

**COMMERZBANK**

Die Bank an Ihrer Seite



Branchenreport

# Maschinenbau in Deutschland





**Nach der Klassifikation der Wirtschaftszweige des Statistischen Bundesamts (WZ 2008) umfasst die Maschinenbau-  
branche alle Unternehmen, die in dem Wirtschaftszweig 28 „Maschinenbau“ zusammengefasst sind.**

Dieser untergliedert sich in:

- Herstellung von nicht wirtschaftszweigspezifischen Maschinen (**WZ 28.1**)
  - u.a. Verbrennungsmotoren, Fluidtechnik, Antriebstechnik, Pumpen, Armaturen
- Herstellung von sonstigen nicht wirtschaftszweigspezifischen Maschinen (**WZ 28.2**)
  - u.a. Brenner, Fördertechnik, Büromaschinen, Lufttechnik
- Herstellung von land- und forstwirtschaftlichen Maschinen (**WZ 28.3**)
- Herstellung von Werkzeugmaschinen (**WZ 28.4**)
- Herstellung von Maschinen für sonstige bestimmte Wirtschaftszweige (**WZ 28.9**)
  - u.a. zur Metallerzeugung, Baumaschinen, zur Nahrungsmittelerzeugung, zur Textilherstellung, zur Papiererzeugung

Dieser Bericht wurde im Juni 2018 abgeschlossen und wird regelmäßig aktualisiert (Datenstand 18.06.2018).

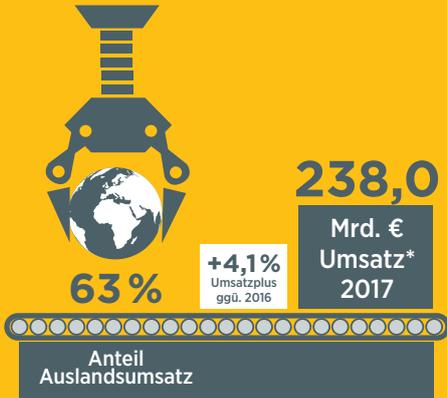
# **Inhalt**

- 04 Branche auf einen Blick**
- 05 SWOT und Megatrends**
- 06 Executive Summary**
- 08 Branchen Kennzahlen**
- 10 Entwicklung und Prognose**
- 21 Trends und Innovationen**
- 29 Erfolgs- und Risikofaktoren**
- 31 Regulatorisches Umfeld**
- 34 Glossar**

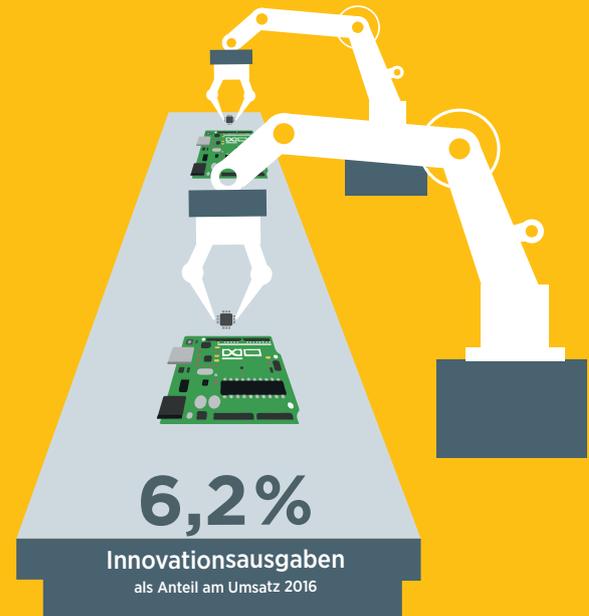
19,0 USA    17,8 China    12,6 Frankreich



**Top 3 Abnehmer**  
in Deutschland produzierter Maschinen  
2017, in Mrd. €



**15,35 Mrd. €**  
Innovationsausgaben 2016



**1,03 Mio.**  
Beschäftigte 2016: größter  
industrieller Arbeitgeber



**64%**  
der Unternehmen haben  
weniger als 100 Beschäftigte



Eigenkapitalquote 2016:  
**22,5%**



Eigenkapitalrentabilität 2016:  
**13,5%**



Ebit-Marge 2017\*\*:  
**5,0%** (2016\*\*: 4,4%)

# Die Branche auf einen Blick



Anteil am weltweiten Umsatz im  
Maschinenbau 2017  
in %

910 (-6)



**Weltweiter Umsatz mit Maschinenbaugütern\*\*\***  
in Milliarden Euro (Veränderung ggü. Vorjahr in %), 2017

326 (+3)



274 (+5)



243 (+2)



119 (+5)



86 (+6)



51 (+5)



45 (+4)



39 (+1)



32 (+19)



China

USA

Deutschland

Japan

Italien

Südkorea

Frankreich

Vereinigtes  
Königreich

Indien

Kanada

\* In Unternehmen mit 50 und mehr Beschäftigten, \*\* Prognose  
Quellen: Creditreform, Feri, Statistisches Bundesamt, VDMA, ZEW, 2018

## STÄRKEN/ STRENGTHS

- Hohe Innovationsfähigkeit durch starkes Engagement in Forschung und Entwicklung
- Qualifiziertes Personal, das Know-how mitbringt, um bei Innovationen auf Wünsche der Kunden eingehen zu können
- Starke Marktposition im internationalen Wettbewerb, insbesondere in technisch anspruchsvollen Nischen; hohe Exportquote und eine diversifizierte Abnehmerbasis schützen vor Schocks
- Hohe Qualität der Produkte durch technologische Wettbewerbsvorteile und weltweit guter Ruf
- Fokussierung auf anspruchsvolle Spezial- und Systemlösungen; dadurch sind deutsche Anbieter weniger dem Wettbewerb durch Low-Cost-Anbieter ausgesetzt

## SCHWÄCHEN/ WEAKNESSES

- Hohe Produktionskosten in Deutschland belasten die internationale preisliche Wettbewerbsfähigkeit
- Große Abhängigkeit von Konjunktur und Investitionsverhalten in den Abnehmerbranchen; teilweise beträchtliche Abhängigkeit von Kunden mit hoher Marktmacht
- Große Konkurrenz im Mid-Tech-Bereich vor allem aus Südostasien; deutsche Anbieter können in reinem Preiswettbewerb kaum bestehen
- Hohe Kapitalanforderungen und -ausgaben für Forschung und Entwicklung
- Stark mittelständisch geprägte Branche mit vielen Familienunternehmen; dadurch begrenzte Management- und Finanzkapazitäten

## CHANCEN/ OPPORTUNITIES

- Fortschreitende Industrialisierung in Schwellenländern erhöht Nachfrage nach deutschen Maschinen, besonders im High-Tech-Segment
- Vorreiterrolle bei der Digitalisierung der Industrie, um Entwicklung aktiv zu gestalten; verstärkte Automatisierung, Plattformlösungen und digitale Zwillinge erhöhen die Prozesseffizienz
- Angebot von Systemlösungen eröffnet Maschinenbauern die Möglichkeit, neue Geschäftsfelder zu erschließen
- Modularisierung der Maschinen und Standardisierung der Produktion nach innen, um nach außen individualisierte Lösungen anbieten zu können
- Ausbau von Mid-Tech-Angeboten, des After-Sales-Servicegeschäfts und von Engineeringleistungen bieten zusätzliches Ertragspotenzial

## RISIKEN/ THREATS

- Disruptive Geschäftsmodelle oder -strategien der Konkurrenz können die Branche verändern; Verpassen eines Trends kann gesamtes Geschäft bedrohen
- Steigende Personalkosten und sich verschärfender Fachkräftemangel machen es den Unternehmen schwieriger, geeignetes Personal zu finden
- Durch die große Abhängigkeit von den Investitionsentscheidungen der Abnehmer ergibt sich eine starke Zyklizität
- Verstärkte Vernetzung, vor allem über Unternehmensgrenzen hinweg, stellt besondere Herausforderungen an Datenschutz sowie Datensicherheit und erhöht die Gefahr von Produktpiraterie
- Protektionismus und Handelsbarrieren bedrohen erfolgreiche Position am Weltmarkt

# Megatrends

### Verstärkter Wettbewerb

Der Wettbewerb, vor allem im Mid-Tech-Segment, wird stetig kompetitiver. Gerade in Schwellenländern gibt es immer mehr lokale Anbieter, die Serienlösungen mit ausreichender Qualität anbieten können („good enough“-Lösungen). Der Umsatz chinesischer Produzenten hat sich in 10 Jahren verachtfacht. Auch der High-Tech-Markt ist stärker umkämpft, sodass deutsche Maschinenbauer ihre Wettbewerbsposition durch ständige Innovation, einen Ausbau des After-Sales-Servicegeschäfts sowie durch eine gezielte Internationalisierungsstrategie verteidigen müssen.

### Digitalisierung

Dem Maschinenbau kommt eine Vorreiterrolle bei der Implementierung von Digitalisierungslösungen zu. Dies liegt zum einen daran, dass Prozesse effizienter werden und damit die Produktion insgesamt kostensparender durchgeführt werden kann. Zum anderen werden von den Abnehmern verstärkt vernetzte Maschinen nachgefragt. Maschinen können in vernetzten Fabriken miteinander und mit dem menschlichen Mitarbeiter kommunizieren. So wird eine Vernetzung des gesamten Produktionsprozesses ermöglicht. Digitale Zwillinge unterstützen die Hersteller bei der Überwachung der Produktionsabläufe und vereinfachen darüber hinaus die Wartung der Maschinen aus der Ferne. An Bedeutung für den Maschinenbau gewinnen Plattformlösungen, die die Entwicklung hin zu einer cloudbasierten intelligenten Fabrik unterstützen.

### Angebot von Systemlösungen

In einem reinen Preiswettbewerb können deutsche Anbieter kaum bestehen. Daher konzentrieren sich deutsche Maschinenbauer auf technologisch hochwertige Lösungen, bei denen sie auf individuelle Kundenwünsche eingehen. Dies erfordert eine Modularisierung der Produkte, um individuelle Lösungen effizient produzieren zu können. Mehrere Maschinen werden in einer vernetzten Anlage zusammengefasst. Der Maschinenbauer ist somit nicht mehr nur Lieferant des eigentlichen Produkts, sondern er wird zum Anbieter smarterer Systeme und Lösungen für die spezifischen Anforderungen seiner Kunden.

### Ausweitung des Servicegeschäfts

Im Rahmen der Implementierung von Digitalisierungslösungen erweitern deutsche Maschinenbauer ihr Geschäftsmodell. Sie bieten nicht nur die eigentliche Maschine an, sondern offerieren zusätzliche unternehmensnahe Dienstleistungen. Dazu zählen das (Nach-)Produzieren von Bau- und Ersatzteilen mittels additiver Fertigungsverfahren sowie die vorausschauende Wartung. Dabei werden Big Data-Auswertungen genutzt, um einen Reparaturbedarf zu erkennen, bevor der eigentliche Schaden eintritt. Darüber hinaus können die Maschinenbauer benötigte Software liefern oder die an der Maschine eingesetzten Mitarbeiter schulen. In Einzelfällen bieten Maschinenbauer statt der Maschine selbst inzwischen die entsprechende Funktion an, wobei der Kunde die Nutzung der Maschine zahlt (Product as a Service).

# Executive Summary

Der Maschinenbau ist mit mehr als einer Million Beschäftigten einer der Kernbereiche der deutschen Industrie. Gerade die vielen forschungsstarken Unternehmen des Mittelstands sind häufig Weltmarktführer in ihrem jeweiligen Segment. Als Anbieter wie auch als Nachfrager digitalisierter Geschäftsprozesse kommt dem Maschinenbau eine Vorreiterrolle bei der Einführung von Digitalisierungslösungen zu.

In Deutschland sind mehr als 6.000 Unternehmen im Maschinenbau tätig, von denen beinahe zwei Drittel weniger als 100 Mitarbeiter beschäftigen. Gerade einmal 6 Prozent der Betriebe haben 500 oder mehr Mitarbeiter. Gleichzeitig erwirtschaften diese Großbetriebe mehr als 50 Prozent des Umsatzes der Branche. Dieser betrug in der gesamten Branche im Jahr 2017 rund 238 Milliarden Euro und lag damit um 4 Prozent über dem Vorjahreswert. Der Anteil des Umsatzes, der im Ausland erwirtschaftet wurde, lag bei rund 63 Prozent. Ferner tragen die Auslandstöchter einen erheblichen, nicht quantifizierbaren Anteil zum Umsatz der Unternehmen bei. In vielen Teilbereichen sind deutsche Anbieter die größten Exporteure. Insgesamt ist Deutschland der viertgrößte Maschinenbaumarkt der Welt, hinter China, den USA und Japan.

Die Ebit-Marge lag in den letzten Jahren jeweils knapp unter 5 Prozent, sodass sich eine leicht unterdurchschnittliche Ertragslage im Vergleich zum Verarbeitenden Gewerbe ergab. Diese dürfte sich im laufenden Jahr wieder verbessern und den Mittelwert des Verarbeitenden Gewerbes übertreffen. Auch bei weiteren Rentabilitätskennzahlen liegt der Maschinenbau auf dem Niveau des Durchschnitts im Verarbeitenden Gewerbe.

Als Produzent von hauptsächlich Vorleistungs- und Investitionsgütern ist der Maschinenbau besonders von der konjunkturellen Entwicklung in Deutschland und der Welt abhängig. Wir erwarten eine robuste Entwicklung im laufenden Jahr. Die Investitionstätigkeit in Anlagen und Ausrüstungen dürfte sich weiter beleben, sodass wir für den Maschinenbau rund 5 Prozent Wachstum im laufenden Jahr 2018 prognostizie-

ren. Vor dem Hintergrund protektionistischer Maßnahmen in den USA, von Unsicherheiten über die politische Entwicklung in Italien sowie geopolitischen Unwägbarkeiten etwa in Bezug auf Iran oder Russland unterliegt diese Prognose jedoch auch gewissen Abwärtsrisiken.

Die größten Kostenblöcke für die deutschen Maschinenbauer bilden die Material- und Personalkosten. Der Anteil der Personalkosten im Maschinenbau übersteigt dabei den Durchschnitt der übrigen Branchen des Verarbeitenden Gewerbes. Der Anstieg der Lohnstückkosten der vergangenen Jahre beeinträchtigt die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Maschinenbauer, sodass ein reiner Preiswettbewerb gerade im hart umkämpften Mid-Tech-Segment kaum zu gewinnen ist. Jedoch können deutsche Anbieter abgespeckte und damit konkurrenzfähige Versionen ihrer Maschinen anbieten, um Marktanteile im Mid-Tech-Segment gegen die aufstrebende asiatische Konkurrenz zu verteidigen oder sogar hinzuzugewinnen.

Um im Wettbewerb bestehen zu können, müssen die deutschen Maschinenbauer mit innovativen Lösungen ihren technischen Vorsprung, den sie auf vielen Feldern haben, verteidigen und im Idealfall ausbauen. Der Digitalisierung kommt dabei eine entscheidende Rolle zu. Sie betrifft die Prozess-, die Produkt- sowie die Strategieebene eines Unternehmens.

Da der Maschinenbau sowohl Anbieter als auch Nachfrager von digitalen Anwendungen ist, kommt unter anderem der Digitalverband Bitkom zu der Einschätzung, dass der Maschinenbau die Branche mit den meisten Anwendungsmöglichkeiten ist. Es ergibt sich demnach für das Jahr 2025 ein Potenzial von 23 Milliarden Euro an zusätzlicher Bruttowertschöpfung. Allerdings birgt die schnelllebige Entwicklung der Digitalisierung auch die Gefahr, einen wichtigen Trend zu verpassen oder dass sich neue Anbieter zwischen Maschinenbauern und deren Kunden etablieren, wodurch das gesamte Geschäftsmodell eines Unternehmens bedroht werden kann. Eine entscheidende Entwicklung zum digitalen Unternehmen ist die Integration

## 238 Mrd. €

Umsatz erwirtschafteten die Unternehmen des Maschinenbaus im Jahr 2017.

## 23 Mrd. €

Potenzial an zusätzlicher Bruttowertschöpfung im Maschinenbau durch Digitalisierung.

von Plattformlösungen, sowohl auf der Prozess- als auch auf der Vertriebssebene.

Auf dem Weg zum digitalen Unternehmen sind einige Hürden zu nehmen. Um der drohenden Verschärfung des Fachkräftemangels zu begegnen, sind besondere Qualifizierungsanstrengungen innerhalb der Unternehmen notwendig. Zudem gilt es, die Zusammenarbeit mit Hochschulen und Forschungseinrichtungen weiter zu intensivieren. Ein zusätzliches Hindernis für die befragten Unternehmen ist die fehlende Datensicherheit, die eine Vernetzung über Unternehmensgrenzen hinweg erschwert. Nur wenn ein ausreichender Schutz vor Datendiebstahl und Produktpiraterie gewährleistet ist, werden Unternehmen bereit sein, ihre Daten mit anderen zu teilen.

Durch die Einführung digitaler Prozesse kann immer zielgenauer auf die Kundenwünsche eingegangen werden. So wird auch eine Produktion in Kleinstserien bis hin zur Produktion mit der Losgröße 1 rentabel. Dafür werden Produkte modularisiert. Der Kunde kann eine Basisvariante einer Maschine wählen und diese dann um zusätzliche Elemente erweitern und unter mehreren Ausgestaltungsmöglichkeiten wählen. Die einzelnen Module werden standardisiert, wodurch die Produktionskosten begrenzt werden, während der Kunde die Möglichkeit erhält,

eine komplett nach seinen Wünschen individualisierte Maschine zu bekommen. Mehrere Maschinen können zu einer Systemlösung zusammengefasst werden, in der die einzelnen Module über standardisierte Schnittstellen miteinander kommunizieren, um den gesamten Auftragsdurchlauf zu automatisieren. Diese Entwicklung hin zum Systemanbieter wird von drei Vierteln der deutschen Maschinenbauer als der Top-Trend für die kommenden Jahre beurteilt.

Mithilfe additiver Fertigungsverfahren und eines digitalen Bauplans können neue Geometrien dargestellt werden. Diese können als Prototypen in der Entwicklung, als Ersatzteil oder als Testserie genutzt werden. Bei der vorausschauenden Wartung handelt es sich um eine Weiterentwicklung der Zustandsbeobachtung. Sensoren innerhalb einer Maschine melden einen drohenden Defekt, bevor dieser tatsächlich eintritt. Das Angebot einer solchen Dienstleistung hilft, den Kontakt zum Kunden über den gesamten Lebenszyklus einer Maschine hinweg zu halten, um so zusätzliche Erträge zu generieren. Zu den unternehmensnahen Dienstleistungen, die die Maschinenbauer neben der Lieferung der Maschine anbieten, können ferner die Lieferung der für den Betrieb der Maschine benötigten Software oder die Schulung der an der Maschine eingesetzten Mitarbeiter zählen.



# Branchenkennzahlen

## Branchenstruktur

Die Struktur des deutschen Maschinenbaus ist stark geprägt von kleinen und mittleren Unternehmen. Am Stichtag 30. September 2016 waren in Deutschland nach Angaben des Statistischen Bundesamts 6.203 Betriebe im Maschinenbau tätig. 64 Prozent davon beschäftigten weniger als 100 Mitarbeiter. Weitere 21 Prozent der Betriebe zählten mit 100 bis 249 Beschäftigten zum größeren Mittelstand. In lediglich 355 Betrieben (6 Prozent) waren 500 oder mehr Personen tätig. Jedoch waren in diesen Großbetrieben 43 Prozent aller Arbeitnehmer im deutschen Maschinenbau beschäftigt. Der Umsatz ist noch stärker auf die Großbetriebe konzentriert. Sie erwirtschafteten etwa 52 Prozent des gesamten Branchenumsatzes; auf die Betriebe mit weniger als 100 Mitarbeitern entfallen lediglich rund 12 Prozent des Branchenumsatzes.

