den neuen Wettbewerbsländern (49.833 US-Dollar je Erwerbstätigen).

**Tabelle 3-11: Kapitalstock je Erwerbstätigen**

Realer Kapitalstock je Erwerbstätigen in US-Dollar

	2000	2010	2019
<b>Traditionelle Wettbewerber</b>	<b>393.293</b>	<b>445.851</b>	<b>451.603</b>
Europa	502.281	559.048	568.268
Andere	329.029	378.798	385.266
<b>Neue Wettbewerber</b>	<b>49.833</b>	<b>74.428</b>	<b>123.776</b>
Europa	176.363	242.477	299.031
Andere	44.254	67.646	116.234
<b>G45</b>	<b>130.449</b>	<b>158.636</b>	<b>200.580</b>
Deutschland	435.355	468.761	467.845
USA	356.100	433.893	436.255
Japan	370.720	389.771	373.536
Südkorea	243.700	348.610	417.883
China	18.768	53.111	127.319

Quelle: Penn World Tables (2022), eigene Berechnungen

Um diese Lücke zu schließen waren und sind in den neuen Wettbewerbsländern erheblich höhere jährliche Investitionen nötig als in den traditionellen Wettbewerbsländern. Im Betrachtungszeitraum wuchs der Kapitalstock je Erwerbstätigen in den traditionellen Wettbewerbsländern um nur 0,7 Prozent jahresdurchschnittlich. In den neuen Wettbewerbsländern lag diese Wachstumsrate bei 4,9 Prozent. Unterstellt man, dass die Entwicklung des Kapitalstocks je Erwerbstätigen sich mit der gleichen Wachstumsrate fortsetzte, dauerte es bis zum Jahr 2051 bis sich die Werte des Kapitalstocks je Erwerbstätigen bei rund 570.000 US-Dollar je Erwerbstätigen annäherten.

Diese Wachstumsraten lagen in der zweiten Hälfte des Beobachtungszeitraums (2010-2019) deutlicher auseinander. In den traditionellen Wettbewerbsländern lag die Wachstumsrate mit 0,1 Prozent jahresdurchschnittlich deutlich niedriger, in den neuen Wettbewerbsländern mit 5,8 Prozent jahresdurchschnittlich sogar höher. Dennoch würde auch mit diesen Parametern die Angleichung des Pro-Kopf-Kapitalstocks noch bis zum Jahr 2042 bei dann rund 467.000 US-Dollar je Erwerbstätigen dauern.

Innerhalb der Ländergruppen sind die geografischen Unterschiede deutlich ausgeprägt. Der Kapitalstock je Erwerbstätigen ist in den europäischen Ländern jeweils deutlich größer. Bei den traditionellen Wettbewerbern liegt der Kapitalstock je Erwerbstätigen in Europa mit 568.268 US-Dollar rund 48 Prozent höher als in den nichteuropäischen Ländern (385.266 US-Dollar). Bei den neuen Wettbewerbern ist der Unterschied noch größer. In Europa liegt der Kapitalstock je Erwerbstätigen mit 299.031 US-Dollar um 157 Prozent höher als in den Ländern außerhalb Europas (115.234 US-Dollar).

Der Blick auf die fünf großen M+E-Wettbewerber offenbart ähnliche Strukturen. Der Kapitalstock je Erwerbstätigen liegt in Deutschland höher als in den USA, Japan und Südkorea. In China ist der Wert dagegen noch deutlich geringer. Die abnehmende Wachstumsdynamik in der zweiten Hälfte des Beobachtungszeitraums zeigt sich ebenso für die vier traditionellen großen Wettbewerber Deutschland, USA, Japan und Südkorea. In Japan ist sogar ein Rückgang des Kapitalstocks zu beobachten. Die Wachstumsrate des Kapitalstocks je Erwerbstätigen war in China sogar noch höher als im Durchschnitt der

neuen Wettbewerbsländer. Sie lag allerdings zwischen 2000 und 2010 mit 11 Prozent noch höher als von 2010 bis 2019 mit 10,2 Prozent.

Berücksichtigt man die geleisteten Arbeitsstunden steigen die Unterschiede zwischen den Ländern weiter an. Die in den Penn World Tables berücksichtigten jährlichen Arbeitsstunden liegen in Deutschland im Jahr 2019 mit 1.296 Stunden pro Jahr und Erwerbstätigen deutlich unter den jeweiligen Vergleichswerten in den USA (1.616 Stunden), Japan (1.751 Stunden), Südkorea (2.008 Stunden) und China (1.925 Stunden). Entsprechend ist die Kapitalausstattung pro Erwerbstätigenstunden in Deutschland mit 361 US-Dollar pro Stunde deutlich höher als in den USA (270 US-Dollar pro Stunde), Japan (213,4 US-Dollar pro Stunde), Südkorea (208,1 US-Dollar pro Stunde) oder China (66,1 US-Dollar pro Stunde).

Um die Bedeutung der Unterschiede der jeweiligen Kapitalausstattung einzelner Länder interpretieren zu können, hilft auch die Betrachtung der Beziehung zwischen Kapitalstock und Bruttoinlandsprodukt – die sogenannte Kapitalproduktivität.<sup>28</sup> Die Kapitalproduktivität betrug im Jahr 2019 in Durchschnitt aller G45-Länder 21,8 Prozent (Tabelle 3-12). Dies ist gleichzeitig der Anteil des Bruttoinlandsprodukts in einem Jahr am Wert des Kapitalstocks. Diese Zahl kann so in zwei Richtungen interpretiert werden:

- ▶ Um den bestehenden Kapitalstock zu ersetzen, müsste in etwa die vollständige Wirtschaftsleistung von fünf Jahren eingesetzt werden. Der Kapitalstock kann so relativ zur Produktion bewertet werden.
- ▶ Wird der Kapitalstock durch Investitionen um hundert Einheiten vergrößert, wächst das Bruttoinlandsprodukt um 21,8 Einheiten. Diese Betrachtung illustriert die Attraktivität zusätzlicher Investitionen in den Kapitalstock.

Im Vergleich zwischen den Ländern und Ländergruppen ergibt sich für die traditionellen Wettbewerber in den Jahren 2000 (21,2 Prozent gegenüber 23,6 Prozent) und 2010 (20,6 Prozent gegenüber 26,4 Prozent) eine geringere Kapitalproduktivität als in den neuen Wettbewerbsländern. Im Jahr 2019 ist der Unterschied (21,7 Prozent gegenüber 21,8 Prozent) aber nur noch sehr klein.