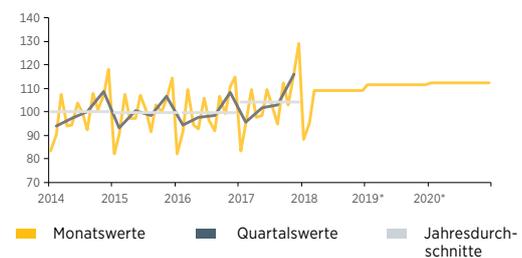
Insgesamt beschäftigt der deutsche Maschinenbau rund 1,03 Millionen Menschen. Damit sind 16 Prozent aller Mitarbeiter im Verarbeitenden Gewerbe im Maschinenbau tätig. Seit 2014 liegt die Zahl der Arbeitnehmer in der Branche wieder über dem Vorkrisenniveau von 2008. Ausgehend vom Tiefstand des Jahres 2010 ist ein Beschäftigungsaufbau um rund 83.000 Personen zu verzeichnen.

### Entwicklung von Produktion und Umsatz

Der Maschinenbau hat eine mehrere Jahre andauernde Phase der Stagnation im vergangenen Jahr überwunden. Sowohl am Ende des Jahres 2015 als auch 2016 standen negative Produktionsentwicklungen zu Buche. Im vergangenen Jahr wuchs die Produktion im deutschen Maschinenbau jedoch real um 4,6 Prozent im Vergleich zum Vorjahr (siehe **Grafik 1**).

Die Dynamik nahm im Jahresverlauf zu. Während die Ausbringung des ersten Quartals lediglich um 1,5 Prozent über dem Vorjahr lag, betrug die Zuwächse im zweiten und dritten Quartal 4,3 beziehungsweise 4,7 Prozent. Im Schlussquartal beschleunigte sich die Wachstumsrate auf über 7 Prozent. Im ersten Quartal des laufenden Jahres 2018 lag das Wachstum bei 5,5 Prozent. Für das Gesamtjahr erwartet der Datendienstleister Feri einen Produktionsanstieg von 4,8 Prozent. In den

**Grafik 1:** Produktion im deutschen Maschinenbau, Index, arbeitstäglich bereinigt, 2015 = 100

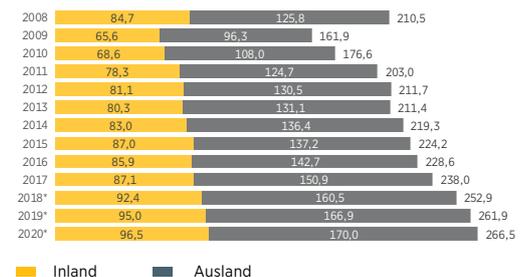


\* Prognose  
Quelle: Feri 2018

beiden folgenden Jahren dürfte sich das Wachstum demnach abschwächen. Ähnlich optimistisch ist der Branchenverband VDMA, der seine Prognose für das laufende Jahr kürzlich auf plus 5 Prozent angehoben hat.

Die deutschen Maschinenbauer haben im vergangenen Jahr einen Gesamtumsatz von 238,0 Milliarden Euro erzielt. Das entspricht einem Anstieg von nominal 4,1 Prozent im Vergleich zum Vorjahr (siehe **Grafik 2**). Mit 150,9 Milliarden Euro entfielen mehr als 63 Prozent auf den Auslandsumsatz. Der Inlandsumsatz lag bei 87,1 Milliarden Euro. Während der Auslandsumsatz im vergangenen Jahr um 5,7 Prozent wuchs, ergab sich beim Umsatz auf dem heimischen Markt ein Plus von lediglich 1,4 Prozent. Für das laufende Jahr prognostiziert der Datendienstleister Feri ein weiteres nominales Umsatzwachstum von 6,3 Prozent, wobei Inlands- und Auslandsumsatz mit ähnlicher Rate zulegen dürften.

**Grafik 2:** Umsatz im deutschen Maschinenbau, nominal, in Mrd. €



\* Prognose  
Quelle: Feri 2018

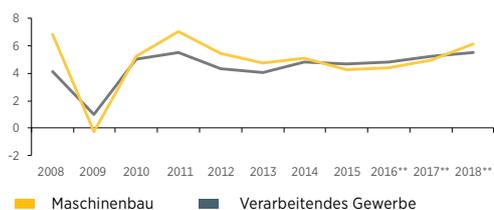
# 1,03 Mio.

Beschäftigte und damit größter industrieller Arbeitgeber in Deutschland.

### Ertragslage

Die Ebit-Marge lag im Jahr 2015 (letzte verfügbare Daten) im deutschen Maschinenbau bei 4,3 Prozent und damit um 0,4 Prozentpunkte unter dem Durchschnittswert des gesamten Verarbeitenden Gewerbes (**siehe Grafik 3**). Im vergangenen Jahr 2017 dürfte sich das operative Ergebnis der deutschen Maschinenbauer merklich verbessert haben. Der Datendienstleister Feri prognostiziert einen Anstieg der Ebit-Marge auf 5,0 Prozent. Im laufenden Jahr dürfte die Marge demnach auf 6,1 Prozent weiter ansteigen und damit seit 2014 erstmals wieder über dem Mittelwert des Verarbeitenden Gewerbes liegen. Mit der guten Ertragslage korrespondiert eine niedrige Insolvenzquote, die im Durchschnitt des vergangenen Jahres bei lediglich 0,9 Prozent lag.

**Grafik 3:** Ebit-Marge\* im deutschen Maschinenbau, in %



\* Ebit/Umsatz, \*\* Prognose  
Quelle: Feri 2018

Die Wirtschaftsauskunftei Creditreform ermittelt anhand von Bilanzanalysen weitere Rendite-kennzahlen. Auf Basis vorläufiger Zahlen lässt sich erkennen, dass die Eigenkapitalrentabilität im deutschen Maschinenbau in den Jahren 2012 bis 2015 stets über dem Durchschnitt des Verarbeitenden Gewerbes lag, im Jahr 2016 jedoch dahinter zurückblieb. Die Gesamtkapital-

rentabilität weist ein ähnliches Muster auf. Festzustellen ist darüber hinaus auch, dass sich die Rentabilität im deutschen Maschinenbau sowie im Verarbeitenden Gewerbe von 2015 auf 2016 deutlich gebessert hat (**siehe Tabelle 1**). Mit einer Eigenkapitalquote von mehr als 30 Prozent sind die deutschen Maschinenbauer im Durchschnitt ausreichend kapitalisiert und haben sich somit einen Puffer aufgebaut, um auf eventuell kurzfristig auftretende Nachfrageschocks flexibel reagieren zu können.

### Forschung und Entwicklung

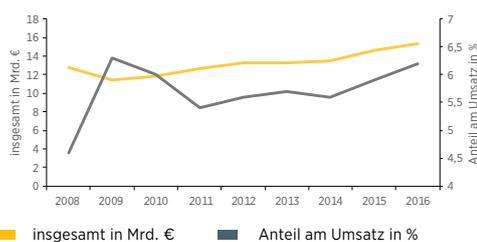
Der Maschinenbau gehört zu den forschungsintensivsten Branchen in Deutschland. Im Jahr 2016 investierten die deutschen Maschinenbauunternehmen 15,35 Milliarden Euro in neue Produkte und effizientere Prozesse. Lediglich im Automobilbau wurde mehr Geld für Forschung und Entwicklung ausgegeben.

Damit wurden im deutschen Maschinenbau im Jahr 2016 rund 0,8 Milliarden Euro mehr in Innovationen investiert als ein Jahr zuvor. Im Vergleich zum Jahr 2010 ergibt sich ein Anstieg von rund 3,5 Milliarden Euro. Der Anteil der Ausgaben für Forschung und Entwicklung (FuE) am Gesamtumsatz stieg in diesem Zeitraum auf 6,2 Prozent (**siehe Grafik 4**).

# 6,2%

des Umsatzes investierte der Maschinenbau 2016 in **Forschung und Entwicklung.**

**Grafik 4:** Innovationsausgaben im deutschen Maschinenbau, in Mrd. €, Anteil am Umsatz in %



Quelle: ZEW Innovationserhebung 2018

**Tabelle 1:** Rentabilitätskennzahlen im deutschen Maschinenbau in %

	2012		2013		2014		2015		2016	
	Maschinenbau	Verarb. Gewerbe								
Ebit-Marge	5,4	4,3	4,8	4,1	5,1	4,8	4,3	4,7	4,4*	4,8*
Eigenkapitalquote	28,6	28,6	30,9	29,6	31,6	31,1	31,5	31,4	31,9	32,7
Eigenkapitalrentabilität	15,3	13,2	13,8	12,2	13,4	12,2	12,5	11,9	13,5	13,7
Gesamtkapitalrentabilität	7,4	7,0	6,8	6,6	6,8	6,7	6,4	6,4	6,6	6,9

\* Prognose  
Quellen: Feri, Creditreform 2018

# Entwicklung und Prognose

- Die Weltwirtschaft wächst moderat, das Wachstum in Europa hat sich im letzten Jahr spürbar erholt. Die deutsche Wirtschaft profitiert vom starken inländischen Konsum und vom Anstieg der Investitionstätigkeit. Im laufenden Jahr dürfte die deutsche Wirtschaft um zwei Prozent wachsen. Abwärtsrisiken bestehen vor allem im schwelenden Handelskonflikt.
- Der deutsche Maschinenbau ist stark von der Investitionsneigung der Unternehmen abhängig. Das Analysehaus Feri prognostiziert ein Branchenwachstum für das laufende Jahr von knapp 5 Prozent. Die gute Konjunkturlage und die hohe Auslastung der Kapazitäten fördern die Nachfrage nach Maschinen.
- Maschinen werden vor allem als Vorleistungen und Anlageinvestitionen nachgefragt, die Nachfrage nach Systemlösungen im High-Tech-Bereich dürfte zulegen. Die Implementierung von Digitalisierungslösungen ist eine Kernaufgabe der Produzenten.
- Der Anstieg der Lohnstückkosten beeinträchtigt die internationale preisliche Wettbewerbsfähigkeit. Die Ertragslage dürfte sich mittelfristig wieder über das Mittel des Verarbeitenden Gewerbes verbessern, wenn digitale Lösungen eingesetzt werden, um den Vorsprung im High-Tech-Segment zu sichern.

## Konjunktur- und Branchenprognose

### Konjunkturprognose

Die Entwicklung der Weltwirtschaft hat eine große Bedeutung für die wirtschaftliche Lage im deutschen Maschinenbau, da die Hersteller über diverse Lieferanten- und Kundenbeziehungen eng mit internationalen Partnern verbunden sind. Mehr als 60 Prozent des gesamten Umsatzes erwirtschaftet die Branche auf Auslandsmärkten und ist in vielen Subsegmenten der weltweit größte Exporteur. Folglich spielt die weitere Entwicklung des Welthandels eine maßgebliche Rolle für die wirtschaftliche Situation der deutschen Maschinenbauer.

In den vergangenen 15 Jahren war die Entwicklung der Weltwirtschaft vor allem von den aufstrebenden Schwellenländern geprägt. Insbesondere der wirtschaftliche Aufstieg Chinas trug große Teile zum globalen Wachstum bei. Dieses Wachstum hat sich in den vergangenen Jahren abgeschwächt und die Weltwirtschaft ist insgesamt auf einen moderaten Wachstumskurs geschwenkt. Aktuell zeichnen sich weder starke Wachstumsimpulse noch ein Einbruch der globalen Konjunktur ab. Wir erwarten für das laufende Jahr 2018 ein

Wachstum der Weltwirtschaft von 3,7 Prozent. Das entspricht der gleichen Wachstumsrate wie im abgelaufenen Jahr.

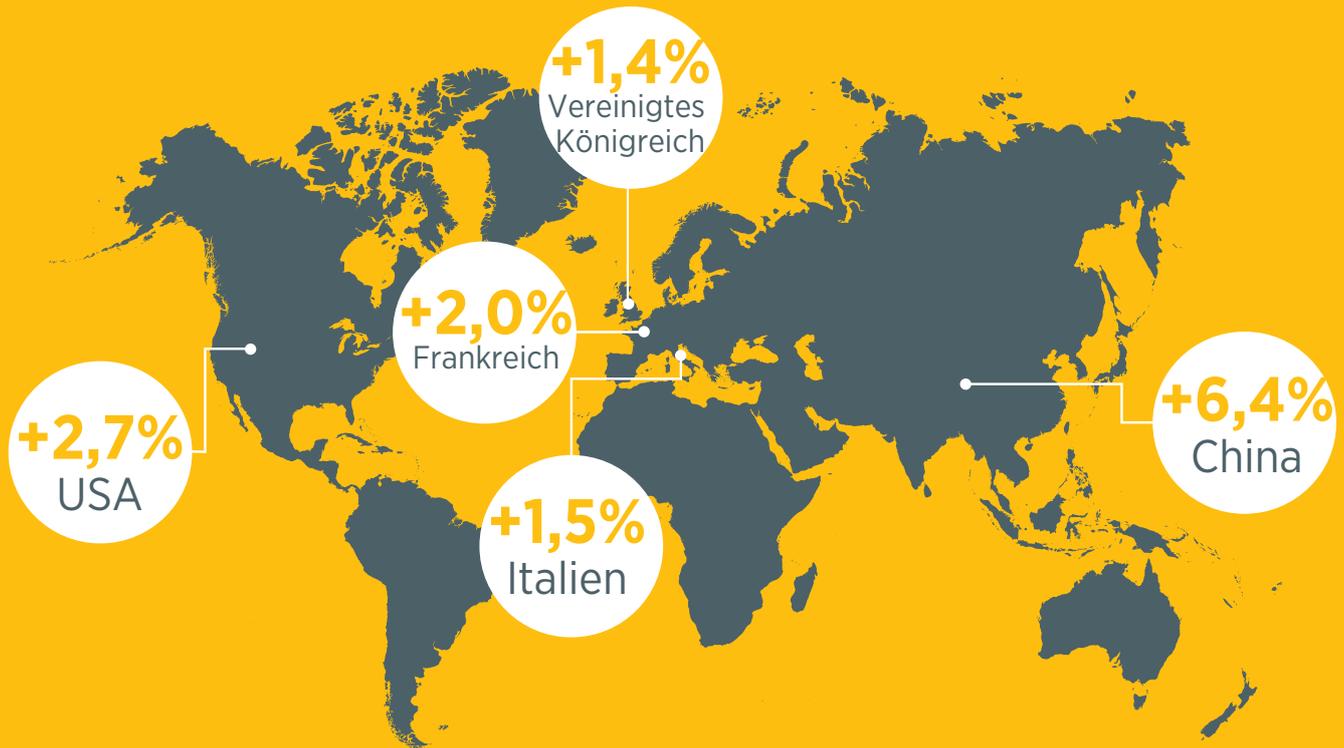
Diese Prognose wird jedoch von einigen Unsicherheitsfaktoren belastet, allen voran der schwelende Handelsstreit zwischen den Vereinigten Staaten von Amerika und wichtigen Handelspartnern. Seit Juni 2018 erheben die USA Strafzölle in Höhe von 25 Prozent auf Stahlimporte und von 10 Prozent auf Aluminiumimporte aus der EU, Kanada und Mexiko. Außerdem prüft die amerikanische Regierung Zölle auf Waren aus China sowie auf Autoimporte. Es bleibt abzuwarten, wie sich der Streit entwickelt, jedoch haben zusätzliche protektionistische Maßnahmen das Potenzial, den Welthandel deutlich einzuschränken. Dies würde wiederum nicht spurlos an der Weltwirtschaft vorbeigehen. Weitere Unsicherheiten sind politischer Natur, wie der weiterhin unsichere Ausgang der Brexit-Verhandlungen, das Atomabkommen mit dem Iran sowie die Lage in Nahost.

Im gemeinsamen Euro-Währungsgebiet ist die Wirtschaft im vergangenen Jahr stets mit Raten von 0,6 Prozent und mehr im Vergleich zum jeweiligen Vorquartal gewachsen. Treibende Kraft dürfte nach wie vor die sehr expansive Geldpolitik der EZB gewesen sein, die eine relativ hohe

# 3,7 %

Wachstum der Weltwirtschaft im Jahr 2018.

# Abbildung 1: Prognose für das BIP-Wachstum 2018 der 5 größten Abnehmerländer deutscher Maschinen



Quelle: Commerzbank Prognose 2018

Verschuldung weiterhin tragbar macht und somit sowohl den privaten Konsum als auch die Investitionen steigen lässt. Zu Beginn des laufenden Jahres hat die Dynamik jedoch nachgelassen, da vor allem der Impuls aus der Außenwirtschaft schwächer wird. Die Wachstumsrate ist im ersten Quartal des laufenden Jahres auf 0,4 Prozent zum Vorquartal zurückgegangen. Auch der mittelfristige Konjunkturausblick hat sich etwas eingetrübt, da der Handelsstreit auch die europäische Wirtschaft belasten wird. Für das laufende Jahr 2018 erwarten wir ein Wachstum der Euro-Wirtschaft von 2,1 Prozent, welches sich im kommenden Jahr weiter auf dann 1,8 Prozent abschwächen dürfte.

Die Wirtschaft in den Vereinigten Staaten von Amerika ist im vergangenen Jahr um 2,3 Prozent gewachsen. Aktuell droht sich der Handelskonflikt mit China und der Europäischen Union weiter zu verschärfen. Die europäischen Staaten sind seit Anfang Juni nicht mehr von den Strafzöllen auf Stahl und Aluminium ausgenommen. Ab Juli werden die USA und China gegenseitige Zölle auf Waren im Wert von jeweils rund 50 Milliarden Dollar erheben, was das Potenzial hat, den Welthandel nachhaltig zu beeinträchtigen (Stand Juni).

Im laufenden Jahr wird die US-Wirtschaft jedoch einen zusätzlichen Schub durch die angekündig-

ten Steuersenkungen erhalten, sodass wir mit einem Wachstum von 2,7 Prozent rechnen (**siehe Abbildung 1**). Die Unterstützung der Finanzpolitik wird im kommenden Jahr entfallen und weitere Erhöhungen des Leitzinses werden das Wachstumstempo drosseln. Dazu kommen die Risiken des sich verschärfenden Handelskonflikts, weshalb wir für 2019 ein Wirtschaftswachstum von 2,0 Prozent erwarten.

Die Wirtschaft in China ist im vergangenen Jahr um 6,9 Prozent gewachsen und hat damit die Zielvorgaben der dortigen Regierung wieder einmal erfüllt. Jedoch nimmt die Wachstumsdynamik weiter ab. Neben den Risiken eines Handelskonflikts sind dafür insbesondere die steigenden Lohnkosten und die sinkende Erwerbsbevölkerung verantwortlich. Statt auf einer reinen Wachstumsmaximierung soll der Fokus zukünftig auf der Qualität des Wachstums liegen und China zu einem Standort für Spitzentechnologie werden. Für das laufende Jahr 2018 rechnen wir mit einem Wirtschaftswachstum von 6,4 Prozent, welches sich im kommenden Jahr auf 6,2 weiter leicht abschwächen dürfte.

Indien wird seinen Aufholprozess voraussichtlich weiter fortsetzen und im laufenden Jahr ein höheres Wirtschaftswachstum erreichen als China. Wir erwarten ein Plus von 7,3 Prozent im laufenden und 7,2 Prozent im kommenden Jahr.

# 2,2%

Wachstum des Bruttoinlandsprodukts in Deutschland im Jahr 2017.

Für weitere wichtige Schwellenländer erwarten wir geringere Wachstumsraten, wobei hervorzuheben ist, dass sowohl Russland als auch Brasilien ihre Rezessionen überwunden haben. Für das laufende Jahr prognostizieren wir ein Wachstum in Russland von 1,3 und in Brasilien von 1,7 Prozent. In Mexiko dürfte das Plus 2,6 und in Südafrika 1,3 Prozent betragen.

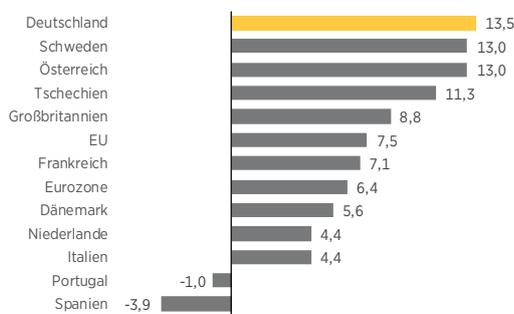
Die deutsche Wirtschaft ist im vergangenen Jahr mit der höchsten Rate der letzten sechs Jahre gewachsen. Die Wirtschaftsleistung lag um 2,2 Prozent über dem Niveau des Vorjahres. In den einzelnen Quartalen lag das Plus zwischen 0,6 und 0,9 Prozent im Vergleich zum jeweiligen Vorquartal. In den ersten Monaten des laufenden Jahres hat die Dynamik nachgelassen. Sowohl die Industrieproduktion als auch die Auftragseingänge sowie weitere Frühindikatoren haben sich relativ schwach entwickelt. Im ersten Quartal des laufenden Jahres betrug das Wachstum lediglich 0,3 Prozent im Vergleich zum Vorquartal. Ein Ende des Aufschwungs in Deutschland dürfte dies jedoch nicht sein. Wir rechnen für das Gesamtjahr 2018 immer noch mit einem Wirtschaftswachstum von 2,0 Prozent. Nichtsdestotrotz nimmt die Dynamik ab, sodass wir für 2019 ein Plus von 1,6 Prozent erwarten.

Treiber des Wachstums wird weiterhin der inländische Konsum bleiben. Dabei profitiert die private Konsumnachfrage von der guten Lage am Arbeitsmarkt sowie den Lohnabschlüssen der vergangenen Jahre. Auch für das laufende Jahr rechnen wir mit einem Anstieg der Tariflöhne von 2,8 Prozent. Aufgrund der weiterhin relativ geringen Inflationsrate ergeben sich für die Verbraucher spürbare Reallohnzuwächse, die den Konsum ankurbeln. Davon kann der deutsche Maschinenbau allerdings nur bedingt profitieren. Lediglich ein sehr geringer Anteil des Umsatzes (2014: 1,3 Prozent) wird mit der Produktion von privaten Konsumgütern erwirtschaftet. Hauptsächlich werden von den Maschinenbauern Investitionsgüter produziert. Eine umso wichtigere und bessere Nachricht für die deutschen Maschinenbauer ist daher, dass die Investitionsneigung in der deutschen Wirtschaft deutlich angezogen hat. Im Jahr 2017 lagen die Anlageinvestitionen um 3,4 Prozent über ihrem Vorjahresniveau. Die Ausrüstungen stiegen sogar um 4,1 Prozent gegenüber dem Jahr 2016. In einer Umfrage des Instituts der deutschen Wirtschaft Köln (IW) gaben 24 von 47 Branchenverbänden an, dass sie in ihrer Branche im Jahr 2018 mit höheren Investitionen

als im Vorjahr rechnen. Für das laufende Jahr erwarten wir, dass die Anlageinvestitionen um weitere 2,7 Prozent zulegen werden. Die Ausrüstungen dürften sogar um 4,5 Prozent ansteigen. Für das nächste Jahr prognostizieren wir Zuwächse von 3,8 beziehungsweise 3,5 Prozent.

Die durchaus positiven Aussichten für die deutsche Konjunktur dürfen nicht die Risiken überdecken, die für die Wirtschaft bestehen. So droht vor allem die internationale preisliche Wettbewerbsfähigkeit im Verarbeitenden Gewerbe zu erodieren. Verantwortlich dafür ist das überdurchschnittlich starke Wachstum der nominalen Lohnstückkosten. Die Lohnstückkosten steigen, wenn die Lohnkosten pro gefertigte Produkteinheit schneller wachsen als die Produktivität der Beschäftigten. Zwischen 2010 und 2017 sind die Lohnstückkosten in Deutschland um rund 13,5 Prozent gestiegen (siehe Grafik 5). Im Durchschnitt der Eurozone lag dieser Zuwachs lediglich bei 6,4 und in der Europäischen Union bei 7,5 Prozent. Wir erwarten, dass sich dieser Trend im laufenden und kommenden Jahr fortsetzen dürfte.

**Grafik 5:** Nominale Lohnstückkosten in Europa, Veränderung in %, 2010 bis 2017



Quelle: Eurostat 2018

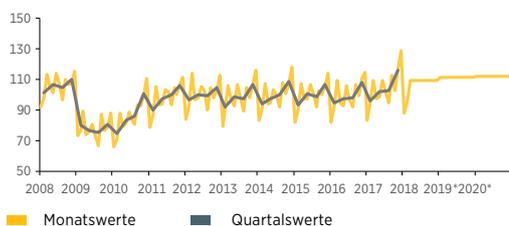
Laut einer Erhebung der Weltbank hat sich auch die Attraktivität des Wirtschaftsstandorts Deutschland verschlechtert. Demnach hat sich der Abstand zum hypothetischen Top-Standort innerhalb der Europäischen Union in den vergangenen Jahren stetig vergrößert. Der Erhebung zufolge haben sich insbesondere die osteuropäischen Länder durch Reformen in diesem Ranking verbessert. Deutschland rangiert unter den 28 EU-Ländern nur noch auf Platz 16 im Hinblick auf die Standortqualität.

### Branchenprognose

Der Maschinenbau ist als Bereitsteller von haupt-

sächlich Investitionsgütern in hohem Maß von der Gesamtkonjunktur abhängig und verhält sich demnach stark prozyklisch. Dies lässt sich damit begründen, dass in einer Boomphase mehr Maschinen nachgefragt werden, um damit den Bedarf der Verbraucher an Ge- und Verbrauchsgütern zu stillen. In konjunkturellen Schwächephasen fahren Unternehmen ihre Investitionen in Anlagen und Ausrüstung zurück, worunter das Geschäft der Maschinenbauer leidet. So erlebte der deutsche Maschinenbau mit dem Ausbruch der globalen Wirtschafts- und Finanzkrise einen eklatanten Produktionsrückgang (siehe Grafik 6). Während das Bruttoinlandsprodukt in Deutschland im Jahr 2009 um 5,6 Prozent zurückging und die Produktion im Verarbeitenden Gewerbe um rund 17 Prozent geringer ausfiel, brach die Produktionsleistung der deutschen Maschinenbauer gar um 26 Prozent ein. Genauso überproportional wie der Rückgang im Jahr 2009 fiel die Erholung in den beiden Folgejahren aus. Im Jahr 2010 stieg die Produktion der deutschen Maschinenbauer um rund 10, ein Jahr darauf sogar um über 14 Prozent.

**Grafik 6:** Produktion im deutschen Maschinenbau, Index, arbeitstäglich bereinigt, 2015 = 100



\* Prognose  
Quelle: Feri 2018

In den Jahren von 2012 bis 2016 fiel dieser prozyklische Zusammenhang deutlich geringer aus und der Produktionsindex bewegte sich in diesem Zeitraum ohne nennenswerten Trend seitwärts. Insgesamt war die Produktionsleistung im Durchschnitt des Jahres 2016 sogar um 0,4 Prozent geringer als im Durchschnitt des Jahres 2012.

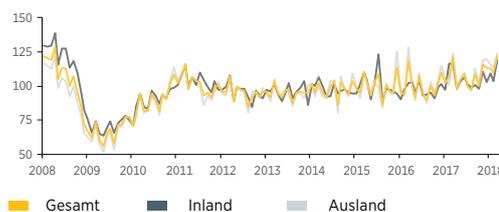
Im vergangenen Jahr konnte der Maschinenbau jedoch spürbar von der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung profitieren. Die Kapazitäten im Verarbeitenden Gewerbe waren überdurchschnittlich ausgelastet, sodass sich Unternehmen zu Erweiterungsinvestitionen veranlasst sahen. Dies ließ die Nachfrage nach neuen Maschinen deutlich ansteigen. Auch die nach wie vor günstigen Finanzierungsbedingungen im Niedrigzinsumfeld dürften

zu einer verstärkten Investitionstätigkeit beigetragen haben. Chinesische Abnehmer fragten wieder verstärkt deutsche Maschinen nach. Die Lieferungen stiegen von 2016 auf 2017 um mehr als 22 Prozent an. Auch die Exporte in den größten Zielmarkt USA wuchsen um mehr als 11 Prozent. Hinzu kommt die wirtschaftliche Erholung in vielen Staaten Europas, die traditionell ebenfalls deutsche Maschinen nachfragen.

So stieg das Produktionswachstum im deutschen Maschinenbau von 1,5 Prozent im ersten Quartal im Vergleich zum Vorjahr über 4,3 beziehungsweise 4,7 Prozent im zweiten und dritten Quartal auf sogar 7,2 Prozent im Schlussquartal. Somit ergab sich für das Gesamtjahr ein Plus bei der Ausbringung von durchschnittlich 4,6 Prozent im Vergleich zum Vorjahr. Der Branchenverband VDMA hat ein leicht geringeres Wachstum von 3,9 Prozent ermittelt. Im ersten Quartal des laufenden Jahres lag die Produktion erneut um real 5,5 Prozent über dem Vorjahresniveau. Der Datendienstleister Feri prognostiziert für das Gesamtjahr einen Anstieg der Produktion von 4,8 Prozent. Im kommenden Jahr dürfte das Wachstumstempo etwas nachlassen und bei 2,3 Prozent liegen. Ebenfalls optimistisch zeigt sich für das Jahr 2018 der Branchenverband VDMA, der einen realen Produktionsanstieg von 5 Prozent erwartet.

Die Belebung im vergangenen Jahr lässt sich an der Entwicklung der Auftragseingänge deutlich ablesen. Lagen die Bestellungen im Durchschnitt des Jahres 2016 sogar um 0,3 Prozent unterhalb des Mittelwerts des Vorjahres, so übertrafen sie im Mittel des vergangenen Jahres ihren Vorjahreswert um 6,6 Prozent (siehe Grafik 7). Dabei profitierten die Aufträge von der anziehenden Innovationstätigkeit in der deutschen Industrie. Die Orderzahlen aus dem Inland lagen um 7,2 Prozent über dem Vergleichswert aus dem Vorjahr. Das Plus bei den Bestellungen aus dem Ausland belief sich auf 6,2 Prozent. Deutlich überdurchschnittlich entwickelten sich dabei die

**Grafik 7:** Auftragseingang im deutschen Maschinenbau, Volumenindex, 2015 = 100



Quelle: Feri 2018

# 4,6 %

Wachstum im deutschen Maschinenbau im Jahr 2017.

# 5,2

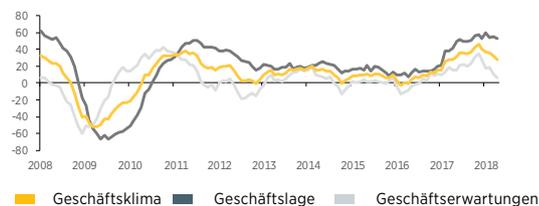
Monate beträgt die Reichweite des Auftragsbestandes im 1. Quartal 2018.

Aufträge aus dem gemeinsamen europäischen Währungsgebiet, die im Jahresvergleich um nahezu 10 Prozent anstiegen. Aus dem Nicht-Euro-Raum gingen lediglich 4,4 Prozent mehr Bestellungen ein. Auf Basis einer Mitgliederbefragung hat der Branchenverband VDMA einen Zuwachs bei den Bestellungen von insgesamt 8 Prozent im Jahresdurchschnitt ermittelt. Dem Verband zufolge stiegen jedoch die Auslandsorderzahlen mit 10 Prozent deutlich stärker als die Inlandsaufträge mit einem Plus von 5 Prozent.

Für die ersten drei Monate des laufenden Jahres hat das Statistische Bundesamt ein Plus bei den Auftragseingängen von 4,2 Prozent im Vergleich zum Vorjahreszeitraum ermittelt. Während die Auslandsbestellungen um 6,6 Prozent über dem Vorjahreswert lagen, belief sich der Zuwachs bei den Bestellungen aus dem heimischen Markt auf lediglich 0,3 Prozent. Der guten Auftragslage folgend hat der Auftragsbestand im ersten Quartal des laufenden Jahres mit einer Reichweite von 5,2 Monaten den höchsten Stand seit der Wirtschafts- und Finanzkrise 2008/09 erreicht. Der VDMA hat für das erste Quartal einen Anstieg der Auftragseingänge um 7 Prozent ermittelt, wobei in diesem Fall die Inlandsbestellungen stärker zulegten als die Aufträge aus dem Ausland. Die Unterschiede in den Ergebnissen ergeben sich vor allem aufgrund einer unterschiedlichen Methodik, da der Verband nicht notwendigerweise die gleichen Unternehmen abdeckt wie das Statistische Bundesamt und unter Umständen nicht alle Betriebe regelmäßig an den Verbandsbefragungen teilnehmen.

Auch das Geschäftsklima hat sich im Verlauf des vergangenen Jahres sehr positiv entwickelt. Im November 2017 hat es sogar den höchsten Wert seit der Wirtschafts- und Finanzkrise erreicht (siehe Grafik 8). Seither hat sich das Geschäftsklima wieder merklich eingetrübt. Zwar wird die aktuelle Geschäftslage von einer großen Mehrheit der befragten Betriebe nach wie vor als positiv eingeschätzt. Jedoch werden die Erwartungen an die kommenden sechs Monate zu Beginn des laufenden Jahres deutlich pessimistischer formuliert als noch vor wenigen Monaten. Hier macht sich vor allem die Unsicherheit in Bezug auf die weitere Entwicklung des eminent wichtigen Welthandels bemerkbar. Eine weitere Eskalation im Handelsstreit würde für die deutschen Maschinenbauer negative Auswirkungen auf das eigene Geschäft mit sich bringen.

**Grafik 8:** Geschäftsklima im deutschen Maschinenbau, Salden, saisonbereinigt



Quelle: Feri 2018

Die Kapazitäten im deutschen Maschinenbau sind zurzeit weit überdurchschnittlich ausgelastet. Sollte die Nachfrage nach deutschen Maschinen auf ihrem aktuellen Niveau bleiben oder gar ausgeweitet werden, werden sich viele Betriebe zu Investitionen veranlasst sehen. Aktuell sind die Kapazitäten zu rund 90 Prozent ausgelastet. Dieser Wert liegt um rund fünf Prozentpunkte über dem Mittelwert der vergangenen zehn Jahre.

Insgesamt zeigen die verschiedenen Indikatoren, dass sich der deutsche Maschinenbau aktuell in einer sehr robusten wirtschaftlichen Lage befindet. Allerdings trüben die Unsicherheiten im schwelenden Handelskonflikt die Aussichten auf die kommenden Monate. Im laufenden Jahr sollte die positive Entwicklung aber zunächst anhalten. So dürfte nach dem Umsatzanstieg des vergangenen Jahres, der bei 4,1 Prozent lag, auch im laufenden Jahr ein deutliches nominales Wachstum stehen. Der Datendienstleister Feri prognostiziert ein Plus von mehr als 6 Prozent, womit der Umsatz auf etwa 253 Milliarden Euro ansteigen würde (siehe Grafik 9).

**Grafik 9:** Umsatz im deutschen Maschinenbau nominal, in Mrd. €



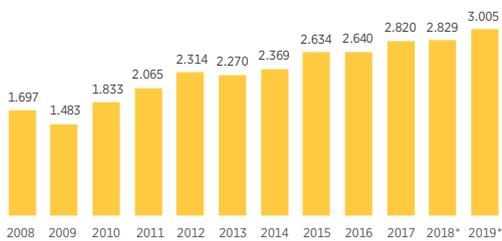
\* Prognose

Quelle: Feri 2018

## Weltmarkt

Die fortschreitende Industrialisierung in großen Schwellenländern, allen voran China, hat den weltweiten Markt für Maschinenbauerzeugnisse in den vergangenen Jahren wachsen lassen. Zum Wachstum beigetragen haben zudem die Modernisierung der Wirtschaft in wichtigen Märkten wie den USA und dem Vereinigten Königreich sowie die in den vergangenen Jahren begonnene Implementierung von Digitalisierungsmaßnahmen. Der weltweite Umsatz mit Produkten aus dem Maschinenbau ist zwischen den Jahren 2010 und 2017 um rund 54 Prozent gestiegen (siehe Grafik 10). Im vergangenen Jahr belief sich der weltweite Umsatz auf 2.819 Milliarden Euro und lag damit um 6,8 Prozent höher als im Vorjahr. Während der Datendienstleister Feri für das laufende Jahr eine Stagnation des weltweiten Maschinenbauumsatzes prognostiziert, ist der Branchenverband VDMA optimistischer und erwartet ein Plus von 3 Prozent.

**Grafik 10:** Umsatz im Maschinenbau weltweit, nominal, in Mrd. €

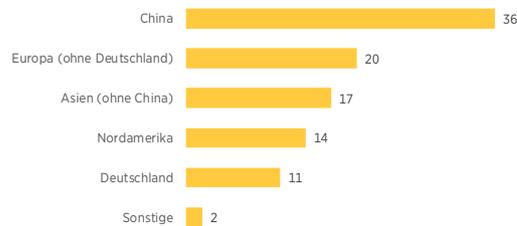


\* Prognose  
Quelle: Feri 2018

Der Anteil der meisten Industrieländer am weltweiten Umsatz der Maschinenbaubranche ist nahezu konstant geblieben. Nur China hat seinen Marktanteil weiter ausgebaut. Dabei gewinnen chinesische Anbieter Marktanteile durch Kostenvorteile. Diese machen sich besonders im Mid-Tech-Bereich bemerkbar, in dem häufig seriell gefertigt werden kann. Chinesische Anbieter profitieren ferner von der Größe des Heimatmarkts sowie vom Wachstum der chinesischen Wirtschaft, das weiterhin merklich über dem der westlichen Industrieländer liegt. Mittlerweile drängen immer mehr chinesische Anbieter auch in das High-Tech-Segment. Einerseits treiben die dortigen Anbieter Innovationen voran, anderer-

seits übernehmen chinesische Firmen etablierte Produzenten. Jedoch ist auch festzustellen, dass der technologische Vorsprung deutscher Hersteller weiterhin groß ist. Dies betrifft insbesondere die sogenannten „Hidden Champions“, die oft Weltmarktführer in bestimmten Nischen des Maschinenbaus sind. Im Jahr 2017 betrug der Anteil Chinas am weltweiten Umsatz des Maschinenbaus 36 Prozent (siehe Grafik 11). Der Anteil deutscher Hersteller lag bei 11 Prozent und damit um einen Prozentpunkt höher als ein Jahr zuvor.

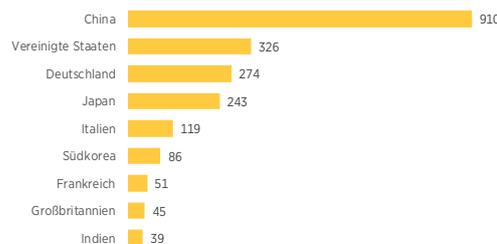
**Grafik 11:** Anteile am weltweiten Maschinenbauumsatz, 2017, in %



Quelle: VDMA 2018

Unterteilt nach Ländern lässt sich feststellen, dass der deutsche Maschinenbau den drittgrößten Anteil am Weltmarkt ausmacht (siehe Grafik 12)\*. Unangefochten an der Spitze dieser Wertung steht China. Im Jahr 2017 machten chinesische Maschinenbauer einen Umsatz von fast einer Billion Euro. Der Umsatz war damit ungefähr so groß wie in den USA, Deutschland und Japan zusammen, also den Zweit- bis Viertplatzierten in dieser Tabelle. In Südkorea, einem weiteren aufstrebenden Standort Ostasiens, ist der Umsatz mittlerweile beinahe doppelt so groß wie der der Anbieter in Großbritannien.

**Grafik 12:** Umsatz im Maschinenbau, 2017, nach Ländern, nominal, in Mrd. €



Quelle: VDMA 2018

\* Abweichungen in der Umsatzzahl für Deutschland ergeben sich aus der Betrachtung unterschiedlicher Grundgesamtheiten an Unternehmen

Im Jahr 2016 hatte der deutsche Maschinenbau mit 15,7 Prozent den größten Anteil an den weltweiten Exporten der Branche. Es folgten China und die Vereinigten Staaten. Untergliedert nach Sektoren hatten deutsche Hersteller nach Angaben des Branchenverbands VDMA in 15 Bereichen den größten Anteil an den weltweiten Exporten. In 5 Sektoren belegten die deutschen Maschinenbauer den zweiten und in 5 weiteren den dritten Platz. In lediglich 6 Sektoren gehörten die deutschen Produzenten nicht zu den drei Nationen mit den höchsten Exportanteilen.