Innerhalb der Gruppen sind allerdings auch deutliche Unterschiede in geografischer Hinsicht zu erkennen:

- ▶ In der Gruppe der traditionellen Wettbewerber ist die Kapitalproduktivität in den europäischen Ländern deutlich geringer als in den nichteuropäischen Ländern (z. B. 2019: 17,4 Prozent gegenüber 25,4 Prozent). In Europa wird für die Produktion also relativ mehr Kapital eingesetzt.
- ▶ In der Gruppe der neuen Wettbewerber hat sich das Muster im Zeitverlauf geändert. In den Jahren 2000 und 2010 war die Kapitalproduktivität in den nichteuropäischen Ländern höher als in den europäischen Ländern. Am aktuellen Rand weisen jedoch die europäischen Länder eine höhere Kapitalproduktivität auf.

---

<sup>28</sup> Die Kapitalproduktivität ist durch die Gleichung  $Y/K = Y/A * A/K$  definiert. Dabei steht Y für das Bruttoinlandsprodukt, K für den Kapitalstock und A für die eingesetzte Arbeit. Die Kapitalproduktivität steigt bei steigender Arbeitsproduktivität (Y/A) und sinkt bei steigender Kapitalintensität (A/K).

**Tabelle 3-12: Kapitalproduktivität**

Angaben in Prozent

	2000	2010	2019
<b>Traditionelle Wettbewerber</b>	<b>21,2</b>	<b>20,6</b>	<b>21,7</b>
Europa	17,6	16,8	17,4
Andere	24,5	23,9	25,4
<b>Neue Wettbewerber</b>	<b>23,6</b>	<b>26,4</b>	<b>21,8</b>
Europa	22,4	23,1	24,0
Andere	23,8	26,8	21,6
<b>G45</b>	<b>21,9</b>	<b>22,7</b>	<b>21,8</b>
Deutschland	19,8	19,5	20,6
USA	28,6	27,5	29,8
Japan	18,0	18,2	19,5
Südkorea	20,5	20,2	19,6
China	43,2	33,6	20,2

Kapitalproduktivität ist definiert als Bruttoinlandsprodukt im Verhältnis zum Wert des Kapitalstocks.

Quelle: Penn World Tables (2022), eigene Berechnungen

In den fünf großen M+E-Ländern lag die Kapitalproduktivität im Jahr 2019 zwischen 19,5 Prozent (Japan) und 29,8 Prozent (USA). In den traditionellen Wettbewerbsländern Deutschland, USA, Japan und Südkorea war die Kapitalproduktivität im Beobachtungszeitraum relativ konstant. So lag in Deutschland die Kapitalproduktivität im Jahr 2000 mit 19,8 Prozent nur unwesentlich unter dem Wert des Jahres 2000 (20,6 Prozent). Auch in den anderen Ländern waren die Veränderungen klein. In den USA stieg die Kapitalproduktivität von 28,6 Prozent (2000) auf 29,8 Prozent (2019); in Japan nahm sie von 18 Prozent (2000) auf 19,5 Prozent (2019) zu; in Südkorea ging sie von 20,5 Prozent (2000) auf 19,6 Prozent (2019) leicht zurück. In China ging durch die hohen Investitionen im Betrachtungszeitraum die Kapitalproduktivität allerdings stark zurück. Im Jahr 2000 lag sie bei 43,2 Prozent, im Jahr 2019 bei nur noch 20,2 Prozent. Sie hat sich damit dem Niveau in Deutschland, Japan und Südkorea angenähert. Die Grenzerträge zusätzlicher Investitionen haben sich gleichzeitig mehr als halbiert. Die höhere Kapitalproduktivität in den USA lässt sich mit dem geringeren Industrieanteil und einer damit insgesamt weniger kapitalintensiven Produktionsweise plausibilisieren.

Aus den Penn World Tables lässt sich die Verteilung der Investitionen auf vier Bereiche ableiten: Bauten, Maschinen und Ausrüstungen (ohne Transport), Transportausrüstungen und Sonstige Ausrüstungen. Es zeigt sich dabei, dass jeweils der größte Anteil der gesamtwirtschaftlichen Investitionen in Bauten fließt. Im Jahr 2019 wurden im Durchschnitt der G45-Länder 55,2 Prozent der Investitionen in Bauten getätigt (Tabelle 3-13). Mit 21,4 Prozent flossen etwas mehr als ein Fünftel der gesamtwirtschaftlichen Investitionen in Maschinen und Ausrüstungen, weitere 9,3 Prozent der Investitionen wurden in Transportausrüstungen investiert. Für Sonstige Ausrüstungen blieben 14,2 Prozent der Investitionsmittel.

**Tabelle 3-13: Investitionen nach Verwendungsart – Ländergruppen**

Angaben in Prozent

2000				
	Bauten	Maschinen/ Ausrüstungen	Transport- ausrüstungen	Sonstige Ausrüstungen
<b>Traditionelle Wettbewerber</b>	<b>46,4</b>	<b>28,8</b>	<b>7,8</b>	<b>17,0</b>
Europa	50,2	26,2	8,6	14,9
Andere	44,5	30,1	7,4	18,0
<b>Neue Wettbewerber</b>	<b>55,3</b>	<b>30,7</b>	<b>8,2</b>	<b>5,8</b>
Europa	48,1	33,1	10,4	8,4
Andere	56,5	30,4	7,8	5,3
<b>G45</b>	<b>48,7</b>	<b>29,3</b>	<b>7,9</b>	<b>14,1</b>
2019				
	Bauten	Maschinen/ Ausrüstungen	Transport- ausrüstungen	Sonstige Ausrüstungen
<b>Traditionelle Wettbewerber</b>	<b>46,1</b>	<b>22,8</b>	<b>8,0</b>	<b>23,1</b>
Europa	48,7	20,1	8,4	22,8
Andere	44,3	24,7	7,8	23,3
<b>Neue Wettbewerber</b>	<b>62,8</b>	<b>20,2</b>	<b>10,3</b>	<b>6,7</b>
Europa	50,5	30,3	9,1	10,0
Andere	64,0	19,2	10,4	6,4
<b>G45</b>	<b>55,2</b>	<b>21,4</b>	<b>9,3</b>	<b>14,2</b>

Quelle: Penn World Tables, eigene Berechnungen

Unterschiede zwischen den Ländergruppen zeigen sich besonders deutlich bei den Bauinvestitionen und den Sonstigen Ausrüstungen. Die Bauinvestitionen haben in den neuen Wettbewerbsländern mit 62,8 Prozent einen deutlich höheren Anteil als in den traditionellen Wettbewerbsländern (46,1 Prozent). Dagegen fallen die Sonstigen Investitionen bei den traditionellen Wettbewerbern mit 23,1 Prozent deutlich höher aus als bei den neuen Wettbewerbern (6,7 Prozent). Bei Maschinen und Ausrüstungen sowie Transportausrüstungen sind die Unterschiede kleiner.