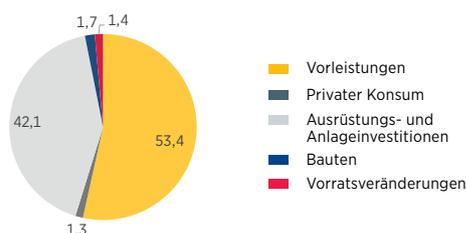
## Nachfrage und Angebot

### Nachfrage

Der Maschinenbau ist eine stark internationalisierte Branche. Maschinen „made in Germany“ genießen weltweit einen guten Ruf. Deutsche mittelständische Unternehmen sind Weltmarktführer in vielen Nischen der Branche, sogenannte „Hidden Champions“. Daher wird der deutsche Maschinenbau auf mittlere Frist von den robusten Aussichten für die Weltkonjunktur profitieren. Die weiter zunehmende Industrialisierung in China und anderen Schwellenländern wird auch zukünftig die Nachfrage nach den Produkten deutscher Maschinenbauer sichern.

Der Maschinenbau ist dabei vor allem abhängig von der Investitionsneigung seiner gewerblichen Abnehmer. Wie aus den Input-Output-Tabellen für das Jahr 2014 (letzte verfügbare Daten) der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung hervorgeht, werden über die Hälfte der Umsätze mit Maschinen erzielt, die als Vorleistungen im weiteren Produktionsprozess verbleiben (siehe Grafik 13). Weitere 42 Prozent der Maschinen werden vom jeweiligen Abnehmer als Anlage- oder Ausrüstungsinvestition genutzt.

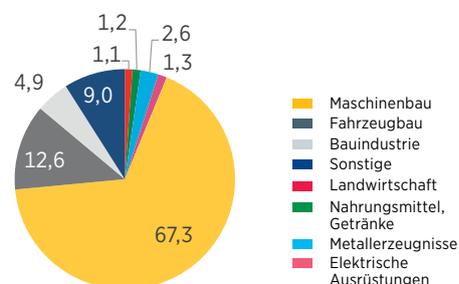
**Grafik 13:** Abnehmerstruktur der deutschen Maschinenbauer, in %



Quelle: Statistisches Bundesamt 2018

Die wichtigste Abnehmergruppe der hergestellten Erzeugnisse sind andere Betriebe des Maschinenbaus. Rund zwei Drittel der als Vorleistung eingesetzten Produkte verbleiben im Maschinenbau. Das ist damit zu erklären, dass viele Unternehmen Komponenten wie Pumpen oder Antriebstechnik als Vorleistungen beziehen, die sie im Folgenden in ihren eigenen Anlagen verbauen. Eine weitere wichtige Abnehmerbranche ist der Fahrzeugbau, der rund 13 Prozent der als Vorleistung verwendeten Maschinen abnimmt. Die Bauindustrie ist für weitere 5 Prozent das Ziel, der Rest verteilt sich auf die übrigen Branchen des Verarbeitenden Gewerbes (siehe Grafik 14). Die gute konjunkturelle Situation und der Investitionsbedarf der Industrie werden auch im laufenden Jahr die Nachfrage nach deutschen Maschinen sichern. Auch die wieder anziehenden Preise für Rohöl und weitere Rohstoffe steigern die Investitionsnachfrage, nachdem in den vorangegangenen Jahren gerade die rohstoffnahen Bereiche des Maschinenbaus von den niedrigeren Rohstoffpreisen belastet gewesen sind.

**Grafik 14:** Abnehmerstruktur nach Branchen, Anteile an den Vorleistungen, in %



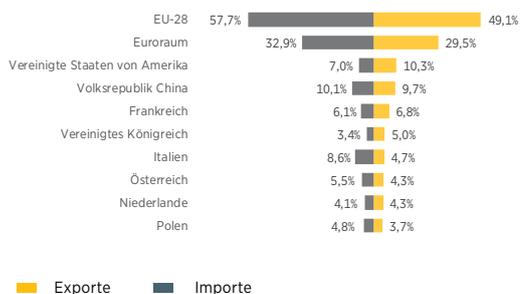
Quelle: Statistisches Bundesamt 2018

Wie bereits beschrieben ist der Maschinenbau als international stark verwobene Branche in hohem Maß von der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung betroffen. Der nähere Blick auf die Exporte und Importe der Branche zeigt die Wichtigkeit der Entwicklung in Europa. Beinahe die Hälfte der Ausfuhr der deutschen Maschinenbauer verbleibt im gemeinsamen europäischen Binnenmarkt (siehe Grafik 15 auf der nächsten Seite). Beinahe 30 Prozent aller Exporte verbleiben sogar innerhalb des Euro-Währungsgebiets. Größter einzelner Abnehmer deutscher Anlagen innerhalb Europas ist Frankreich. Im vergangenen Jahr gingen 6,8 Prozent der aus Deutschland exportierten Maschinen

**49%**

der Exporte gehen in die Europäische Union.

**Grafik 15:** Außenhandel des deutschen Maschinenbaus 2017, Anteile an den Ex- und Importen, in %



Quelle: Statistisches Bundesamt 2018

dorthin. Es folgten das Vereinigte Königreich, Italien, Österreich und die Niederlande, die auf Anteile zwischen 4,3 und 5,0 Prozent kommen.

Außerhalb Europas sind die Vereinigten Staaten von Amerika das wichtigste Zielland für deutsche Maschinen. Mit einem Exportanteil von 10,3 Prozent sind die USA ebenso das wichtigste einzelne Zielland. Eine weitere Zuspitzung des Handelskonflikts zwischen den USA und seinen Handelspartnern hätte daher spürbare Auswirkungen für die deutschen Maschinenbauer, wenn protektionistische Maßnahmen die weltwirtschaftliche Dynamik und damit die globale Investitionsbereitschaft beeinträchtigen. Der Anteil Chinas als Zielland für deutsche Exporte ist im vergangenen Jahr deutlich gestiegen. 2017 gingen fast 10 Prozent der deutschen Ausfuhren dorthin, nachdem der Anteil ein Jahr zuvor noch bei rund 8 Prozent gelegen hatte.

China ist auch das Herkunftsland der meisten Maschinenimporte nach Deutschland. Ebenfalls rund 10 Prozent der deutschen Importe kamen 2017 von dort. Es folgte Italien mit einem Anteil von 8,6 Prozent. Auf der Importseite ist der europäische Markt noch wichtiger als bei den Ausfuhren. Rund ein Drittel der importierten Maschinen stammte aus dem Euroraum. Aus den Mitgliedsländern der Europäischen Union kamen insgesamt 57,7 Prozent der von deutschen Unternehmen importierten Komponenten und Anlagen.

Insgesamt ist noch darauf hinzuweisen, dass der deutsche Maschinenbau einen deutlichen Handelsbilanzüberschuss mit der restlichen Welt aufweist. Im vergangenen Jahr haben deutsche Hersteller Waren im Gesamtwert von insgesamt

184,3 Milliarden Euro ausgeführt. Die Importe summierten sind auf lediglich rund 81 Milliarden Euro. Auf diese Ungleichgewichte in der deutschen Handelsbilanz wird von unterschiedlichen Stellen immer wieder verwiesen. Gerade der Überschuss im Handel mit den Vereinigten Staaten wird von der dortigen Regierung kritisiert. Im vergangenen Jahr lag der deutsche Überschuss im Handel mit den USA bei mehr als 13 Milliarden Euro. Die Folgen eines weiter eskalierenden Handelskonflikts für den internationalen Handel mit Maschinenbaugütern sind noch nicht im Detail vorherzusagen.

### Angebot

Das Angebot des weltweiten Maschinenbaus erstreckt sich von einfachen Maschinen, die hauptsächlich Routinetätigkeiten übernehmen, über Serienlösungen, die häufig im Mid-Tech-Segment anzusiedeln sind, bis hin zu Speziallösungen im High-Tech-Bereich. Diese Spezialmaschinen werden häufig individuell für die Anforderungen der Kunden konzipiert. Die Mehrheit der deutschen Maschinenbauer ist Anbieter von technisch komplexen Systemlösungen. Die Konkurrenz im Segment technisch weniger anspruchsvoller Maschinen wird kontinuierlich größer, was die Gewinnmargen im Mid-Tech-Segment drückt. Ein Kostenwettbewerb wird für die deutschen Maschinenbauer nur schwer zu gewinnen sein.

Für die deutschen Produzenten ist es jedoch lukrativ, das Engagement im Mid-Tech-Segment auszuweiten. Dafür müssen sie ihre Produktionskosten senken und gleichzeitig jenes Know-how nutzen, das viele ihrer Konkurrenten, die aus dem Low-Tech-Bereich nachrücken, noch nicht haben. Sie können beispielsweise technisch abgespeckte Varianten ihrer Maschinen zu geringeren Preisen anbieten. So können sie einen „bottom up“-Markteintritt in den Mid-Tech-Bereich verhindern oder wenigstens erschweren und eigene Marktanteile verteidigen oder sogar hinzugewinnen.

Deutsche Maschinenbauer sind häufig Weltmarktführer in ihren Segmenten. Durch das Angebot individualisierter Spezialmaschinen machen sie sich unabhängiger vom weltweiten Wettbewerb. Die Implementierung von Digitalisierungslösungen erlaubt ihnen, Speziallösungen bis hin zur Losgröße 1 wirtschaftlich zu produzieren. Auch der Ausbau des Servicegeschäfts eröffnet die Gelegenheit, das Geschäftsmodell auszuweiten und neue Kunden zu akquirieren.

Um nachhaltig erfolgreich zu sein, sollten Maschinenbauer eine Führungsrolle bei der Digitalisierung einnehmen. Des Weiteren ist diese in wichtigen Branchen, wie dem Automobilbau, bereits weit fortgeschritten, sodass sich ein Market-Pull von der Abnehmerseite ergibt. Bei Zulieferern gibt es hingegen häufig noch Nachholbedarf, sodass der Bedarf an intelligenten Maschinen zukünftig zunehmen wird.

Die unten stehende Tabelle zeigt, dass die deutschen Maschinenbauer in nahezu allen Zweigen der Branche eine wichtige Rolle auf dem Weltmarkt einnehmen. In lediglich 6 Teilbranchen gehören deutsche Maschinenbauer nicht zu den Top 3-Anbietern. Dagegen stehen 15 Teilbranchen, in denen die deutschen Maschinenbauer die Spitzenposition im Welthandel belegen. Dass die deutschen Unternehmen trotz hoher Produktionskosten

**Tabelle 2:** Rangfolge der wichtigsten Maschinenlieferländer\* nach Maschinengruppen, 2016

Fachzweig	Gesamte Ausfuhr Mio. €	Rang 1		Rang 2		Rang 3	
		Land	%-Anteil	Land	%-Anteil	Land	%-Anteil
Antriebstechnik	67.251	DE	20,5	CN	14,6	JP	10,9
Fördertechnik	62.757	DE	18,1	CN	16,5	US	8,8
Werkzeugmaschinen	45.435	DE	20,6	JP	16,5	IT	8,3
Landtechnik	44.791	DE	18,0	US	11,8	IT	8,6
Nahrungsmittel- und Verpackungsmaschinen	39.091	DE	21,4	IT	20,3	US	7,2
Verfahrenstechnische Maschinen und Apparate	34.556	DE	16,1	US	14,6	CN	9,5
Flüssigkeitspumpen	33.150	DE	15,2	CN	14,4	US	11,5
Kompressoren, Druckluft- und Vakuumtechnik	31.719	DE	15,7	IT	9,0	US	8,6
Fluidtechnik	25.104	DE	23,8	US	15,2	CN	8,3
Kunststoff- und Gummimaschinen	18.301	DE	22,9	CN	14,6	JP	8,9
Druck- und Papiertechnik	11.585	DE	23,8	IT	10,3	CN	9,8
Mess- und Prüftechnik	8.706	DE	31,1	CN	13,5	US	9,2
Industrieöfen, Brenner und Feuerungen	8.706	DE	19,1	CN	15,1	IT	13,5
Holzbearbeitungsmaschinen	8.050	DE	25,9	IT	17,5	CN	16,8
Reinigungssysteme	1.414	DE	28,4	US	19,9	IT	16,4
Allgemeine Lufttechnik	98.315	CN	22,3	DE	10,6	US	9,3
Armaturen	61.284	CN	20,2	DE	13,0	US	11,7
Power Systems	40.455	US	19,0	DE	13,3	JP	7,0
Präzisionswerkzeuge	36.146	CN	16,8	DE	15,6	JP	10,9
Textilmaschinen (ohne Trockner)	13.656	CN	19,8	DE	16,9	JP	12,9
Baumaschinen und Baustoffanlagen	71.514	JP	13,8	CN	12,8	DE	11,1
Motoren und Systeme	22.044	JP	22,4	CN	10,5	DE	8,8
Hütten- und Walzwerkseinrichtungen	4.678	IT	21,1	CN	20,6	DE	11,2
Feuerwehrgeräte	2.406	US	19,1	CN	16,0	DE	14,5
Schweißtechnik (ohne elektrische Schweißtechnik)	851	CN	16,5	US	14,4	DE	13,4
Halbleiter- und Flachdisplay-Produktionsmittel	48.659	JP	33,1	US	22,0	NL	11,6
Bergbaumaschinen	20.207	US	17,8	SG	15,5	CN	14,1
Aufzüge und Fahrtreppen	9.764	CN	26,3	ES	10,4	IT	9,8
Bekleidungs- und Ledertechnik	9.751	CN	32,0	KR	10,1	IT	9,1
Gießereimaschinen	2.248	IT	17,6	JP	16,1	CN	13,7
Geldschränke und Tresoranlagen	906	CN	42,7	MX	10,2	KR	5,4
<b>Maschinenbau</b>	<b>993.624</b>	<b>DE</b>	<b>15,7</b>	<b>CN</b>	<b>13,3</b>	<b>US</b>	<b>10,2</b>

Quellen: Statistisches Bundesamt, VDMA

\* Die berücksichtigten 52 Lieferländer repräsentieren 98 % des Welthandels mit Maschinen

# 67%

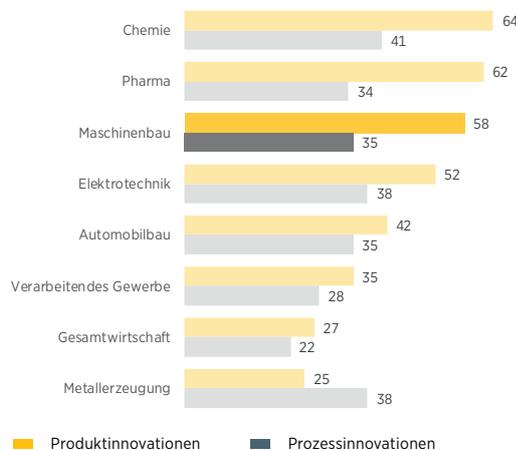
der Unternehmen führen Innovationstätigkeiten durch.

Spitzenpositionen einnehmen können, zeigt, dass sie mit innovativer Technik Produkte mit hoher Qualität fertigen, die auf dem Weltmarkt benötigt werden. Die Herausforderung für den deutschen Maschinenbau wird auf mittlere Sicht darin bestehen, diese Position zu verteidigen.

Als negative Entwicklung auf der Angebotsseite ist der sich verschärfende Fachkräftemangel zu nennen. Laut dem Industriereport des DIHK bezeichnen 41 Prozent der befragten Unternehmen den Fachkräftemangel als Geschäftsrisiko. Dieser Wert liegt damit so hoch wie nie zuvor.

Um den Folgen des Fachkräftemangels entgegenzuwirken, um die Position im immer stärker umkämpften Markt zu verteidigen und um bei der Digitalisierung der Wirtschaft die Vorreiterrolle halten zu können, spielt Forschung und Entwicklung (FuE) eine entscheidende Rolle. 67 Prozent der Unternehmen im Maschinenbau geben an, im Jahr 2016 Innovationstätigkeiten durchgeführt zu haben. Über die Hälfte der deutschen Maschinenbauer hat in dem Jahr Produktinnovationen hervorgebracht (siehe Grafik 16). Der Anteil des Umsatzes mit Produktinnovationen lag im Jahr 2016 bei über 20 Prozent und damit deutlich über dem Mittel der Gesamtwirtschaft von rund 14 Prozent. Insbesondere durch Prozessverbesserungen haben sich die Maschinenbauer 2016 hervorgetan. Die Innovationen auf diesem Gebiet führten zu einer Reduktion der Stückkosten von 2,6 Prozent.

**Grafik 16:** Innovationsbeteiligung 2016, Anteil an Unternehmen mit ..., in %



Quelle: ZEW 2018

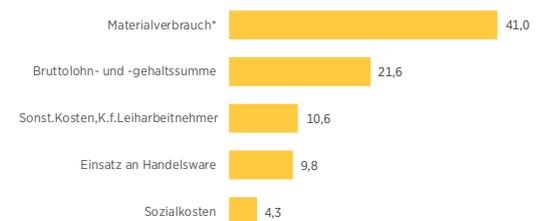
## Kosten- und Ertragslage

### Kostenlage

Der Maschinenbau ist auf Vorleistungen aus anderen Branchen wie auch aus der eigenen Branche angewiesen. Um technisch anspruchsvolle Produkte herzustellen, werden außerdem qualifizierte Mitarbeiter benötigt: Ingenieure, die die Entwicklung der Produkte sowie die Planung der Produktion übernehmen, und gut ausgebildete Facharbeiter. Demzufolge sind die Material- sowie die Personalkosten die größten Kostenverursacher im deutschen Maschinenbau.

Im Jahr 2016 entfielen 41 Prozent des Bruttoproduktionswerts der deutschen Maschinenbauer auf die Beschaffung von Material (siehe Grafik 17). Der Anteil der Löhne und Gehälter betrug 21,7 Prozent vom Bruttoproduktionswert. Damit wird der Mittelwert der anderen Branchen im Verarbeitenden Gewerbe um rund ein Viertel übertroffen. Rechnet man zur Bruttolohn- und -gehaltssumme auch die Kosten für Lohnarbeiten und die Sozialkosten hinzu, steigt der gemeinsame Wert auf nahezu 30 Prozent.

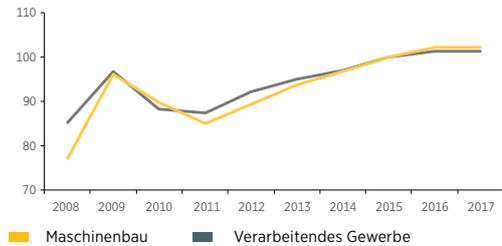
**Grafik 17:** Top 5-Kostenarten im deutschen Maschinenbau, Anteil am Bruttoproduktionswert 2016, in %



\* Der Energieverbrauch ist im Materialverbrauch enthalten.  
Quelle: Statistisches Bundesamt 2018

Entscheidend für die Wettbewerbsfähigkeit einer Branche ist die Entwicklung der Lohnstückkosten, die das Verhältnis der Lohnkosten zur Produktivität abbilden. Die Lohnstückkosten im Maschinenbau sowie im Verarbeitenden Gewerbe steigen seit Jahren (siehe Grafik 18 auf der nächsten Seite). Auffällig ist dabei auch, dass die Lohnstückkosten im deutschen Maschinenbau in den vergangenen Jahren schneller gestiegen sind als im übrigen Verarbeitenden Gewerbe. Zwischen 2012 und 2017 stiegen sie im deutschen Maschinenbau um mehr als 20 Prozent. Im Mittel des

**Grafik 18:** Entwicklung der Lohnstückkosten, Index, 2015 = 100



Quelle: Feri 2018

Verarbeitenden Gewerbes lag dieser Wert bei lediglich 16 Prozent. Zwar sind die Lohnstückkosten im vergangenen Jahr nicht gestiegen. Dies dürfte sich nach dem Tarifabschluss Anfang dieses Jahres für 2018 jedoch wieder ändern.

Ein Anstieg der Lohnstückkosten impliziert, dass die Lohnkosten schneller wachsen als die Produktivität der Beschäftigten. Die Beschäftigten im Maschinenbau konnten sich in den vergangenen Jahren über kräftige Lohnerhöhungen freuen. So wurde in der letzten Tarifverhandlung ein Entgeltzuwachs von insgesamt 4,3 Prozent bei einer Laufzeit von 27 Monaten vereinbart. Des Weiteren verschieben sich die Tätigkeiten zugunsten höher bezahlter Mitarbeiter, während einfache Tätigkeiten, auch aufgrund der Automatisierung, reduziert werden.

Nach mehreren Jahren mit rückläufiger Produktivität konnte im Jahr 2017 erstmals wieder ein leichter Anstieg verzeichnet werden (**siehe Grafik 19**). Dies erklärt das Abflachen des Anstiegs der Lohnstückkosten im vergangenen Jahr. Für die Jahre 2018 und 2019 erwarten wir, dass die Produktivität im deutschen Maschinenbau um 3,3 und 1,6 Prozent pro Jahr zulegen wird. Ausschlaggebend dafür dürften Effizienzgewinne durch die zunehmende Digitalisierung, Modularisierung der Produkte, Standardisierung sowie durch schlankere Managementprozesse sein.

**Grafik 19:** Entwicklung der Produktivität im deutschen Maschinenbau, in %

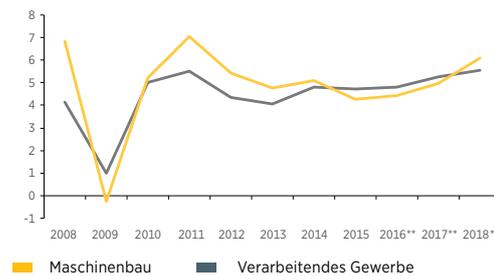


Quelle: Feri 2018

### Ertragslage

Insgesamt ist der Maschinenbau eine sehr solide aufgestellte Branche. Die Ertragslage ist im Vergleich zum Verarbeitenden Gewerbe in diesem Jahr voraussichtlich leicht überdurchschnittlich. Jedoch macht sich der zunehmende Konkurrenzdruck auch in den Margen bemerkbar. Vor allem im Mid-Tech-Segment herrscht ein verschärfter Kostendruck durch neue Mitbewerber, insbesondere aus dem ostasiatischen Raum. Dies spiegelt sich auch darin wider, dass die Ebit-Marge des Maschinenbaus seit dem Jahr 2015 unter dem Mittelwert des Verarbeitenden Gewerbes gelegen haben dürfte (**siehe Grafik 20**). In diesem Jahr litten insbesondere die rohstoffnahen Bereiche unter den niedrigen Rohstoffpreisen und der daraus folgenden schwachen globalen Investitionsnachfrage.

**Grafik 20:** Ebit-Marge\* im deutschen Maschinenbau, in %



\* Ebit/Umsatz

\*\* Prognose

Quelle: Feri 2018

Der Datendienstleister Feri prognostiziert eine deutliche Verbesserung der Ebit-Marge für die vergangenen Jahre. Im vergangenen Jahr 2017 dürfte sie demnach bei knapp unter 5 Prozent gelegen haben. Im laufenden Jahr wird aufgrund der guten Wachstumsaussichten der Branche ein weiterer Anstieg erwartet. Die Ebit-Marge dürfte im Vergleich zum Durchschnitt des Verarbeitenden Gewerbes wieder überdurchschnittlich ausfallen.

Auch verschiedene Renditekennzahlen belegen die robuste Lage, in der sich der deutsche Maschinenbau befindet (**vgl. Kapitel Branchenkennzahlen**). Mit einer Eigenkapitalquote von über 30 Prozent ist der deutsche Maschinenbau überdurchschnittlich kapitalisiert, sodass die Branche einen Puffer aufgebaut hat, der das Insolvenzrisiko in einem eventuellen wirtschaftlichen Abschwung abdämpfen kann.

# Trends und Innovationen

- Der Wettbewerb wandelt sich; chinesische Produzenten drängen verstärkt auf den Markt und erhöhen die internationale Konkurrenz. Deutsche Maschinenbauer müssen ihre Position durch den Fokus auf High-Tech-Produkte und innovative Systemlösungen verteidigen. Vor allem kleinere Unternehmen benötigen eine gezielte Internationalisierungsstrategie, die über den Export in Deutschland gefertigter Maschinen hinausgeht.
- Die Digitalisierung beeinflusst die Prozess-, die Produkt- und die Strategiebene. Dies eröffnet deutschen Maschinenbauern neue Geschäftsmodelle. Die digitale Transformation erfordert den verstärkten Ausbau von Software-Know-how auch von eher auf Hardware konzentrierten Unternehmen. Plattformlösungen nehmen bei der Digitalisierung eine entscheidende Rolle ein. Vorausschauende Wartung reduziert Instandhaltungskosten und minimiert Ausfallzeiten.
- Die Entwicklung der deutschen Maschinenbauer zu Anbietern von Systemlösungen setzt sich fort. Sie verkaufen nicht nur einzelne Maschinen, sondern auf Kunden zugeschnittene Lösungen, die aus mehreren Komponenten und Maschinen bestehen. Zusätzlich bieten sie Dienstleistungen an.
- Additive Fertigungsverfahren gehen über die kostengünstigere Herstellung von Prototypen hinaus und werden gegenüber herkömmlichen Produktionsverfahren immer wettbewerbsfähiger.

## Konkurrenz auf dem Weltmarkt

Die Wettbewerbssituation auf den Weltmärkten verändert sich stetig. Hauptträger dieser Entwicklung ist die sich rasant verändernde Struktur der chinesischen Industrie. So hat sich der Umsatz der chinesischen Maschinenproduzenten nach VDMA-Angaben in den Jahren 2005 bis 2017 von 122 Milliarden auf 910 Milliarden Euro mehr als versiebenfacht. Im gleichen Zeitraum wuchs der Umsatz der deutschen Maschinenbauer lediglich um rund 50 Prozent.

**910 Mrd. €**

betrug der **Umsatz**  
**chinesischer Maschinen-**  
**bauer** im Jahr 2017.

Die großen chinesischen Maschinenbauer – die Hälfte davon befindet sich in staatlichem Besitz – drängen verstärkt auf die Auslandsmärkte, wo sie den deutschen Herstellern Marktanteile streitig machen. So steht China beispielsweise seit 2009 an der Spitze der größten Maschinenbauimporteure in Indien – eine Position, die zuvor die deutschen Produzenten über lange Jahre halten konnten – und auch in den USA steht China seit Längerem auf Rang eins. Auch Deutschland ist für die chinesischen Firmen ein interessanter Markt. China ist mittlerweile das wichtigste Herkunftsland deutscher Maschinenimporte und hat damit Italien abgelöst, das diese Liste traditionell anführte.

Chinesische Hersteller punkten vor allem im niedrigen und mittleren Technologie-Segment. Diese Maschinen können sie günstiger anbieten als die deutsche Konkurrenz, die sich fast ausschließlich auf den hochpreisigen High-End-Bereich konzentriert. Um stärker vom Volumensegment zu profitieren und in diesem preislich wettbewerbsfähig zu sein, haben viele deutsche Anbieter mittlerweile abgespeckte Maschinenformate entwickelt. Diese produzieren sie teilweise bereits in Produktionsstätten in China.

Jedoch drängen chinesische Anbieter mit Unterstützung der dortigen Regierung ins Spitzensegment. Diese fördert mit ihrem Entwicklungsprogramm „Made in China 2025“ Spitzentechnologie in zehn definierten Industriezweigen. Damit will sie die Wertschöpfung erhöhen und China zu einem führenden Industrieland mit einer starken Forschung und innovativen Fertigung ausbauen. Dem Maschinenbau kommt dabei eine Schlüsselrolle zu. Er soll die chinesische Industrie mit den notwendigen High-Tech-Anlagen versorgen und die Abhängigkeit von Importen verringern. Weiteres Ziel ist es, auf Augenhöhe mit deutschen und japanischen Firmen zu kommen und diese im Wettbewerb auf den Weltmärkten zu verdrängen.

So nehmen chinesische Hersteller verstärkt den High-Tech-Bereich ins Visier, ohne bislang jedoch die Stellung der deutschen Wettbewerber ernsthaft gefährden zu können. Um die technologische Lücke schneller überwinden zu können, forcieren chinesische Firmen mit staatlicher Unterstützung Übernahmen deutscher Maschinenbauer. Ein Beispiel war der Kauf des Augsburger Roboterbauers Kuka durch den chinesischen Klima- und Hausgerätehersteller Midea im Jahr 2016. Durch Übernahmen etablierter Produzenten wollen chinesische Firmen nicht nur technologisch aufschließen, sondern auch den Zugang zu neuen Märkte gewinnen.

Für den deutschen Maschinenbau wird es daher stärker als bisher darauf ankommen, seine starke Marktposition mit innovativen und technisch anspruchsvollen Spezial- und Systemlösungen zu verteidigen. Die Modularisierung der Systeme ermöglicht es, auf individuelle Kundenwünsche einzugehen und dennoch preislich wettbewerbsfähig zu bleiben. Der Anstieg der Innovationsausgaben ist ein gutes Anzeichen dafür, dass die deutschen Maschinenbauer diese Herausforderung erkannt und angenommen haben. Insbesondere die digitale Vernetzung der Maschinen und Anlagen verspricht in den kommenden Jahren ein erhebliches Wachstum. So geht die jüngste Studie der Strategieberatung Strategy& davon aus, dass über Investitionen in Digitaltechnologien in den kommenden fünf Jahren allein im deutschen produzierenden Gewerbe Umsatzzuwächse von 276 Milliarden Euro (plus 16,7 Prozent) sowie Effizienzsteigerungen von 186 Milliarden Euro (plus 13,4 Prozent) möglich sind.

Vor dem Hintergrund wachsender protektionistischer Tendenzen in vielen Regionen und Ländern der Welt empfiehlt es sich für die Branche, die Internationalisierung voranzutreiben und in der Nähe der Abnehmer zu produzieren. Dabei reicht es allerdings nicht mehr, die Montage zu verlagern und nur Standardkomponenten in anderen Märkten zu produzieren. Dem stehen politische Forderungen der jeweiligen Länder entgegen, lokal eine möglichst hohe Wertschöpfung zu generieren. Auch wachsen in aufstrebenden Industrieländern wie China die Anforderungen an die Produktionseffizienz durch Automatisierung und Digitalisierung sowie an die Erfüllung von Umwelt- und Ressourcenschutz. Daraus ergeben sich Chancen, die passenden Produkte für die jeweiligen Märkte anzubieten, ohne in die Falle des deutschen „over-engineering“ zu tappen. Dies erfordert den Ausbau von eigenen Forschungs- und Entwicklungsabteilungen vor Ort.

Der Schutz geistigen Eigentums bleibt ein sensibles Thema und eine Herausforderung. Eine gemeinsame Umfrage des Branchenverbands VDMA und des Fraunhofer-Instituts für Angewandte und Integrierte Sicherheit zeigt, dass der Schaden durch Plagiate mit rund 7,3 Milliarden Euro weiter sehr hoch ist. China gilt weiterhin als Standort mit der größten Gefahr für das geistige Eigentum. 82 Prozent der befragten Firmen gaben an, von Produktfälschungen aus China betroffen zu sein.

## Digitalisierung

Ein Megatrend, der die Wirtschaft als Ganzes, aber auch den Maschinenbau im Besonderen nachhaltig verändert, ist die Digitalisierung. Viele Veränderungsprozesse wurden bereits in den Unternehmensalltag integriert, andere werden aktuell eingeführt: Montagelinien, die sich beliebig verändern lassen, kollaborierende Roboter, die menschlichen Kollegen gefährliche oder anstrengende Tätigkeiten abnehmen, autonom fahrende Transporter, die Monteure auf den Punkt genau mit Bauteilen versorgen. Mensch und Maschinen sind miteinander digital vernetzt, koordiniert werden die fein aufeinander abgestimmten Abläufe über intelligente Softwaresysteme. Maschinen agieren zunehmend selbstständig. Sie optimieren sich in der laufenden Produktion, passen die Produktion bei mangelnden Aufträgen oder hohen Energiepreisen automatisch an und geben diese Informationen an die nachfolgenden Abteilungen weiter. Noch sind aber nicht alle Veränderungen, die auch in Zukunft mit der Digitalisierung einhergehen werden, abzusehen. Die Herausforderung für den deutschen Maschinenbau wird darin bestehen, diese Prozesse nicht nur begleitend aufzunehmen, sondern aktiv zu gestalten.

Der Trend zur vernetzten Produktion und intelligenten Fertigung setzt sich fort. Der Umsatz mit entsprechenden Industrial Internet of Things (IIoT)-Lösungen ist nach Prognosen des Digitalverbandes Bitkom 2017 in Deutschland um mehr als ein Fünftel auf 5,9 Milliarden Euro gestiegen und soll im laufenden Jahr um 22 Prozent auf 7,2 Milliarden Euro anwachsen. Dem britischen Marktforschungsunternehmen Growthnabler zufolge wurden 2017 weltweit 162 Milliarden Euro im IIoT umgesetzt, 2020 sollen es schon 380 Milliarden Euro sein.



Die deutsche Wirtschaft befindet sich trotz einiger Schwächen wie beim Breitbandausbau und dem Mangel an entsprechenden Fachkräften in einer guten Ausgangsposition. Laut Bitkom-Befragung unter 553 Industrieunternehmen sehen 22 Prozent der Umfrageteilnehmer Deutschland als führendes IIoT-Land. Damit kommt Deutschland auf den dritten Platz, nur knapp hinter Japan (25 Prozent) und den USA (26 Prozent). Allerdings kann es nach Einschätzung der Experten noch bis zu 20 Jahre dauern, bis flächendeckend in smarten Fabriken Maschinen und Anlagen so vernetzt sind, dass sie die Produktion, ihren eigenen Zustand und sämtliche Arbeitsschritte automatisiert überprüfen und steuern können.

Dem Maschinenbau kommt bei der Einführung von solchen IIoT-Lösungen eine Schlüsselrolle zu. Einer weiteren Bitkom-Studie zufolge ist der Maschinenbau die Branche mit den meisten Anwendungsfällen. Er ist sowohl Nachfrager als auch Anbieter von Digitalisierungslösungen. Die deutschen Hersteller sind auf technologisch hochwertige Maschinen und Anlagen spezialisiert, da sie aufgrund der relativ hohen Produktionskosten in Deutschland innovative Lösungen hervorbringen müssen, um ihre Spitzenposition in den verschiedenen Segmenten behaupten zu können.

Der Wandel der Geschäftsmodelle stellt insbesondere für Mittelständler eine große Herausforderung dar. Für sie bieten sich Kooperationen und Partnerschaften an, um ihre Prozesskette den neuen Anforderungen anzupassen. Daraus ergeben sich neue Geschäftsmöglichkeiten oder neue Bezahlmodelle wie „Pay-per-Use“. Der Maschinenbauer profitiert dabei von der Kundenbindung und kontinuierlichen Einnahmen. Laut einer Umfrage des Beratungsunternehmens McKinsey erwarten 47 Prozent der Industrieunternehmen, dass neue Abrechnungsmodelle in Zukunft stärker eingesetzt werden.

### Digitalisierung: Plattformen

Komplexe Prozesse verlagern sich zunehmend auf digitale Plattformen. Maschinen liefern dorthin über Sensoren erhobene Daten, die mithilfe von Algorithmen ausgewertet werden und unmittelbar für die Steuerung, Optimierung und Überwachung der Anlagen zurückgespielt werden. Mit der Datenmenge vergrößern sich die Anwendungsmöglichkeiten. So verschieben sich die Wertschöpfungsketten im Maschinenbau von der reinen Produktion hin zu digitalen Services, die auch auf solchen Plattformen angeboten werden. Nach Einschätzung der Unternehmensberatung Roland Berger wird die damit verbundene Plattformökonomie eine immer größere Rolle in der Branche einnehmen. Demnach wird der Mehrwert, der über digitale Services und Geschäftsmodelle zur Verfügung gestellt wird, zu einem wichtigen Element zur Differenzierung von Maschinenbauern.

Unterschieden werden zwei Arten von Plattformen: Industrielle Internet of Things-Plattformen sowie digitale Marktplätze für industrielle Güter und Services. Auch kleine und mittlere Unternehmen sollten sich frühzeitig auf den Trend einstellen. Sie konzentrieren sich bislang vor allem darauf, Spezialmaschinen nach spezifischen Kundenwünschen zu fertigen und lukrative Nischenmärkte zu bedienen. Digitale Plattformen können ihre Geschäftsmöglichkeiten erweitern, indem sie Transaktionskosten reduzieren, neue Geschäftsmodelle ermöglichen und dabei helfen, ein digitales Netzwerk aufzubauen. So kann ein Unternehmen nicht nur seine Produkte, sondern auch das Zubehör, Ersatzteile, Services oder auch Gebrauchsmaschinen darüber anbieten und sich ergänzend mit Zulieferern, Kunden, Softwareanbietern, Logistik- und Finanzdienstleistern vernetzen.

Allerdings ist es gerade für mittelständische Unternehmen wenig sinnvoll, komplexe IT-Plattformen eigenständig zu entwickeln und zu

betreiben. Mittlerweile gibt es eine große Vielzahl solcher Marktplätze und Plattformen. Die Beratungsgesellschaft Accenture geht von rund 450 solcher IIoT-Plattformen weltweit aus. Allerdings sind am Markt bereits Konsolidierungstendenzen zu erkennen. Das schmälert nicht die Relevanz dieser Angebote. Laut Accenture wird angesichts wachsender Datenmengen und zunehmender Digitalisierung der Wertschöpfungskette die Bedeutung solcher Plattformen steigen. Denn auch die Entwicklung der Maschinen wird sich verändern. Deren Funktionen können fortlaufend durch neu aufgespielte Software ergänzt und erweitert werden, wodurch sich Entwicklungszyklen verkürzen.

Jedoch besteht die Gefahr, dass branchenfremde Datenspezialisten in den Markt drängen und die Konkurrenz erhöhen. Gerade US-Unternehmen aus dem IT- und Softwarebereich sind stark darin, dank ihrer technologischen Kompetenz und Marktposition übergreifende Geschäftsmodelle zu entwickeln. Gerade im Plattformbereich können neue Wettbewerber die Spielregeln ändern. Was deutsche Unternehmen potenziell schützt, ist ihr tiefes Domain-Know-how über die eigenen Maschinen einschließlich Fertigungstechnologie sowie das tief gehende Verständnis über die Produktionsprozesse und Anforderungen der Kunden. Für die deutschen Maschinenbauer muss es also darum gehen, entsprechende IT-Technologien für ihre Produktion und Kunden zielgerichtet zu nutzen, um ihre Wettbewerbsposition zu behaupten.

#### **Digitalisierung: Predictive Maintenance**

Eine weitere Entwicklung im Rahmen der Digitalisierung stellt „Predictive Maintenance“ dar, also die vorausschauende Wartung. Dahinter verbirgt sich eine Weiterentwicklung des sogenannten „Condition Monitoring“, der Zustandsüberwachung einer Maschine in Echtzeit. Vernetzte Maschinen liefern ständig große Datenmengen (Big Data). Mithilfe zahlreicher Sensoren kann der Zustand der Maschine und der einzelnen Bestandteile jederzeit abgelesen werden. Laut einer aktuellen Studie des Marktanalyse- und Beratungsunternehmens PAC planen 83 Prozent der europäischen Industrie- und Verkehrsunternehmen, in den kommenden zwei Jahren ihre Ausgaben für Predictive-Maintenance-Lösungen zu erhöhen, um Instandhaltungskosten zu senken und die operative Effizienz zu erhöhen.