Der hohe Anteil der Bauinvestitionen in den neuen Wettbewerbsländern geht vor allem auf die nicht-europäischen Länder zurück. Hier lag der Anteil der Bauinvestitionen 2019 bei 64 Prozent. Dort war gleichzeitig der Anteil der Sonstigen Ausrüstungen am geringsten (6,4 Prozent). Die europäischen neuen Wettbewerber lagen mit 50,5 Prozent (Bauinvestitionen) und 10 Prozent (Sonstige Ausrüstungen) deutlich näher am jeweiligen Gesamtdurchschnitt. Bei den neuen Wettbewerbern aus Europa sticht dagegen der hohe Anteil der Investitionen in Maschinen und Ausrüstungen (30,3 Prozent) besonders ins Auge.

Im Vergleich zum Jahr 2000 fallen einige strukturelle Veränderungen auf:

- Der Anteil der Bauinvestitionen hat deutlich zugenommen. Im Jahr 2000 lag er noch bei 48,7 Prozent und damit 6,5 Prozentpunkte unter dem Wert des Jahres 2019. Die Veränderung geht besonders auf die Entwicklung in den neuen nichteuropäischen Wettbewerbsländern zurück. Hier stieg der Anteil der Bauinvestitionen von 56,5 Prozent auf 64 Prozent.

- ▶ Der Anteil der Investitionen in Maschinen und Ausrüstungen ging insgesamt von 29,3 Prozent (2000) auf 21,4 Prozent (2019) zurück. In den traditionellen Wettbewerbsländern stieg in diesem Zeitraum besonders der Anteil der Sonstigen Ausrüstungen (von 17 Prozent auf 23,1 Prozent). Gleichzeitig ging hier der Anteil der Investitionen in Maschinen und Ausrüstungen im etwa gleichen Ausmaß zurück (von 28,8 Prozent auf 22,8 Prozent). In den neuen nichteuropäischen Wettbewerbsländern ging der Anteil der Investitionen in Maschinen und Ausrüstungen noch stärker zurück (von 30,4 Prozent auf 19,2 Prozent). Angestiegen sind hier aber vor allem die Bauinvestitionen. Der Anteil der Transportausrüstungen (+2,6 Prozentpunkte) und der Sonstigen Ausrüstungen (+1,1 Prozentpunkte) fiel dagegen klein aus.

Die großen fünf M+E-Länder bestimmen auch die Anteile der Investitionsverwendungen und deren Trends in den jeweiligen Ländergruppen (Tabelle 3-14).

- ▶ In Deutschland liegt der Anteil der Bauinvestitionen mit rund 50 Prozent in etwa auf dem Niveau der traditionellen europäischen Wettbewerber. Die Veränderung zwischen 2000 und 2019 ist marginal. Der gemeinsame Anteil der Investitionen in Maschinen und Ausrüstungen ist ebenfalls in beiden Jahren mit 41,1 Prozent (2000) und 40,6 Prozent (2019) relativ ähnlich. Es ergab sich aber auch hier eine Verschiebung von rund 5 Prozentpunkten von den Maschinen und Ausrüstungen zu den Sonstigen Ausrüstungen.
- ▶ In den USA fällt der Anteil der Bauinvestitionen mit 40,3 Prozent (2000) und 38,9 Prozent (2019) deutlich geringer aus. Die Summe aus Investitionen in Maschinen und Ausrüstungen sowie Sonstigen Ausrüstungen liegt mit 51,5 Prozent (2000) und 53 Prozent (2019) jeweils entsprechend höher. Auch hier zeigt sich eine Anteilverschiebung von rund 5 Prozentpunkten von den Maschinen und Ausrüstungen zu den Sonstigen Ausrüstungen.
- ▶ In Japan lag der Anteil der Bauinvestitionen im Jahr 2000 (50,1 Prozent) ungefähr auf dem gleichen Niveau wie in Deutschland, hat sich aber bis zum Jahr 2019 (44,4 Prozent) deutlich verringert. Der Anteil der Investitionen in Maschinen und Ausrüstungen liegt jeweils höher (2000: 28,8 Prozent; 2019: 26,7 Prozent) und ist weniger gefallen. Gleichzeitig liegen auch die Sonstigen Ausrüstungen höher (2000: 16,8 Prozent; 2019: 22,7 Prozent) und sind stärker gestiegen. Dafür ist der Anteil der Investitionen in Transportausrüstungen geringer.
- ▶ Für Südkorea ergibt sich ein leichter Anstieg des Anteils der Bauinvestitionen (2000: 47,6 Prozent; 2019: 50,4 Prozent). Der Anteil der Investitionen in Maschinen und Ausrüstungen ist dagegen deutlich zurückgegangen (2000: 29,9 Prozent; 2019: 20,2 Prozent). Der Anstieg der Sonstigen Ausrüstungen fiel im Vergleich dazu kleiner aus (2000: 13,2 Prozent; 2019: 21,6 Prozent). Anstieg und Niveau im Jahr 2019 sind aber größer als in Deutschland.
- ▶ Für China lassen sich dagegen markante Unterschiede ausmachen. Der Anteil der Bauinvestitionen war schon im Jahr 2000 mit 59,5 Prozent deutlich überdurchschnittlich. Er ist dennoch auf 67,7 Prozent im Jahr 2019 gestiegen. Der Investitionsanteil für Maschinen und Ausrüstungen war im Jahr 2000 mit 30,1 Prozent überdurchschnittlich, ist aber bis zum Jahr 2019 auf deutlich unterdurchschnittliche 16,6 Prozent gefallen. Zwar stiegen die Investitionen in Transportausrüstungen von 7,3 Prozent (2000) auf 11,5 Prozent (2019) deutlich, die Sonstigen Ausrüstungen von 3,2 Prozent (2000) auf 4,2 Prozent (2019) aber kaum.

**Tabelle 3-14: Investitionen nach Verwendungsart – G5-Länder**

Angaben in Prozent

2000				
	Bauten	Maschinen/ Ausrüstungen	Transport- ausrüstungen	Sonstige Ausrüstungen
<b>Deutschland</b>	49,6	27,9	9,2	13,2
<b>USA</b>	40,3	30,6	8,2	20,9
<b>Japan</b>	50,1	28,8	4,3	16,8
<b>Südkorea</b>	47,6	29,9	9,3	13,2
<b>China</b>	59,5	30,1	7,3	3,2
2019				
	Bauten	Maschinen/ Ausrüstungen	Transport- ausrüstungen	Sonstige Ausrüstungen
<b>Deutschland</b>	50,0	22,7	9,4	17,9
<b>USA</b>	38,9	25,5	8,1	27,5
<b>Japan</b>	44,4	26,7	6,2	22,7
<b>Südkorea</b>	50,4	20,2	7,8	21,6
<b>China</b>	67,7	16,6	11,5	4,2

Quelle: Penn World Tables, eigene Berechnungen

### 3.2.4 Investitionen in der M+E-Wirtschaft

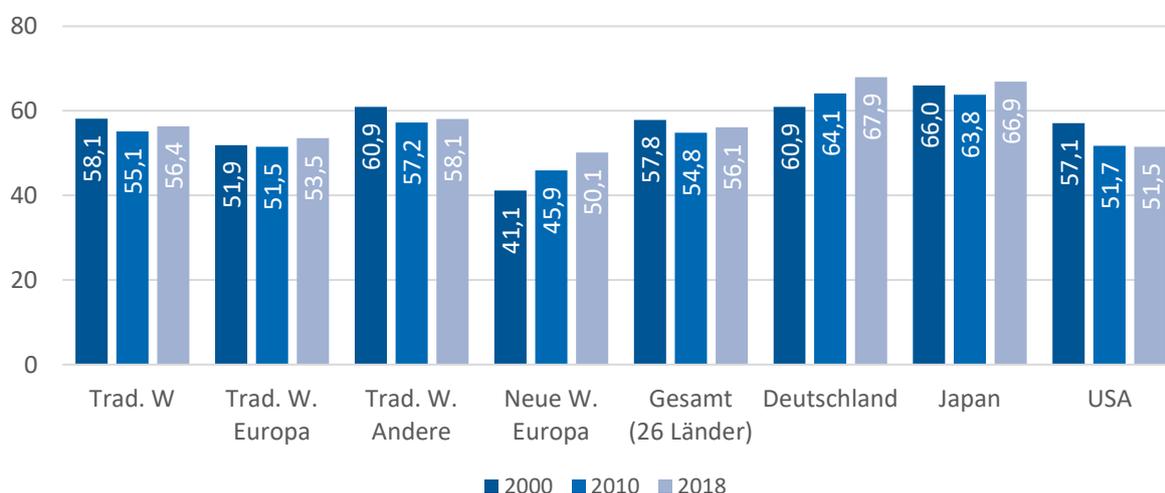
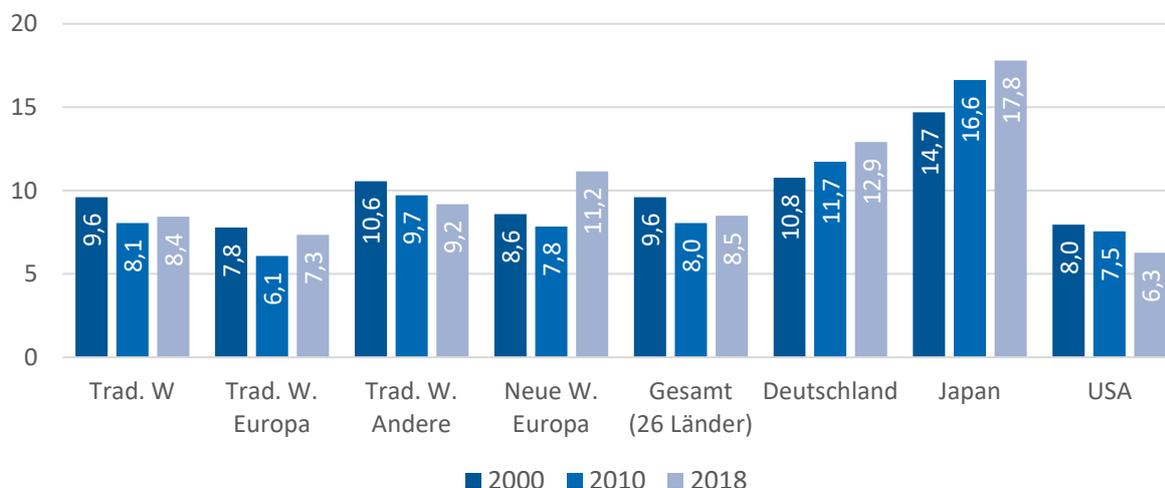
Für die branchenspezifische Betrachtung der Investitionen in der M+E- Wirtschaft muss auf Daten der OECD zurückgegriffen werden. Sie liegen nur für eine begrenzte Länderauswahl vor. Von den G45-Ländern finden sich 32 Länder im relevanten OECD-Datensatz. Für eine Betrachtung der M+E-Branche ausreichende Daten liegen hier wiederum für 26 Länder für die Bruttoanlageinvestitionen vor.

Der Anteil der M+E-Wirtschaft an den Bruttoanlageinvestitionen liegt im Verhältnis zur Gesamtwirtschaft in der hier 26 Vergleichsländern aus der OECD bei 8,5 Prozent (Abbildung 3-10). Dabei liegt der M+E-Anteil in den neuen europäischen (11,2 Prozent) und den nichteuropäischen traditionellen (9,2 Prozent) Wettbewerbsländern höher als im Durchschnitt. In den traditionellen europäischen Wettbewerbsländern (7,3 Prozent) liegt der Anteil dagegen darunter. Gegenüber dem Jahr 2000 sind die Investitionsanteile der M+E-Wirtschaft an den gesamtwirtschaftlichen Bruttoanlageinvestitionen in den traditionellen Wettbewerbsländern gesunken und in den neuen Wettbewerbsländern gestiegen. Das korrespondiert zur Entwicklung der Bedeutung der M+E-Wirtschaft in den jeweiligen Ländergruppen.

Entsprechend verhalten sich die M+E-Anteile an den gesamtwirtschaftlichen Bruttoanlageinvestitionen in Deutschland, Japan und den USA. In Deutschland stieg der M+E-Anteil an den gesamtwirtschaftlichen Bruttoanlageinvestitionen von 10,8 Prozent (2000) auf 12,9 Prozent (2018). In Japan lagen diese Investitionsanteile etwas höher (2000: 14,7 Prozent; 2020: 17,8 Prozent). Dies passt zur höheren Investitionsneigung in Japan. In den USA ist eine niedriger und sinkender Investitionsanteil der M+E-Wirtschaft zu beobachten (2000: 8 Prozent; 2020: 6,3 Prozent).