Bei der vorausschauenden Wartung wird durch Beobachtung verschiedener Messwerte im Nor-

malzustand der Maschine ein Algorithmus entwickelt, der anzeigt, ob eine Maschine im Normbereich läuft. Der Algorithmus legt Grenzwerte für die zu überwachenden Parameter fest. Wenn ein Überschreiten des Grenzwerts festgestellt wird, sendet die Maschine ein Signal an den zuständigen Mitarbeiter, dass vom Normalzustand abgewichen wird und wo sich der Fehler befindet. Der Mitarbeiter ist so in der Lage, das betreffende Teil zu ersetzen, bevor ein tatsächlicher Schaden eintritt. So können Reparaturkosten reduziert und Maschinenausfallzeiten minimiert werden.

Ein zusätzlicher Vorteil der vorausschauenden Wartung besteht darin, dass eine Wartung der Maschinen nicht mehr vor Ort und in festgelegten Intervallen von einem Servicemitarbeiter durchgeführt werden muss. Die vernetzte Maschine kann die Daten an einen beliebigen Empfänger senden, der diese auswertet. Droht ein Ausfall der Maschine, kann entweder ein Kundendienstmitarbeiter beauftragt werden, vor Ort die Reparatur auszuführen, oder ein Techniker des Kunden übernimmt diese. Dazu können dem Techniker die nötigen Vorgänge als Anleitung auf ein Tablet geladen werden. Datenbrillen (Augmented Reality) erleichtern und beschleunigen solche Wartungsarbeiten, wenn der Techniker vor Ort mit dem Spezialisten in der Zentrale des Maschinenbauers verbunden wird.

Die vorausschauende Wartung wird zunehmend von Kunden nachgefragt, auch wenn einige Abnehmer weiterhin Vorbehalte haben, ihre Daten weiterzugeben oder dem Maschinenbauer Zugriff auf das eigene System zu gewähren. Auch sind noch längst nicht alle Kunden von Predictive Maintenance überzeugt, wie eine Befragung des Beratungsunternehmens Staufens ergab. Hauptkritikpunkt ist demnach, dass Maschinenausfälle zumeist auf Faktoren zurückzuführen sind, die Predictive Maintenance nicht beeinflussen kann. Nichtsdestotrotz lässt sich von einem Market-Pull sprechen und nicht von einem Technologie-Push, sodass die Maschinenbauer sich diesem Trend nicht verschließen sollten, da er die Gelegenheit eröffnet, das eigene Geschäftsfeld zu erweitern.

#### **Digitalisierung: Digitaler Zwilling**

Er ist das virtuelle Abbild einer realen Maschine oder eines Prozesses und steht für optimiertes Maschinendesign, kurze Umrüstzeiten und einen fehlerfreien Betrieb. Das fängt an bei Design, Planung und Engineering und reicht über Installation, Betrieb und Service bis hin zur Modernisierung

der Anlagen. Der digitale Zwilling nutzt reale Daten von installierten Sensoren in den Maschinen, um Abläufe am Computer zu simulieren und die Anlage zu optimieren. Die digitale und die reale Anlage sind dauerhaft miteinander verbunden. Werden Teile in der Maschine ausgetauscht, ändert sich auch das virtuelle Modell. Produktionsplaner oder Maschineneinrichter haben stets den aktuellen Anlagestatus verfügbar.

Ein solcher Zwilling bietet sich für modulare Anlagen geradezu an. Die aus der Cloud übermittelten Anforderungen lassen sich ständig modifizieren, um individuelle Aufträge abzuarbeiten. Die einzelnen Module und ihr Zusammenspiel mit anderen Komponenten werden in Echtzeit überwacht, über Algorithmen beschrieben und vorhergesagt. Zwar lässt sich heute von jeder Maschine ein virtuelles Abbild erstellen. Oft lohnt sich der zeitliche und finanzielle Aufwand aber nur, wenn sich genügend Betriebs- und Zustandsdaten generieren und definieren lassen.

Digitale Zwillinge liefern die Grundlage für vernetzte Systemlösungen oder Dienstleistungen, aus denen wiederum neue Geschäftsmodelle entstehen. Sie kommen derzeit vor allem in hochkomplexen Anlagen zum Einsatz, wie Flugzeugturbinen, Windparks oder Kraftwerken. Sie helfen, Materialermüdung oder Funktionsstörungen rechtzeitig zu erkennen. Aus den gewonnenen Erkenntnissen lassen sich zudem Konstruktionschwächen identifizieren, die bei einer künftigen Fertigung vermieden werden. Kunden können mithilfe eines digitalen Zwillings flexibler und effizienter ihre Maschinen betreiben und individueller produzieren. Die Betriebsdaten der Maschine werden genutzt, um anhand von Normwerten die Fertigung zu optimieren. Das schließt den Energieverbrauch ein, aber auch Wartung oder Reinigungszyklen. Die Variabilität durch die Digitalisierung erhöht die Flexibilität für das Design und den Betrieb der Maschine oder Anlage. Die Maschine kann deutlich früher in der virtuellen Umgebung getestet werden. Mögliche Fehler und Störungen, die sonst nur aufwendig und unter Zeitdruck zu beheben sind, werden rechtzeitig erkannt und behoben.

Bei einer Umfrage der Strategieberatung Strategy& gaben von 104 deutschen Industrieunternehmen 39 Prozent an, einen digitalen Zwilling in der Produktion oder in ihren Fertigungslinien implementiert zu haben. Im Jahr 2025 sollen laut Digitalverband Bitkom digitale Zwillinge in der Fertigungsbranche weltweit ein wirtschaftliches

Potenzial von gut 78 Milliarden Euro aufweisen. Voraussetzung seien allerdings integrierte Informationssysteme, die einen durchgängigen Austausch von Informationen für die Planung und Produktion über Auftragsabwicklung bis hinunter zur Maschinenebene zulassen. Eine Fortentwicklung, die für viele Betriebe jedoch noch in weiter Ferne liegt, ist die digitale Fabrik. Dort wird der gesamte Produktionsprozess eines Betriebs von digitalen Zwillingen abgebildet. Idealerweise steuert eine solche Fabrik den Produktionsfluss eigenständig und passt die Vorgänge den sich ändernden Anforderungen an.

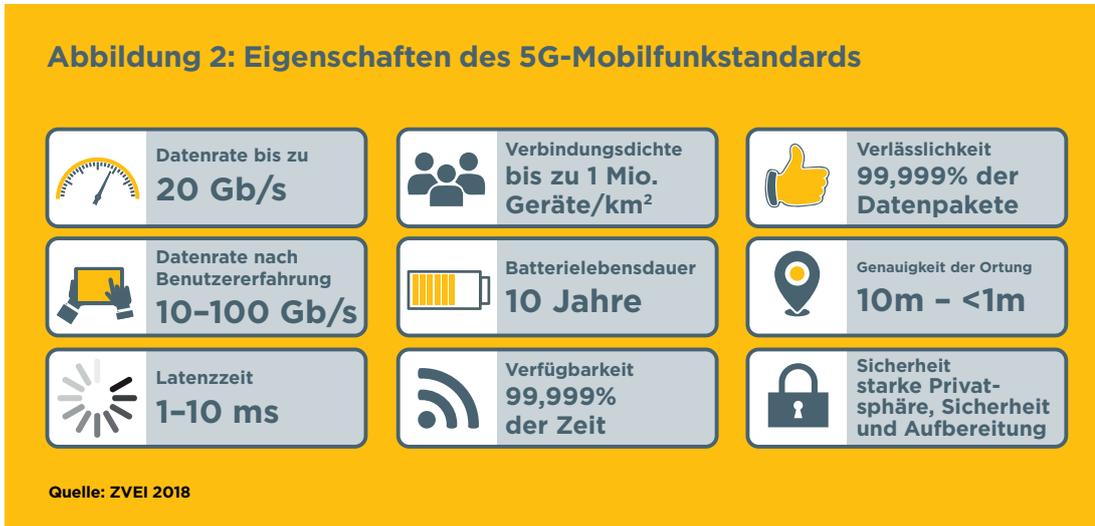
#### **Digitalisierung: Datenschutz und -sicherheit**

Trotz bereits implementierter IIoT-Anwendungen sind die meisten Maschinenbauer in Sicherheitsfragen unzureichend auf den digitalen Wandel vorbereitet. Einer im Frühjahr 2018 vorgelegten Umfrage des Branchenverbands VDMA zufolge arbeitet knapp die Hälfte der Unternehmen trotz weitverbreiteter Furcht vor Hackerattacken mit einem veralteten Cyberschutz. Die Verantwortung für die IT-Sicherheit ist nicht überall klar geregelt. Und nur die Hälfte der Firmen folgt dem Expertenrat, die finale Zuständigkeit dafür in der Top-Etage anzusiedeln. Aus Sicht der befragten Maschinenbauer sind Verwaltungnetzwerke, zum Beispiel E-Mail-Accounts, sowie die Produktions-IT besonders durch Hackerangriffe gefährdet. Das größte Schadenspotenzial birgt nach Einschätzung der Unternehmen der Verlust von vertraulichen Firmendaten sowie personenbezogenen Informationen. Die meisten Firmen fürchten vor allem Betriebsunterbrechungen, die die Auslieferung an Kunden verzögern.

88 Prozent der befragten Unternehmen geben an, noch nicht gegen Cyberangriffe versichert zu sein. Die Anforderungen an den Datenschutz (58 Prozent) und an die Datensicherheit (56 Prozent) gehören laut Bitkom-Umfrage daher zu den Haupthemmnissen beim Einsatz von IIoT-Anwendungen in den Unternehmen. Doch in vielen Führungsetagen deutet sich ein Bewusstseinswandel an. So soll sich der Markt für Cybersecurity-Anwendungen nach Angaben der Unternehmensberatung McKinsey von heute 96 Milliarden US-Dollar auf 210 Milliarden in den kommenden sieben Jahren mehr als verdoppeln.

Auch zeichnen sich technische Lösungen ab, wie Edge Computing, wo Computeranwendungen, Daten und Dienste weg von zentralen Rechenzentren hin zu den äußeren Rändern

Abbildung 2: Eigenschaften des 5G-Mobilfunkstandards



eines Netzwerkes verlagert werden. Viren, verfälschte Daten und Hackerangriffe können frühzeitig abgewehrt werden. Leistungsfähige Kleincomputer können Daten direkt an der Maschine auswerten, ohne dass diese in die Cloud transferiert werden müssen und Ziel von Hackern werden. Auch die Blockchain-Technologie mit ihrer kryptografischen Verkettung kann die Sicherheit im Vergleich zu zentralen Systemen verbessern.

#### Digitalisierung: Breitbandnetz 5G

Die Industrie blickt mit großen Erwartungen auf die neue Mobilfunkgeneration 5G, die bereits Ende des Jahres 2018 langsam ausgerollt werden und in wenigen Jahren weltweit verfügbar sein soll. Der Nachfolger des aktuellen 4G-Mobilfunkstandards LTE erreicht eine Datenübertragungsrate von zehn Gigabit pro Sekunde und ermöglicht somit 100-mal schnellere Datenübertragungen als bisher. Versprochen werden zudem robuste Funkverbindungen und ein geringer Stromverbrauch (**siehe Abbildung 2**). Aus Unternehmenssicht viel entscheidender ist aber die kurze Latenzzeit von höchstens einer Millisekunde. Eine über 5G drahtlos verbundene Maschine kann so schnell auf Impulse der Steuerungsanlage reagieren, ohne dass Verzögerungen auftreten. Im sogenannten taktilen Internet reagieren alle angesprochenen Geräte oder Maschinen in Echtzeit.

Die im April 2018 gegründete Industrie-Initiative 5G-ACIA aus Automatisierern, Maschinenbauern, Netzanbietern und Prozessindustrie will den schnellen Mobilstandard von Beginn an indust-

riefähig ausgestalten. Aus Sicht der Firmen geht es darum, auf sichere und extrem verlässliche Verbindungen zurückgreifen zu können, die in diesen Punkten mindestens ebenbürtig mit kabelgebundenen Systemen sein müssen. Eine digitale Fabrik, in der die Maschine fortlaufend Daten liefert, diese interpretiert und daraus lernt, ist nur mit 5G denkbar. Wenn Sensoren diese Informationen nur noch funken müssen, können deutlich mehr von ihnen zu geringeren Kosten zum Einsatz kommen als bisher und so die Datenbasis verbreitern.

#### Digitalisierung: Ausblick Künstliche Intelligenz (KI)

Der Einsatz Künstlicher Intelligenz im Maschinenbau wird als nächster logischer Schritt im Rahmen der digitalen Transformation angesehen. KI-Technologien wie beispielsweise „maschinelles Lernen“ werden in Teilen des Maschinenbaus schon heute erfolgreich angewandt, etwa bei der Erkennung von Mustern zur Fehlererkennung. Primäres Ziel ist die Effizienzsteigerung in der Produktion. Eingesetzt wird schon heute eine Vielzahl bekannter Technologien wie Sprach-, Gesichts- und Bilderkennung. Dabei helfen riesige Datenmengen und immer schnellere Rechner, die sich bei der Verarbeitung der Informationen an vermuteten Arbeitsweisen des Gehirns orientieren. Die Unternehmensberatung Accenture sagt Firmen, die die Technologie einsetzen, deutlich höhere Wachstumsraten voraus. In der industriellen Fertigung seien 4,4 Prozent statt 2,1 Prozent möglich.

KI wird in Zukunft eine zunehmend größere Rolle im Maschinenbau spielen; in einer aktuellen Prognose schätzt das IT-Beratungsunternehmen Gartner den globalen Geschäftswert von Künstlicher Intelligenz für 2018 auf insgesamt 1,2 Billionen US-Dollar. Fortschritte bei der Rechenleistung, dem Volumen, der Geschwindigkeit und der Vielfalt der Daten werden KI einer Studie zufolge zur disruptivsten aller Technologien der kommenden zehn Jahre werden lassen. Allerdings liegen die Hürden für einen schnellen und flächendeckenden Einsatz von KI hoch. Nach einer Studie der Unternehmensberatung BCG planen zwar 90 Prozent der Industriemanager, in den nächsten drei Jahren KI einzusetzen, fast 70 Prozent geben allerdings an, dass ihren Firmen die Kompetenzen zur schnellen Einführung fehlen. Daher nutzen in Deutschland gegenwärtig nur 15 Prozent der Unternehmen in nennenswertem Umfang Formen der Künstlichen Intelligenz.

## Angebot von Systemlösungen

Hersteller von zum Endverbrauch bestimmten Produkten spezialisieren ihre Erzeugnisse, um der Nachfrage der Kunden gerecht zu werden. So werden von demselben Produkt häufig verschiedene Versionen angeboten, unter anderem um unterschiedlichen Zahlungsbereitschaften passend zu begegnen. Infolgedessen fragen diese Unternehmen bei ihren Zulieferern aus dem Maschinenbau ebenso spezialisierte Lösungen nach. In einer Umfrage, die der Branchenverband VDMA und McKinsey im Jahr 2014 durchführten, nannten 74 Prozent der Unternehmen die steigende Nachfrage nach kundenspezifischen Systemlösungen als den Top-Trend für die kommenden Jahre.

Deutsche Maschinenbauer müssen immer wieder Innovationen hervorbringen und sich an den aktuellen Wünschen und Bedürfnissen der Kunden orientieren. Dieses Argument gilt umso mehr in neuen Märkten, allen voran in China, wo die dortigen Hersteller Maschinen mit geringer Komplexität zunehmend selbst herstellen. Im High-Tech-Segment ist die Nachfrage gerade auch aus Asien nach deutschen Spezialmaschinen nach wie vor hoch. Hier punkten die deutschen Anbieter mit ihrem technischen Know-how. Um die Produktionskosten möglichst niedrig zu halten, modularisieren deutsche Maschinenhersteller ihre Pro-

dukte. Je nach Anzahl der Module und Ausgestaltungsmöglichkeiten kann eine Produktion bis hin zur Losgröße 1 wirtschaftlich rentabel werden. Die Individualisierung erfolgt dabei durch das sogenannte „late customizing“.

Einzelne Maschinen und Komponenten werden dabei immer häufiger zu Systemlösungen zusammengefügt. Hierbei können deutsche Maschinenbauer ihre Kompetenz auch im Mid-Tech-Bereich ausspielen, indem sie über eigene Softwareentwicklungen und die Nachrüstung von Anlagen mit Sensoren eine digitale Vernetzung ermöglichen und für den Kunden einen Mehrwert schaffen. Spezielle Anforderungen können so direkt über die Cloud übermittelt werden, um individuelle Aufträge abzuwickeln. Die einzelnen Module werden dabei in Echtzeit überarbeitet und gesteuert. Der Maschinenbauer wird zum smarten Systemanbieter, indem er nicht nur mehr Produkte herstellt, sondern Lösungen und Funktionen für komplexe industrielle Abläufe bereitstellt. IIoT-Plattformen erweitern zudem die Wertschöpfungskette und eröffnen neue Geschäftsmodelle.

Die Kunden wenden sich vermehrt in einer frühen Phase der Planung an den Maschinenbauer. Gemeinsam wird das Problem erörtert und der Entwicklungsprozess der Anlage angestoßen. Dabei fragen die Abnehmer nicht nur eine Anlage oder bestimmte Komponente nach, sondern eine Systemlösung wie ein innerbetriebliches Lager oder ein Transportsystem. Der Maschinenbauer muss sich als Lieferant des Systems etablieren, wenn er nicht Marktanteile an andere Anbieter verlieren will. Dafür muss er gegebenenfalls Teile des Systems zukaufen. Er kann auch zusätzliche eigene Expertise aufbauen, wobei neben zusätzlichen Umsatzchancen auch Ertragsrisiken entstehen.

Jedoch wird sich nicht jeder Maschinenbauer für den Wandel zum Systemanbieter entscheiden. Auch eine Konzentration auf das traditionelle Produkt- und Komponentengeschäft kann sinnvoll sein. Bei geringerer Komplexität des Geschäfts fällt es leichter, die Standardisierung und Modularisierung voranzutreiben. Allerdings besteht so die Gefahr, den direkten Kontakt zum Kunden einzubüßen, wenn nur noch Vorleistungen für den Anlagenbauer hergestellt werden.

# 74 %

der Unternehmen sehen die **steigende Nachfrage** nach kundenspezifischen Systemlösungen als Top-Trend der nächsten Jahre.

## Additive Fertigungsverfahren

Additive Fertigung (Additive Manufacturing) umschreibt verschiedene Verfahren, bei denen mithilfe eines digitalen Bauplans dreidimensionale Objekte geschaffen werden. Das dreidimensionale Bauteil wird durch das schichtweise Auftragen des gewählten Materials geformt. Produkte können dabei sowohl aus verschiedenen Kunststoffen als auch aus Metall hergestellt werden. Dreidimensionale Erzeugnisse können in verschiedenen Funktionen zum Einsatz kommen. So können sie unter anderem zur schnelleren Herstellung von Prototypen und als Vor- oder Testserie genutzt werden. Damit können die Kosten für Forschung und Entwicklung in Unternehmen signifikant gesenkt werden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, noch genauer auf spezielle Kundenwünsche einzugehen. Auch ermöglichen additive Fertigungsverfahren ganz neue Möglichkeiten in der Konstruktion, die beispielsweise den Materialaufwand oder die Summe der Einzelteile signifikant verringern können. Diesem Vorteil stehen die Kostennachteile im Vergleich zur Massenproduktion in herkömmlichen Verfahren gegenüber, sodass additive Fertigungsverfahren bislang nur in einigen Nischen zum Einsatz kommen, wo sich aufgrund verfahrensspezifischer Designlösungen Kosten senken lassen. Allerdings ermöglichen neue und verbesserte Fertigungstechnologien eine weitere Ausbreitung der Technologie.