**Abbildung 3-10: Anteil der M+E-Wirtschaft an den Bruttoanlageinvestitionen**

Angaben in Prozent



Quelle: OECD Stan (2022), eigene Berechnungen

Im Verhältnis zur eigenen Bruttowertschöpfung der Branche unterlagen die Bruttoanlageinvestitionen in den OECD-Ländern leichten Schwankungen (Tabelle 3-15). Sie lagen im Durchschnitt der 26 betrachteten OECD-Länder im Jahr 2000 mit 25 Prozent etwa auf dem gleichen Niveau wie im Jahr 2018 (25,4 Prozent). Im Jahr 2010 war allerdings eine geringere Investitionsneigung zu beobachten (22,4 Prozent). Dies kann von den Nachwirkungen der Finanz- und Wirtschaftskrise von 2008/09 beeinflusst sein.

Im Vergleich zwischen den Ländergruppen zeigt sich wiederum eine höhere Investitionsquote in den nichteuropäischen Wettbewerbsländern (2018: 28,4 Prozent) als in den europäischen Wettbewerbsländern (2018: 21,5 Prozent). In den neuen europäischen Wettbewerbsländern lag die Investitionsquote im Jahr 2000 (28,5 Prozent) noch über dem Durchschnitt der betrachteten Länder, 2018 jedoch darunter (24,2 Prozent).

**Tabelle 3-15: Anteil der Bruttoanlageinvestitionen an der Bruttowertschöpfung**

M+E-Wirtschaft; Angaben in Prozent

	2000	2010	2018
<b>Traditionelle Wettbewerber</b>	<b>25,0</b>	<b>22,5</b>	<b>25,5</b>
Europa	19,9	18,3	21,5
Andere	27,7	25,5	28,4
<b>Neue Wettbewerber (Europa)</b>	<b>28,5</b>	<b>19,8</b>	<b>24,2</b>
<b>Gesamt (26 Länder)</b>	<b>25,0</b>	<b>22,4</b>	<b>25,4</b>
Deutschland	20,6	17,9	21,1
Japan	33,0	29,2	35,9
USA	23,5	26,2	21,2

Quelle: OECD Stan (2022), eigene Berechnungen

Ähnlich wie bei den gesamtwirtschaftlichen Investitionen liegt auch in der M+E-Wirtschaft die japanische Investitionsquote (2018: 35,9 Prozent) deutlich über der deutschen Investitionsquote (21,1 Prozent). Die Investitionsquote in den USA (23,5 Prozent) lag zu Beginn des Betrachtungszeitraums höher als jene in Deutschland (20,6 Prozent). Sie hat sich im Zeitverlauf dem deutschen Niveau im Jahr 2018 angenähert (21,2 Prozent).

Die Entwicklung der Bruttoanlageinvestitionen im Vergleich zwischen der M+E-Wirtschaft, dem Verarbeitenden Gewerbe und der Gesamtwirtschaft in den verschiedenen Ländern vom Jahr 2000 bis 2018 zeigt eine sehr heterogene Entwicklung (Tabelle 3-16). Im Durchschnitt der 26 OECD-Länder stiegen die gesamtwirtschaftlichen Investitionen von 2000 bis 2018 um 67,2 Prozent. Dabei waren erhebliche regionale Unterschiede zu beobachten. In den neuen europäischen Wettbewerbsländern nahmen die Investitionen um 194,5 Prozent zu, in den traditionellen europäischen Wettbewerbsländern um immerhin 99,8 Prozent. In den traditionellen nichteuropäischen Wettbewerbsländern dagegen nur um 47,5 Prozent.

Im Durchschnitt der 26 OECD-Länder waren mit deutlich niedrigeren Wachstumsraten das Verarbeitende Gewerbe (52,6 Prozent) und die M+E-Wirtschaft (48,1 Prozent) jeweils eher Bremsen der Entwicklung. Dies gilt auch für die traditionellen Wettbewerber insgesamt, wobei die Entwicklung der Investitionen in M+E-Wirtschaft und Verarbeitendem Gewerbe in den nichteuropäischen Ländern noch verhaltener war als in den europäischen Ländern. Umgekehrt war das Verhältnis zwischen der Entwicklung der Branchen in den neuen (europäischen) Wettbewerbsländern. Hier waren die M+E-Wirtschaft (282,3 Prozent) und das Verarbeitende Gewerbe (213,7 Prozent) waren die Treiber der Investitionsentwicklung.

Auch in den drei großen M+E-Ländern unter den 26 OECD-Ländern zeigen sich deutliche Unterschiede. In den USA ähneln die Werte am stärksten dem Durchschnitt der 26 OECD-Länder. Die gesamtwirtschaftlichen Investitionen wuchsen zwischen den Jahren 2000 und 2018 um rund 80 Prozent. Für das Verarbeitende Gewerbe (57,7 Prozent) und die M+E-Wirtschaft (42,2 Prozent) zeigen sich geringere Wachstumsraten. In Japan gingen die gesamtwirtschaftlichen Investitionen von 2000 auf 2018 um rund 10 Prozent zurück, während sie in der M+E-Wirtschaft (8,8 Prozent) und dem Verarbeitenden Gewerbe (7,3 Prozent) geringfügig zunahmen. In Deutschland unterscheidet sich die Entwicklung deutlich von diesem Muster und ist eher mit jener in den neuen europäischen Wettbewerbsländern zu

vergleichen. Die Investitionen stiegen auf gesamtwirtschaftlicher Ebene um 88,7 Prozent. Der Anstieg im Verarbeitenden Gewerbe (102,9 Prozent) und der M+E-Wirtschaft (126,2 Prozent) war hingegen deutlich größer.

**Tabelle 3-16: Entwicklung der Bruttoanlageinvestitionen**

Veränderung gegenüber dem Jahr 2000 in Prozent

	2018	2018	2018
	M+E	VG	Gesamt
<b>Traditionelle Wettbewerber</b>	<b>45,0</b>	<b>49,6</b>	<b>65,3</b>
Europa	88,7	83,0	99,8
Andere	28,3	34,6	47,5
<b>Neue Wettbewerber (Europa)</b>	<b>282,3</b>	<b>213,7</b>	<b>194,5</b>
<b>Gesamt (26 Länder)</b>	<b>48,1</b>	<b>52,6</b>	<b>67,2</b>
Deutschland	126,2	102,9	88,7
Japan	8,8	7,3	-10,2
USA	42,2	57,7	80,3

Quelle: OECD Stan (2022), eigene Berechnungen

Auch in den drei großen M+E-Ländern unter den 26 OECD-Ländern zeigen sich deutliche Unterschiede. In den USA ähneln die Werte am stärksten dem Durchschnitt der 26 OECD-Länder. Die gesamtwirtschaftlichen Investitionen wuchsen zwischen den Jahren 2000 und 2018 um rund 80 Prozent. Für das Verarbeitende Gewerbe (57,7 Prozent) und die M+E-Wirtschaft (42,2 Prozent) zeigen sich geringere Wachstumsraten. In Japan gingen die gesamtwirtschaftlichen Investitionen von 2000 auf 2018 um rund 10 Prozent zurück, während sie in der M+E-Wirtschaft (8,8 Prozent) und dem Verarbeitenden Gewerbe (7,3 Prozent) geringfügig zunahm. In Deutschland unterscheidet sich die Entwicklung deutlich von diesem Muster und ist eher mit jener in den neuen europäischen Wettbewerbsländern zu vergleichen. Die Investitionen stiegen auf gesamtwirtschaftlicher Ebene um 88,7 Prozent. Der Anstieg im Verarbeitenden Gewerbe (102,9 Prozent) und der M+E-Wirtschaft (126,2 Prozent) war hingegen deutlich größer.

So zeigt sich auch bei den Investitionen die stärkere Entwicklung der M+E-Wirtschaft in Deutschland in zwei Dimensionen: einerseits die Entwicklung gegenüber den anderen Wirtschaftszweigen in Deutschland, andererseits im internationalen Vergleich der M+E-Branchen in anderen Ländern. Einschränkung sei darauf verwiesen, dass hier nur Daten einschließlich des Jahres 2018 verglichen werden konnten, in denen die Rezessionseffekte seit dem Jahr 2019 noch nicht reflektiert werden. In den für Deutschland verfügbaren nationalen Investitionsdaten zeigt sich – analog zur sonstigen wirtschaftlichen Entwicklung – ein Abflachen des Investitionswachstums in der M+E-Wirtschaft am aktuellen Rand.



# Anhang

## 4.1 Literaturverzeichnis

Ameco, 2022, Annual macro-economic database, [http://ec.europa.eu/economy\\_finance/db\\_indicators/ameco/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/economy_finance/db_indicators/ameco/index_en.htm) [10.06.2021]

Bähr/Millack, 2018, IW-Standortindex: Deutschland auf Rang 3, IW-Trends 1/2018, S. 3–29, Köln.

Becker, Matthias / Flake, Regina / Koneberg, Filiz / Metzler, Christoph / Richter-Honsbrok, Tim / Schöpp, Miriam / Seyda, Susanne / Spöttl, Georg / Werner, Dirk / Windelband, Lars, 2022, Evaluation der modernisierten M+E-Berufe. Herausforderungen der digitalisierten Arbeitswelt und Umsetzung in der Berufsbildung, EVA-M+E-Studie 2022, Bremen, Hannover, Köln, Schwäbisch-Gmünd

Bitkom, 2020, Industrie 4.0 – so digital sind Deutschlands Fabriken; Präsentation von Achim Berg, Bitkom-Präsident, am 19.05.2020, [https://www.bitkom.org/sites/default/files/2020-05/200519\\_bitkompraesentation\\_industrie40\\_2020\\_final.pdf](https://www.bitkom.org/sites/default/files/2020-05/200519_bitkompraesentation_industrie40_2020_final.pdf), [09.07.2020]

Bitkom, 2022, Viele Unternehmen planen Stellen für Chief Digital Officer, Presseinformation vom 19.07.2022, <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Chief-Digital-Officer-Stellen-2022> [28.07.2022]

Bundesagentur für Arbeit, 2022, Statistik der gemeldeten Arbeitsstellen – Deutschland, Nürnberg.

Bundesnetzagentur, 2021, Jahresbericht, [https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Mediathek/Jahresberichte/JB2021.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Mediathek/Jahresberichte/JB2021.pdf?__blob=publicationFile&v=4) [28.07.2022]

Büchel, Jan / Engels, Barbara, 2022, Datenbewirtschaftung von Unternehmen in Deutschland, in: IW-Trends, 49. Jg., Nr. 1, S. 73-90

Cisco, 2020, Cisco Annual Internet Report (2018–2023); <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/executive-perspectives/annual-internet-report/white-paper-c11-741490.pdf>, [09.07.2020]

Demary, Vera, 2022, Der Data Act. Welchen Rahmen Unternehmen für Data Sharing wirklich brauchen, IW-Policy Paper, Nr. 2, Köln

Deutsche Bundesbank, 2022, Direktinvestitionsstatistik, [https://www.bundesbank.de/dynamic/action/de/statistiken/zeitreihen-datenbanken/zeitreihen-datenbank/723444/723444?treeAnchor=AUSSENWIRTSCHAFT&statisticType=BBK\\_ITS](https://www.bundesbank.de/dynamic/action/de/statistiken/zeitreihen-datenbanken/zeitreihen-datenbank/723444/723444?treeAnchor=AUSSENWIRTSCHAFT&statisticType=BBK_ITS), [30.07.2021]

Eurostat, 2022, Eurostat-Datenbank, <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database> [01.07.2021]