Eine große Chance eröffnet sich für Maschinenbauer mit additiven Fertigungsverfahren in der Produktion von Ersatzteilen. Dies wird dann relevant, wenn Teile vom ursprünglichen Produzenten nicht mehr oder nur zu sehr hohen Kosten nachgeliefert werden können, Stückzahlen sehr klein oder Kunden in entfernten Regionen der Welt nur schwer erreichbar sind. Über die Herstellung der Ersatzteile können die Instandhaltungs- und Reparaturkosten reduziert werden. Hat ein Unternehmen eigene Kapazitäten zur additiven Fertigung, können die Teile sogar „on site“ erzeugt werden, vorausgesetzt, dass der digitale Bauplan dafür vorliegt. So müssen Ersatzteile nicht bevorratet werden, was insbesondere für Anbieter mit einer breiten Produktpalette relevant ist. Die Maschinenbauer können mithilfe der AM-Verfahren ihren Umsatz mit Reparaturen oder der Produktion von Ersatzteilen für die von ihnen gefertigten Maschinen ausweiten. Sollten sich allerdings neue Dienstleister zwischen Produzenten und Kunden etablieren,

kann das diesen Geschäftsbereich der Maschinenbauer beeinträchtigen. Hierfür wäre allerdings die Weitergabe der Konstruktionspläne durch die Maschinenbauer erforderlich.

## Ausbau des Servicegeschäfts

Unternehmen treten nicht mehr nur als Produzent von Maschinen auf, sondern bieten vermehrt auch unternehmensnahe Dienstleistungen an. Sie können also über die Herstellung der Maschine hinaus die dafür benötigte Software mitliefern oder die Schulung der an der Maschine eingesetzten Mitarbeiter übernehmen. Ferner bieten die Maschinenbauer ihren Kunden an, die Maschine unabhängig von deren Einsatzort mithilfe von Big Data-Analysen („data-driven services“) zu warten und gegebenenfalls rechtzeitig Reparaturen einzuleiten. After-Sales-Services machen einen zunehmenden Anteil am Umsatz aus, die Margen liegen im Schnitt höher als die durch den Verkauf von Hardware. Viele Unternehmen haben angekündigt, diesen Anteil nicht zuletzt durch den Ausbau von Software- und IT-Bestandteilen in ihren Maschinen auszuweiten.

Eine Entwicklung, die an Bedeutung gewinnen dürfte, ist die Bereitstellung einer Funktion statt des Verkaufs der Maschine. Der Nutzer der Maschine zahlt lediglich für die Funktion („Pay-per-Use“). Dieses Modell kann für Kunden attraktiv sein, wenn sie eine Maschine nur für eine bestimmte Zeit nutzen wollen, aber vor der Gesamtinvestition in die Maschine zurückschrecken. Für den Maschinenbauer ergibt sich der Vorteil, dass er so neue Geschäftsfelder erschließen und Kunden gewinnen kann. Es entsteht ein konstanter Zahlungseingang statt eines Einmalbetrags beim Verkauf der Maschine, was ihn ein Stück weit unabhängiger von konjunkturellen Schwankungen macht. Andererseits erhöht sich durch die Entwicklungs- und Produktionskosten sein eigener Finanzierungsbedarf und es können sich Risiken durch ausstehende Beträge ergeben.

# Erfolgsfaktoren

- **Intensive Forschungstätigkeit ausweiten:** Der Maschinenbau ist eine der forschungsintensivsten Branchen und Unternehmen sehen sich als Innovationsführer oder frühe Innovationsfolger. Gerade im High-Tech-Segment ist es unverzichtbar, stets eine Maschinengeneration voraus zu sein.
- **Digitalisierung mitgestalten:** Die Digitalisierung ermöglicht neue Geschäftsmodelle, die gezielte Forschungsanstrengungen erfordern. Innovationen betreffen Prozesse entlang der gesamten Wertschöpfungskette.
- **Technisches Know-how nutzen:** Die deutsche Industrie verfügt über qualifiziertes Personal, das sein Wissen sowohl in der Forschung und Entwicklung als auch im Produktionsprozess gewinnbringend einsetzt.

## Forschung und Entwicklung

- **Mit Zulieferern vernetzen:** Die Digitalisierung erlaubt es, den Materialfluss zwischen Zulieferer und Abnehmer zu vernetzen.
- **Globale Sourcingmöglichkeiten nutzen:** Technologisch nicht entscheidende Vorprodukte können aus Niedriglohnländern bezogen werden.
- **Strategisches Mitarbeitermanagement:** Mitarbeiter müssen auf Folgen der Digitalisierung vorbereitet und zielgerichtet qualifiziert werden. Frühzeitige Zusammenarbeit mit Schulen und Hochschulen und Anwerbung von Fachkräften gewinnen an Bedeutung.

## Beschaffung

- **Prozessinnovationen einführen:** Digitalisierungslösungen bieten die Möglichkeit, den Produktionsprozess effizienter zu gestalten.
- **Automatisierung stärken:** Der Einsatz von Robotern kann den Beschäftigten monotone und standardisierte Routinevorgänge abnehmen. Zusätzlich verbessert sich die preisliche Wettbewerbsfähigkeit.
- **Modularisierung und Standardisierung:** Um individuelle Angebote für Systemlösungen machen zu können, müssen Produkte modularisiert werden. Insbesondere Mid-Tech-Angebote erfordern eine stärkere Kostenorientierung.
- **Operative Exzellenz und hohe Kostenflexibilität:** Um den preislichen Abstand zur Konkurrenz nicht zu groß werden zu lassen, müssen stets Kostensenkungspotenziale ausgenutzt werden. Die Fähigkeit, Umsatzrückgänge flexibel durch Anpassungen der Kostenstrukturen zu kompensieren, ist entscheidend.

## Produktion

- **Vernetzung mit Abnehmern stärken:** Service und Wartung werden rund um die Uhr sichergestellt. Die Digitalisierung der Güterströme macht es möglich, aus Wertschöpfungsketten Wertschöpfungsnetzwerke entstehen zu lassen.
- **Produktion zum Abnehmer verlagern:** Im Rahmen einer Internationalisierungsstrategie können Produktionsstandorte verlagert werden. So kann in räumlicher Nähe zum Kunden produziert werden. Zusätzlich sinken die Transportkosten.
- **Additive Fertigung nutzen:** (Ersatz-)Teile können selbst hergestellt werden.

## Logistik

- **Internationale Potenziale ausnutzen:** Die Nachfrage nach deutschen Maschinen aus dem High-Tech-Segment ist hoch. Durch das kontinuierliche Erschließen ausländischer Märkte ergeben sich neue Geschäftsfelder.
- **Innovationen sichern Wettbewerbsposition:** Die Nischen, in denen deutsche Anbieter führend sind, drohen kleiner zu werden. Durch konstante Innovation können deutsche Maschinenbauer ihre Positionen verteidigen. Das stark wachsende Mid-Tech-Segment sollte nicht neuen Wettbewerbern überlassen werden.
- **Sinnvolle Diversifikation innerhalb der Kernkompetenz des Unternehmens:** In den aktiven Geschäftsfeldern muss ein ausgeprägtes Verständnis über den Kunden und dessen Wertschöpfung vorliegen.

## Absatz

- **Geschäftsstrategie ausweiten:** Neben der Lieferung der Maschine bieten erfolgreiche Unternehmen unternehmernahe Dienstleistungen an, wie Lieferung von Software, Schulung der Mitarbeiter oder vorausschauende Wartung.
- **Ausweitung des After-Sales-Servicegeschäfts:** In einigen Teilbereichen der Branche erwirtschaften Maschinenbauer einen größeren Teil des Gesamtumsatzes mit Serviceleistungen als mit dem Maschinenverkauf.
- **„Product as a Service“:** Statt die Maschine zu verkaufen, wird dem Kunden die Funktion zur Verfügung gestellt. Dieser nutzt die Maschine für einen bestimmten Zeitraum und bezahlt die Leistung („Pay-per-Use“).

## Service

# Risikofaktoren

## Forschung und Entwicklung

- Anschluss an Digitalisierung nicht verlieren: Die Digitalisierung erhöht die Frequenz neuer Trends. Das Verpassen eines Trends kann das gesamte Geschäftsmodell gefährden.
- Innovationen der Konkurrenz können die gesamte Nachfrage der Branche verändern. Unternehmen müssen Trends verfolgen und gegebenenfalls schnell reagieren. Dies kann gerade für kleine Unternehmen schwierig sein. Sie müssen eine marktnahe Entwicklung der Produkte sicherstellen.
- Disruptive Geschäftsmodelle: Branchenfremde Anbieter drängen in den Markt und bedrohen Marktanteile der etablierten Produzenten.

## Beschaffung

- Steigende Personalkosten wegen steigender Löhne und Abgaben sowie wegen des sich verschärfenden Fachkräftemangels: Gut ausgebildete Fachkräfte wie Ingenieure und Facharbeiter drohen zu einem Engpassfaktor zu werden.
- Digitalisierung erfordert zunehmend neue IT- und Softwarekompetenzen der Mitarbeiter: Personalplanung muss an neuen Anforderungen ausgerichtet werden.
- Kapital- und Risikomanagement werden immer wichtiger: Stark schwankende Weltmarktpreise für Rohstoffe und Vorleistungen erschweren die Kalkulation, dies kann noch durch Währungsschwankungen verstärkt werden. Ein solides Controlling ist notwendig, um Krisen frühzeitig zu erkennen und Risiken zu minimieren.

## Produktion

- Wachsender preislicher Wettbewerb vor allem bei der Produktion im Mid-Tech-Segment: Durch die relativ hohen Produktionskosten können deutsche Maschinenbauer einen reinen Preiswettbewerb kaum aushalten. Stattdessen müssen sie immer wieder mit innovativen Produkten überzeugen.
- Große zyklische Abhängigkeit: Als Investitionsgüterindustrie ist der Maschinenbau sowohl von der aktuellen weltwirtschaftlichen Konjunkturlage als auch von den Investitionsentscheidungen seiner Abnehmerbranchen stark abhängig. Einzelne Abnehmer verfügen zudem über hohe Marktmacht.
- Festhalten an vormals bewährten Strategien: Ein zu langes Festhalten an herkömmlichen Strategien und Geschäftsmodellen kann dazu führen, dass neue Trends verpasst werden. Im digitalen Zeitalter kann dies das gesamte Geschäftsmodell gefährden.

## Logistik

- Probleme bei der Installation der Maschinen am Einsatzort durch zu große Fokussierung auf Export: Maschinen werden in Deutschland hergestellt, zusammengesetzt, getestet und zum Export wieder auseinandergebaut. Bei der Installation am Einsatzort können Fehler auftreten. Ein weltweites Servicenetzwerk kann Abhilfe schaffen.
- Neue Handelsbarrieren im Zuge eines zunehmenden Protektionismus können die Effizienz der Lieferketten beeinflussen.

## Absatz

- Wettbewerb wird intensiver: Gerade in Schwellenländern gibt es immer mehr lokale Produzenten, die in den Wettbewerb eintreten. Diese können vor allem im Mid-Tech-Segment Serienlösungen anbieten, deren Qualität für die Kunden ausreicht („good enough“-Produkte).
- Protektionistische Tendenzen im Welthandel: Der Maschinenbau ist eine international stark verwobene Branche. Protektionistische Maßnahmen können den Welthandel und das globale Wirtschaftswachstum bremsen und die Absatzmöglichkeiten der deutschen Maschinenbauer verschlechtern.

## Service

- Geringe Flexibilität: Unternehmen, die sich nicht schnell genug auf neue Entwicklungen einstellen können und ihr Geschäftsmodell nicht anpassen, drohen den Anschluss an flexibel agierende Wettbewerber zu verlieren.
- Unzureichende weltweite Servicenetze: In einigen Zweigen des Maschinenbaus wird mit After-Sales-Services mehr Umsatz gemacht als mit dem Verkauf von Maschinen. Deutsche Hersteller haben zu häufig noch kein ausreichendes Techniker- und Servicenetz in den weltweiten Zielmärkten.
- Konkurrenz durch Servicedienstleister: Servicedienstleister können unter anderem mit auf Big Data-Auswertungen beruhenden, innovativen Geschäftsmodellen die Regeln der Branche grundlegend verändern.

# Regulatorisches Umfeld

- Umwelt- und energierechtliche Vorschriften können das Geschäftsmodell der Maschinenbauer beeinflussen.
- Handelspolitische Maßnahmen und protektionistische Tendenzen können den stark mit der Weltwirtschaft verwobenen Maschinenbau treffen.
- Vorschriften, die Abnehmerbranchen betreffen, haben Rückwirkungen auf den Maschinenbau. Umwelt- und energierechtliche Richtlinien können die Nachfrage nach neuen Maschinen unterstützen.

## **Arbeitnehmerüberlassungsgesetz**

Mit der Ende des Jahres 2016 beschlossenen Änderung des Arbeitnehmerüberlassungsgesetzes wird festgeschrieben, dass Zeitarbeiter maximal 18 Monate lang an denselben Betrieb verliehen werden dürfen und nach 9 Monaten dasselbe Gehalt erhalten müssen wie die Stammbeslegschaft. Tarifvertragliche Abweichungen sind möglich. In der Metall- und Elektrobranche, zu der der Maschinenbau zählt, wurde ein Tarifvertrag für die Arbeitnehmerüberlassung geschlossen. Danach beläuft sich die maximale Überlassungsdauer auf 24 Monate. Zuschläge auf das Zeitarbeiterentgelt werden bereits nach sechs Wochen gezahlt und steigern sich in Abhängigkeit von der Einsatzzeit. Viele Maschinenbauer beklagen einen hohen bürokratischen Aufwand.

## **Corporate-Social-Responsibility-Berichtspflicht**

Durch die Umsetzung einer EU-Richtlinie sind berichtspflichtige Unternehmen mit mehr als 500 Beschäftigten seit dem Jahr 2017 verpflichtet, neben Geschäftsberichten auch einen CSR-Bericht zu veröffentlichen. Darin müssen sie zu Umwelt-, Sozial- und Arbeitnehmerbelangen, Menschenrechten und zur Korruptionsbekämpfung Stellung beziehen. Solche nichtfinanziellen Faktoren gewinnen zunehmend an Einfluss auf die Entscheidungen von Investoren, Verbrauchern und anderen Unternehmen.

## **Datenschutz-Grundverordnung**

Seit Mai 2018 gilt die Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO), die personenbezogene Daten schützen soll und eine umfassende Dokumentations- und Informationspflicht vorsieht. Firmen müssen dann Rechenschaft darüber ablegen, wie

solche Daten in ihren IT-Systemen auch in Verbindung mit Dritten genutzt werden. Name, Anschrift, Telefonnummer, aber auch IP-Adresse, Standortdaten oder Merkmale wie Körpergröße, Haarfarbe und akademische Titel – alle Daten, die eine Person identifizierbar machen, müssen künftig streng geschützt werden. Bei einem Verstoß drohen Geldbußen von bis zu 20 Millionen Euro oder vier Prozent des Jahresumsatzes. Durch die zunehmende digitale Vernetzung der Industrie sind auch Maschinenbauunternehmen von der neuen Verordnung betroffen, auch wenn bei der Geschäftsbeziehung zwischen Unternehmen weniger personenbezogene Daten erhoben und verarbeitet werden.

## **Dual-Use-Güter**

Güter, die sowohl für zivile als auch für militärische Zwecke eingesetzt werden können, unterliegen speziellen Exportkontrollen des Bundesausfuhramts. Die Genehmigungen gelten für Ausfuhren in Länder außerhalb der EU und umfassen auch Software und Technologie. In Deutschland hergestellte Maschinen fallen regelmäßig unter diese Verordnung – auch wegen des hohen Exportanteils. Von der Politik ausgesprochene Embargos treffen die Branche empfindlich (Russland, Iran).

## **Entgelttransparenzgesetz**

Mit diesem Gesetz soll Lohngerechtigkeit zwischen Männern und Frauen erreicht werden. In Unternehmen mit mehr als 200 Beschäftigten haben Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer seit 2017 ein Auskunftsrecht gegenüber dem Arbeitgeber, um zu erfahren, welches Gehalt Kolleginnen und Kollegen bei gleicher Tätigkeit beziehen. Betriebe mit mehr als 500 Mitarbeitern sollen

verpflichtet werden, ihre Gehaltsstruktur transparent darzulegen und in Abständen von fünf Jahren ein Prüfverfahren durchzuführen. Verboten ist nach dem neuen Gesetz nur eine Entgeltbenachteiligung wegen des Geschlechts. Andere Faktoren wie arbeitsmarkt- oder leistungsbezogene Kriterien bleiben zulässig.

### **Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)**

Das Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (EEG) ist im Jahr 2000 in Kraft getreten und seitdem kontinuierlich reformiert worden. Im Rahmen der Novellierung 2014 (EEG 2014) und der Änderungen 2016 (EEG 2017) wurde unter anderem die „Besondere Ausgleichsregelung für stromkosten- und handelsintensive Unternehmen“ modifiziert. Diese sieht bei Erfüllung bestimmter Voraussetzungen eine Reduzierung der EEG-Umlage für die in Anlage 4 des Gesetzes genannten stromkosten- und handelsintensiven Branchen (Listen 1 und 2) sowie für Schienenbahnen vor. Liste 1 enthält 68 Branchen mit einer Stromkostenintensität (Anteil Stromkosten an der Bruttowertschöpfung) von mindestens 14 Prozent. Auf Liste 2 werden 153 Branchen mit einer Handelsintensität (Verhältnis der Summe der EU-Ex- und -Importe mit Drittländern zum EU-Umsatz zuzüglich der EU-Importe) über 4 Prozent genannt.

Das EEG 2017 sieht vor, dass alle Unternehmen für einen Stromanteil bis einschließlich 1 Gigawattstunde die volle EEG-Umlage bezahlen müssen. Für den über dieser Grenze liegenden Stromverbrauch müssen Unternehmen aus Branchen der Liste 1 nur 15 Prozent der ermittelten EEG-Umlage zahlen, sofern ihre Stromkostenintensität mindestens 17 Prozent beträgt, beziehungsweise 20 Prozent der ermittelten EEG-Umlage, sofern die Stromkostenintensität mindestens 14 und weniger als 17 Prozent beträgt. Unternehmen aus Branchen der Liste 2 müssen für den Anteil des Stromverbrauchs über 1 Gigawattstunde nur 15 Prozent der EEG-Umlage zahlen, sofern sie eine Stromkostenintensität von mindestens 20 Prozent nachweisen können. Weiterhin wird die Höhe der zu zahlenden EEG-Umlage auf maximal 4 Prozent der Bruttowertschöpfung (arithmetisches Mittel der letzten drei Jahre) ab einer Stromkostenintensität von weniger als 20 Prozent begrenzt beziehungsweise auf 0,5 Prozent der Bruttowertschöpfung ab einer Stromkostenintensität von mindestens 20 Prozent. Für Unternehmen, die durch das 2014 novellierte EEG keine Vergünstigungen mehr erhalten, steigt der zu zahlende

EEG-Anteil schrittweise von 20 Prozent im Jahr 2015 auf 100 Prozent im laufenden Jahr.

Eine weitere Modifikation im Rahmen des EEG 2017 betrifft das sogenannte Eigenstromprivileg. Demnach sind Unternehmen, die ihre Stromerzeugungsanlagen als Eigenerzeuger betreiben und den so produzierten Strom selbst verbrauchen, von der EEG-Umlage befreit. Diese Befreiung gilt auch für Bestandsanlagen, die bis zum 31. Dezember 2017 an demselben Standort erneuert, ersetzt oder erweitert werden, solange die installierte Leistung dadurch nicht um mehr als 30 Prozent erhöht wird. Wird eine bestehende Anlage nach dem 31. Dezember 2017 erneuert oder ersetzt, ohne die installierte Leistung zu erweitern, so sind 20 Prozent der regulären EEG-Umlage zu entrichten. Wird die Stromerzeugungsanlage nach dem Stichtag erweitert, sind 40 Prozent der EEG-Umlage zu entrichten. Gleiches gilt seit 2017 auch für Anlagen, für die kein Bestandschutz im Sinne des EEG vorliegt (Neuanlagen).