- Figaro, 2022, Full International and Global Accounts for Research in input-Output analysis, <https://ec.europa.eu/eurostat/web/esa-supply-use-input-tables/figaro>, [19.07.2022]
- Fraunhofer ISST (Hrsg.), 2020, Perspektiven der Datenwirtschaft. Wirkmechanismen und Wertschöpfung in Datenökosystemen, Dortmund
- Fraunhofer ISST (Hrsg.), 2019, Readiness Data Economy. Bereitschaft der deutschen Unternehmen für die Teilhabe an der Datenwirtschaft, Dortmund
- Fritsch, Manuel / Schröder, Christoph, 2022, Der Einfluss von Produktionsstörungen auf die Erzeugerpreise in Deutschland, in: IW-Trends, 49. Jg., Nr. 2, S. 117-133.
- Klös, Hans-Peter, 2022, Digitalisierungsbedarfe und -potenziale in Deutschland, in: J. Rump und S. Eilers (Hrsg.), Arbeiten in der neuen Normalität, S. 23-38
- Hausmann, Ricardo et al., 2011, The atlas of economic complexity. Mapping paths to prosperity, Cambridge (Mass.)
- Institut der deutschen Wirtschaft, 2022, MINT-Frühjahrsreport, Gutachten für BDA, BDI, MINT Zukunft schaffen und Gesamtmetall, Köln
- Internetworldstats.com, 2022, Internet World Stats – Usage and Population Statistics; url: <https://www.internetworldstats.com/stats.htm> [24.07.2022]
- LUISS, 2022, EU-Klems-Datenbank <https://euklems-intanprod-ilee.luiss.it/query-data/> EU-Klems-Datenbank [05.08.2022]
- IW Consult und IW Köln, 2012, Die Messung der industriellen Standortqualität in Deutschland, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, Köln.
- IWF – Internationaler Währungsfonds, 2022, World Economic Outlook, April 2021, Washington D. C.
- Metzler, Christoph / Koneberg, Filiz / Werner, Dirk, 2022, Modernisierung der industriellen M+E-Ausbildung im digitalen Wandel, IW-Kurzbericht, Nr. 51, Köln
- National Statistics, Republic of China (Taiwan), 2022, Statistical Tables, <https://eng.dgbas.gov.tw/mp.asp?mp=5> [28.06.2021]
- Observatory of Economic Complexity, 2022, Data Sources, <https://oec.world/en/rankings/pci/hs4/hs07?tab=rank> [12.07.2022]
- OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development, 2022, OECD-Statistik, <http://stats.oecd.org/> [06.07.2022]
- OECD, 2021, Inter-Country Input-Output (ICIO) Tables, <https://www.oecd.org/sti/ind/inter-country-input-output-tables.htm> [17.07.2022]
- OECD STAN, 2022, STAN Database for Structural Analysis, 2020 ed., <https://stats.oecd.org/> [15.08.2022]

PennWorldTables (2021), Feenstra, Robert C., Robert Inklaar and Marcel P. Timmer (2015), "The Next Generation of the Penn World Table" American Economic Review, 105(10), 3150-3182, available for download at [www.ggdc.net/pwt](http://www.ggdc.net/pwt)

Risius, Paula / Seyda, Susanne / Werner, Dirk, 2022, Ausbildung in Unternehmen wird digitaler, IW-Kurzbericht, Nr. 49, Köln

Risius, Paula, 2022, Erfolgsfaktoren für mehr Digitalisierung in der Ausbildung, Studie 1/2022 im Rahmen des Projektes Netzwerk Q4.0, Köln

Statistisches Bundesamt, versch. Jahrgänge, Fachserie 4, Reihe 4.1.1, Produzierendes Gewerbe, Beschäftigung und Umsatz der Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2021a, Mehr Online-Meetings 2020 in 94 % der großen Unternehmen, Pressemitteilung Nr. 537 vom 26.11.2021, [https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2021/11/PD21\\_537\\_52911.html;jsessionid=76863DFB74D5156B607CAF72E50FE73C.live711](https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2021/11/PD21_537_52911.html;jsessionid=76863DFB74D5156B607CAF72E50FE73C.live711) [05.08.2022]

Statistisches Bundesamt, 2021b, Unternehmen mit Computernutzung, Internet-zugang und weiteren Kennzahlen im Zeitvergleich, <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Unternehmen/IKT-in-Unternehmen-IKT-Branche/Tabellen/iktu-01-computernutzung-internetzugang.html;jsessionid=8EB94C81792ED29D03E11F758ACFB08A.live721> [28.07.2022]

Statistisches Bundesamt, 2022a, Fachserie 18, Reihe 1.4, Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Inlandsproduktberechnung, detaillierte Jahresergebnisse, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2022b, Aus- und Einfuhr (Außenhandel): Deutschland, Jahre, Warensystematik, Genesis Datenbank, Tabelle 51000-0005, <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online> [15.06.2022]

Statistisches Bundesamt, 2022c, Sonderauswertung ausgewählter IKT-Indikatoren für das Erhebungsjahr 2021: Deutschland, Jahre, Wirtschaftszweige

Statistisches Bundesamt, 2022d, IKT-Indikatoren für Unternehmen: Deutschland, Jahre, Wirtschaftszweige; Genesis online Tabelle 52911-0002

Statistisches Bundesamt, 2022e, Mehr als jedes dritte deutsche Unternehmen nutzt das Internet der Dinge, Pressemitteilung Nr. 035 vom 26.01.2022, [https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2022/01/PD22\\_035\\_52911.html](https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2022/01/PD22_035_52911.html) [28.07.2022]

Statistisches Bundesamt, 2022f, Fachserie 18, Reihe 2, Input-Output-Rechnung, Wiesbaden

Stifterverband (2015, 2017, 2021), Arendi Zahlenwerke des Stifterverbands für die Jahre 2015, 2017 und 2021

UN Comtrade, 2022, Commodity Trade Statistics, <http://comtrade.un.org/> [17.06.2022]

UNCTAD, 2022, Statistics, <https://unctad.org/statistics> [22.08.2022]

United States Census Bureau, 2022, <http://www.census.gov/en.html> [14.06.2022]

Weltbank, 2022; Weltbank-Datenbank, World Development Indicators, <http://data.worldbank.org/> [04.06.2021]

ZEW, 2022, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (2022), Innovationen in der deutschen Wirtschaft, Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2021, Mannheim

## 4.2 Abgrenzung der M+E-Industrie

Die Definition der M+E-Industrie des Branchenverbands Gesamtmetall umfasst Betriebe der Wirtschaftszweige (WZ) 24.3 bis 24.5, 25 bis 30 sowie 32 und 33 nach der Klassifikation der Wirtschaftszweige des Statistischen Bundesamts mit 20 und mehr Beschäftigten. Dies entspricht:

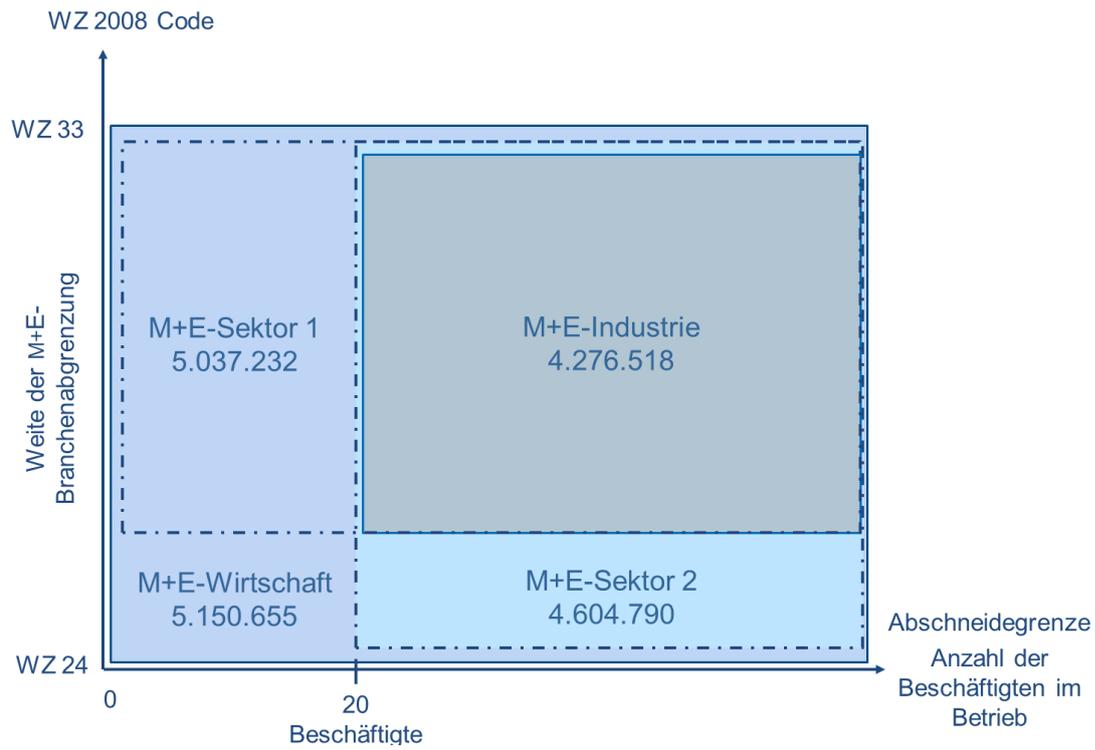
- ▶ einem Ausschnitt der Branche Metallerzeugung und -bearbeitung (WZ-Codes 24.3 bis 24.5) sowie den Branchen
- ▶ Herstellung von Metallerzeugnissen (WZ-Code 25),
- ▶ Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, optischen und elektronischen Erzeugnissen (WZ-Code 26),
- ▶ Herstellung von elektrischen Ausrüstungen (WZ-Code 27),
- ▶ Maschinenbau (WZ-Code 28),
- ▶ Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen (WZ-Code 29),
- ▶ Sonstiger Fahrzeugbau (WZ-Code 30),
- ▶ Herstellung von sonstigen Waren (WZ-Code 32) und
- ▶ Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen (WZ-Code 33).

Daten für diese Branchenabgrenzung stehen in der Regel nur auf Basis der deutschen Industriestatistik zur Verfügung und werden für die Analyse des Kapitels 1.1 zugrunde gelegt.

Auf anderen Ebenen der Berichterstattung sind statistische Daten für diese Abgrenzung der M+E-Industrie in der Regel nicht verfügbar. Die Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen sowie die meisten international verfügbaren Statistiken unterscheiden nicht nach Betriebsgrößenklassen und werden detailliert nur auf der Zweisteller-Ebene der Definition der Wirtschaftszweige ausgewiesen. In diesem Fall werden in diesem Bericht also die Wirtschaftszweige 24 bis 30 sowie 32 und 33 für alle Betriebsgrößenklassen als Untersuchungsgegenstand herangezogen und als M+E-Wirtschaft (im Unterschied zur M+E-Industrie) bezeichnet. Sollte es in einzelnen Kapiteln des Berichts dennoch möglich sein, zusätzlich nach Dreisteller-Ebene der Wirtschaftszweige oder nach Betriebsgrößenklassen zu differenzieren, wird der Begriff M+E-Sektor gewählt. Eine grafische Darstellung findet sich in Abbildung 4-1.

**Abbildung 4-1: Abgrenzung von M+E-Industrie, M+E-Wirtschaft und M+E-Sektor**

Anzahl der Beschäftigten (2019)



Quelle: Eurostat (2022), eigene Darstellung (2022)

## 4.3 Länderliste G45 und der verwendeten Abkürzungen

**Tabelle 4-1: Zuordnung der G45-Staaten und verwendete Abkürzungen**

Übersicht

---

**Traditionelle Wettbewerber Europa**

Österreich (AT), Belgien (BE), Dänemark (DK), Finnland (FI), Frankreich (FR), Deutschland (DE), Irland (IE), Italien (IT), Niederlande (NL), Norwegen (NO), Luxemburg (LU), Portugal (PT), Spanien (ES), Schweden (SE), Schweiz (CH), Griechenland (GR), Vereinigtes Königreich (GB)

---

**Traditionelle Wettbewerber Andere**

Japan (JP), Südkorea (KR), Mexiko (MX), Kanada (CA), Australien (AU), Taiwan (TW), USA (US)

---

**Neue Wettbewerber Europa**

Tschechien (CZ), Estland (EE), Bulgarien (BG), Kroatien (HR), Ungarn (HU), Lettland (LV), Litauen (LT), Polen (PL), Rumänien (RO), Slowakei (SK), Türkei (TR), Slowenien (SI)

---

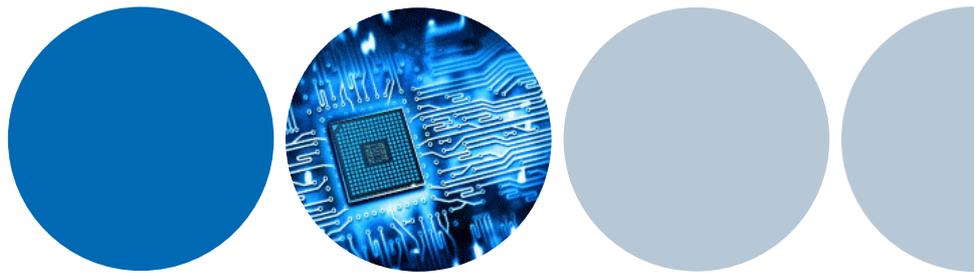
**Neue Wettbewerber Andere**

Malaysia (MY), Vietnam (VN), Philippinen (PH), Thailand (TH), China (CN), Indien (IN), Indonesien (ID), Russische Föderation (RU), Brasilien (BR)

---

Quelle: Eigene Zusammenstellung IW Consult

---



**iW**CONSULT