### **EU-Energieeffizienzrichtlinie 2012/27/EU**

Die Energieeffizienzrichtlinie zielt auf einen sparsamen Umgang mit knappen Ressourcen und die Eindämmung des Klimawandels. Dafür wurden nationale Ziele bis zum Jahr 2020 festgelegt, um das EU-Ziel von 20 Prozent höherer Energieeffizienz gegenüber 2008 zu realisieren. In der Politik wird seit Jahren über eine Verschärfung bis zum Jahr 2030 diskutiert. Der Maschinenbau ist auf vielen Ebenen von der Richtlinie betroffen, da alle industriellen Abläufe über den Einsatz von Wärme oder mechanischer Energie funktionieren. Hier eröffnen sich zahlreiche Möglichkeiten der Effizienzsteigerung. Gemäß den Leitlinien können größere Unternehmen zur Teilnahme an regelmäßigen Energieaudits verpflichtet werden.

### **EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG**

Durch die Maschinenrichtlinie wird nationale Gesetzgebung im Bereich des Schutzes im Umgang mit Maschinen sowie bei deren erstmaligem Einsatz europaweit harmonisiert. Die EU-Richtlinie ist bislang in nationales Recht überführt worden, in Deutschland durch das Produktsicherheitsgesetz und die Maschinenverordnung. Allerdings plant die EU-Kommission eine Neufassung. Künftig soll die Maschinenrichtlinie als EU-Verordnung erlassen werden, eine nationale Umsetzung wäre nicht mehr nötig. Das hätte Auswirkungen auf die neunte Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz. Diese müsste zurück-

gezogen werden, um Bestimmungen anzupassen. Derzeit ist noch nicht absehbar, wann eine entsprechende Entscheidung fallen wird. Die Richtlinie vereinheitlicht Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen an den technischen Fortschritt. Ziel ist die Risikominimierung: Eine Maschine muss grundsätzlich das konstruktiv größtmögliche Maß an Sicherheit gewährleisten, bevor über andere Maßnahmen nachgedacht wird.

### **Handelsstreit und Brexit**

Eine exportorientierte Branche wie der deutsche Maschinenbau ist von offenen Märkten abhängig. Die in vielen Ländern steigende Tendenz, die eigene Wirtschaft mit Zöllen oder nichttarifären Hindernissen vor Importen zu schützen, gefährdet das Geschäftsmodell und den Erfolg der Branche. Eine Beschneidung des weltweiten Handels hätte unmittelbare Auswirkungen auf das angepeilte Wachstum der Branche in diesem Jahr. Die drohenden Strafzölle der USA auf Stahl und Aluminium aus Staaten der EU und die möglichen Gegenmaßnahmen aus Brüssel sind nur ein Beispiel für zunehmenden Protektionismus. Auch der Austritt der Briten aus dem gemeinsamen Binnenmarkt und der Zollunion hat und dürfte weitere Auswirkungen auf den Außenhandel zwischen der EU und Großbritannien haben. Die Europäische Union versucht, mit Freihandelsabkommen entgegenzuwirken. So wurden im Frühjahr entsprechende Vereinbarungen mit Japan und Mexiko erzielt.

### **Ökodesign-Richtlinie**

Die Ökodesign-Richtlinie hat zum Ziel, Auswirkungen von energieverbrauchenden Produkten auf die Umwelt während des gesamten Lebenszyklus zu verringern. Sie umfasst zudem Produkte, die den Energieverbrauch anderer Geräte oder Systeme beeinflusst. Dazu werden Anforderungen an das Produktdesign und die Mindesteffizienz festgelegt. Besonders ineffiziente Produkte werden so schrittweise vom Binnenmarkt ausgeschlossen. Das Energieverbrauchsrelevante-Produkte-Gesetz (EVPG) setzt die Richtlinie in deutsches Recht um. Angewendet wird die Richtlinie vor allem auf Produkte, deren Umweltverträglichkeit sich zu vertretbaren Kosten verbessern lässt – schon jetzt regelt sie etwa Elektromotoren, Wasserpumpen oder Ventilatoren. Im Maschinenbau gibt es immer wieder Diskussionen, ob die Ökodesign-Richtlinie überhaupt sinnvoll auf komplexe Industriegüter bezogen werden kann oder ob andere Instrumente wie das Emissionshandelssystem oder die Richtlinie über Industrieemissionen sinnvoller wären.

### **REACH-Verordnung 2006/1907/EG**

Die Verordnung zur Registrierung, Evaluierung und Autorisierung von Chemikalien hat den Wegfall bestimmter gefährlicher chemischer Stoffe zum Ziel. 2018 steht die dritte Registrierungsphase für REACH an. Vorrangig auf die Chemieindustrie abzielend, trifft die Verordnung auch vor- oder nachgelagerte Branchen wie den Maschinenbau.

### **Tarifabschluss**

Der im Februar 2018 erzielte Tarifabschluss zwischen Arbeitgebern der Metall- und Elektroindustrie und der IG Metall sieht einen Anstieg der Tarifentgelte von 4,3 Prozent und den Anspruch auf eine verkürzte Vollzeit vor. Beschäftigte können ihre Arbeitszeit für mindestens sechs und maximal 24 Monate auf bis zu 28 Wochenstunden reduzieren und dies auch wiederholen. Mit ihrer Forderung nach befristeter Teilzeit bei gleichzeitigen Lohnzuschüssen für bestimmte Beschäftigte konnte sich die IG Metall in der Tarifaussensetzung nicht durchsetzen. Im Gegenzug sieht der neue Tarifvertrag Regelungen vor, die es Betrieben erlauben, mit deutlich mehr Beschäftigten als heute Verträge mit einer wöchentlichen Regelarbeitszeit von 40 Stunden abzuschließen. Damit erhalten die Unternehmen eine höhere Flexibilität. Die Laufzeit des Tarifvertrages beträgt 27 Monate und ist damit sehr lang ausgefallen. Die Unternehmen erhalten dadurch Planungssicherheit bis ins Jahr 2020 hinein.

### **Umweltschadensgesetz**

Firmen sind zur Vermeidung und Behebung von Umweltschäden verpflichtet. Sie werden für Umweltschäden haftbar gemacht. Sanierungsforderungen der Behörden nach Umweltschäden können schnell Millionenhöhe erreichen. Zum Schutz sollte eine Umweltschadensversicherung abgeschlossen werden.

# Glossar

## **Additive Fertigungsverfahren**

Mit dieser Methode lassen sich anhand von digitalen Bauplänen Bau- und Ersatzteile fertigen. Die Fertigung erfolgt durch schichtweises Auftragen des gewählten Materials. Möglich ist der Einsatz von Kunststoffen, Metallen oder Keramiken.

## **Big Data**

Große, zumeist personen- oder maschinenbezogene Datenmengen, die eine Auswertung von Prozessen möglich machen. Sensoren in Maschinen liefern Daten, die zur Erstellung von Algorithmen genutzt werden können.

## **Change Management**

Hierunter lassen sich Aufgaben und Strategien zusammenfassen, die erforderlich sind, wenn in einem Unternehmen oder einer Organisation weitreichende Veränderungen der Prozesse oder Strategien durchgeführt werden.

## **Cloud-Computing**

IT-Infrastruktur wie Speicherplatz, Rechenleistung oder Software, die nicht mehr auf einem lokalen Computer gespeichert, sondern als Dienstleistung von internen oder externen Rechenzentren über das Internet bezogen wird. Die Nutzung dieses Angebots erfolgt über Schnittstellen und Protokolle. Vorteile des Arbeitens in der Cloud sind die schier unbegrenzte Rechenleistung, der Zugriff auf die Daten von jedem Ort der Welt, eine stets aktuelle Software und eine höhere Sicherheit vor Cyberattacken als bei lokalen Servern.

## **Condition Monitoring**

Zur Ableitung von präventiven Servicemaßnahmen werden Maschinenparameter überwacht. Über Sensoren wird der Zustand einzelner Komponenten oder der ganzen Maschine ermittelt. Bei Abweichungen vom Normalzustand sendet die Maschine automatisch eine Warnung an den zuständigen Mitarbeiter.

## **Digitaler Zwilling**

Hierunter versteht man ein virtuelles Abbild einer realen Maschine. Der digitale Zwilling nutzt reale Daten von installierten Sensoren, um Abläufe am Computer zu simulieren, Schwachpunkte rechtzeitig zu erkennen und die Anlage zu optimieren. In diesem cyber-physikalischen System sind beide Teile über den gesamten Lebenszyklus eines Produktes miteinander verbunden. Ein digitaler Zwilling liefert die Grundlage für vernetzte Systemlösungen oder Dienstleistungen, aus denen neue Geschäftsmodelle entstehen können.

## **Digitalisierung**

Unter diesem Oberbegriff werden der Einsatz verschiedener digitaler Technologien und die Integration von Hard- und Software subsumiert. Die Etablierung digitaler Maßnahmen erhöht die Effizienz der Prozesse. Maschinen können untereinander und mit dem menschlichen Mitarbeiter kommunizieren. Der Produktionsprozess optimiert sich in Abhängigkeit von den Umgebungsparametern selbstständig.

## **Ebit-Marge**

Die Ebit-Marge ist eine betriebswirtschaftliche Kennzahl für die Profitabilität eines Unternehmens in einem bestimmten Zeitraum. Sie wird berechnet, indem das Ebit („earnings before interest and taxes“) durch den Gesamtumsatz der betrachteten Periode dividiert wird.

## **Eigenkapitalrentabilität**

Zur Berechnung der Eigenkapitalrentabilität wird der Gewinn eines Unternehmens ins Verhältnis zum Eigenkapital gesetzt.

## **Gesamtkapitalrentabilität**

Die Gesamtkapitalrentabilität setzt die Summe aus Reingewinn und Fremdkapitalzinsen ins Verhältnis zum gesamten Kapital. Sie gibt die Gesamtverzinsung des eingesetzten Gesamtkapitals an.

### **Industrial Internet of Things (IIoT)**

Der Begriff beschreibt die industrielle Nutzung des Internets der Dinge (Internet of Things); ein Sammelbegriff für Technologien, die physische und virtuelle Gegenstände miteinander digital vernetzen. In Deutschland wird dafür vielfach der Begriff Industrie 4.0 benutzt. Das steht für die vierte industrielle Revolution, in der wie in einem Netzwerk Mensch und Maschine miteinander kommunizieren können. Ziel ist eine deutlich höhere Produktivität, Flexibilität und Effizienz beim Einsatz von Ressourcen aller Art.

### **Künstliche Intelligenz (KI)**

Ziel des Einsatzes von KI-Technologien ist die autonome Steuerung von Maschinen und Abläufen im Produktionsprozess ohne Einflussnahme des Menschen. Grundlage ist eine wachsende analytische Kompetenz solcher selbstlernenden Systeme. Eingesetzt wird schon heute eine Vielzahl bekannter Technologien wie Sprach-, Gesichts- und Bilderkennung oder die Analyse von semantischen Zusammenhängen. Algorithmen erkennen daraus Muster und Gesetzmäßigkeiten, auf deren Basis sie Entscheidungen treffen.

### **Modularisierung**

Bei individuellen Speziallösungen können Maschinenbauer eine Basisversion anbieten. Der Kunde kann dann nach seinen Wünschen zusätzliche Module hinzubestellen, um so die Maschine seinem Bedarf anzupassen. Die Zusammenfügung der Maschine erfolgt nach dem Baukastenprinzip mit standardisierten Einzelkomponenten.

### **Plattformen**

Hierunter versteht man Betriebssysteme für IIoT-Lösungen, mit denen Unternehmen ihre Produkte, Anlagen, Systeme und Maschinen umfangreich digital vernetzen können. Die aus dem Produktionsprozess gewonnenen Daten werden in zentralen Rechenzentren (Cloud) analysiert und für verschiedene Anwendungen nutzbar gemacht. Sie reichen von der Überwachung der Maschinen bis hin zur eigenständigen Steuerung ohne Eingriff des Menschen. Des Weiteren existieren digitale Marktplätze, auf denen Maschinenbauer ihren Kunden Produkte und Dienstleistungen anbieten können. Hierdurch lässt sich die Reichweite erhöhen und neue Kundengruppen erschlossen werden.

### **Predictive Maintenance**

Auf Basis von Daten, die Sensoren innerhalb einer Maschine liefern, können Abweichungen vom Normalbetrieb festgestellt werden, bevor ein Defekt entsteht. Die Maschine kann Daten an beliebige Empfänger senden, sodass die Wartung nicht vor Ort und nicht in festgelegten Intervallen durchgeführt werden muss. Predictive Maintenance ist eine Weiterentwicklung des Condition Monitoring.

### **Product as a Service**

Maschinenbauer bieten nicht die Maschine selbst an, sondern stellen dem Kunden die Funktion zur Verfügung. Der Kunde zahlt für die Nutzung der Maschine („Pay-per-Use“). Die Maschine bleibt im Besitz des Maschinenbauers, der so zum Dienstleister wird.

### **RFID-Chip**

RFID steht für „radio-frequency identification“. Solche Chips werden genutzt, um Objekte eindeutig zu identifizieren und zu lokalisieren. Werkstücke können auf einem RFID-Chip Informationen darüber mit sich tragen, was mit ihnen im Produktionsprozess geschehen soll.

### **Smart Factory**

Hierunter versteht man eine Fabrik, in der Maschinen miteinander vernetzt sind. So können die Maschinen untereinander und mit den Beschäftigten kommunizieren.

# Verfügbare Branchenberichte und Subsegmente



## Automobilzulieferer

### Subsegmente:

- Antriebsstrang
- Autoelektronik/ -elektrik
- Exterieur/Karosserien
- Fahrwerk
- Interieur
- KFZ-Handel und Reparatur



## Bau

### Subsegmente:

- Hochbau
- Sanitär, Heizung und Klima
- Tiefbau
- Zement und Zementprodukte



## Bekleidung

### In Kürze verfügbares Subsegment:

- Schuhe



## Chemie und Kunststoffe

### Subsegmente:

- Anorganische Grundchemikalien
- Farben und Lacke
- Kunststoffverpackungen
- Organische Grundchemikalien
- Pflanzenschutzmittel



## Einzelhandel

### Subsegmente:

- Baumärkte
- Bekleidungs- und Schuheinzelhandel
- Drogeriemärkte
- Elektronikeinzelhandel
- Freizeitartikel und Spielwaren
- Lebensmitteleinzelhandel
- Möbeleinzelhandel



## Elektrik/Elektronik

### Subsegmente:

- Batterien
- Elektrische Automation
- Elektromotoren, Generatoren und Transformatoren sowie Elektrizitätsverteilungs- und -schaltanlagen
- Großhandel mit elektronischen Bauteilen und Telekommunikationsgeräten
- Halbleiter
- Herstellung von elektronischen Bauelementen und Leiterplatten
- Herstellung von optischen und fotografischen Instrumenten und Geräten
- IT-Hardware
- Kabel und Drähte
- Lampen und Leuchten
- Mess- und Prüftechnik



## Haushalts-, Körperpflege und Reinigungsmittel



## Informations- und Kommunikationstechnologie

### Subsegmente:

- Dienstleistungen zur Bereitstellung von Informationen
- Festnetzbetreiber
- IT-Beratungsleistungen und Betrieb von Datenverarbeitungseinrichtungen für Dritte
- Großhandel mit Datenverarbeitungsgeräten, peripheren Geräten und Software
- Mobilfunknetzbetreiber
- Software
- Telekommunikationsausrüster



## Maschinenbau

### In Kürze verfügbare Subsegmente:

- (Groß)Anlagenbau (Gesamtlösungen)
- Allgemeine Lufttechnik
- Antriebstechnik
- Bau- und Baustoffmaschinen
- Bergwerksmaschinen
- Fluidtechnik
- Fördertechnik
- Kompressoren
- Kunststoff- und Gummimaschinen
- Landmaschinen
- Maschinen für das Metallgewerbe
- Motoren und Turbinen
- Nahrungsmittelmaschinen
- Pumpen
- Robotik und Automation
- Verpackungsmaschinen
- Werkzeugmaschinen



## Medien

### Subsegmente:

- Bücher
- Druckgewerbe
- Fernsehen und Hörfunk
- Film
- Games
- Werbung und Marktforschung
- Zeitungen und Zeitschriften



## Metallerzeugung und -verarbeitung

### Subsegmente:

- Aluminium
- FE-Gießereien
- Kupfer
- NE-Gießereien
- Stahlgroßhandel
- Stahlindustrie



## Möbel



## Nahrungsmittel- und Getränkehersteller

### Subsegmente:

- Alkoholfreie Getränke
- Backwaren
- Brauereien
- Fleischverarbeitung
- Milchverarbeitung
- Süß- und Knabberwaren
- Schlachtereien
- Wein und Sekt



## Pharma/Medizintechnik

### Subsegmente:

- Bestrahlungs- und Elektrotherapiegeräte sowie elektromedizinische Geräte
- Innovative Arzneimittel
- Medizinische und zahnmedizinische Apparate und Materialien
- Pharmazeutische Grundstoffe
- Pharmazeutische Nachahmerpräparate (Generika)
- Pharmazeutische Präparate



## Transport/Logistik

### Subsegmente:

- Kontraktlogistik
- Kurier-, Express- und Paketdienste
- Personenbeförderung
- Schienenverkehr
- See- und Luftfracht
- Straßenverkehr

**Commerzbank Research** Für die Erstellung dieser Ausarbeitung ist das Segment Firmenkunden der Commerzbank AG, Frankfurt am Main, verantwortlich.

Die Verfasser bestätigen, dass die in diesem Dokument geäußerten Einschätzungen ihre eigenen Einschätzungen genau wiedergeben und kein Zusammenhang zwischen ihrer Dotierung – weder direkt noch indirekt noch teilweise – und den jeweiligen, in diesem Dokument enthaltenen Empfehlungen oder Einschätzungen bestand, besteht oder bestehen wird. Der (bzw. die) in dieser Ausarbeitung genannte(n) Analyst(en) ist (sind) nicht bei der FINRA als Research-Analysten registriert/qualifiziert. Solche Research-Analysten sind möglicherweise keine assoziierten Personen der Commerz Markets LLC und unterliegen daher möglicherweise nicht den Einschränkungen der FINRA Rule 2241 in Bezug auf die Kommunikation mit einem betroffenen Unternehmen, öffentliche Auftritte und den Handel mit Wertpapieren im Bestand eines Analysten.

**Disclaimer** Dieses Dokument dient ausschließlich zu Informationszwecken und berücksichtigt nicht die besonderen Umstände des Empfängers. Es stellt keine Anlageberatung dar. Die Inhalte dieses Dokuments sind nicht als Angebot oder Aufforderung zum Kauf oder Verkauf von Wertpapieren oder irgendeiner anderen Handlung beabsichtigt und dienen nicht als Grundlage oder Teil eines Vertrages. Anleger sollten sich unabhängig und professionell beraten lassen und ihre eigenen Schlüsse im Hinblick auf die Eignung der Transaktion einschließlich ihrer wirtschaftlichen Vorteilhaftigkeit und Risiken sowie ihrer Auswirkungen auf rechtliche und regulatorische Aspekte sowie Bonität, Rechnungslegung und steuerliche Aspekte ziehen.

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen sind öffentliche Daten und stammen aus Quellen, die von der Commerzbank als zuverlässig und korrekt erachtet werden. Die Commerzbank übernimmt keine Garantie oder Gewährleistung im Hinblick auf Richtigkeit, Genauigkeit, Vollständigkeit oder Eignung für einen bestimmten Zweck. Die Commerzbank hat keine unabhängige Überprüfung oder Due Diligence öffentlich verfügbarer Informationen im Hinblick auf einen unverbundenen Referenzwert oder -index durchgeführt. Alle Meinungsäußerungen oder Einschätzungen geben die aktuelle Einschätzung des Verfassers bzw. der Verfasser zum Zeitpunkt der Veröffentlichung wieder und können sich ohne vorherige Ankündigung ändern. Die hierin zum Ausdruck gebrachten Meinungen spiegeln nicht zwangsläufig die Meinungen der Commerzbank wider. Die Commerzbank ist nicht dazu verpflichtet, dieses Dokument zu aktualisieren, abzuändern oder zu ergänzen oder deren Empfänger auf andere Weise zu informieren, wenn sich ein in diesem Dokument genannter Umstand oder eine darin enthaltene Stellungnahme, Schätzung oder Prognose ändert oder unzutreffend wird.

Diese Ausarbeitung kann Handelsideen enthalten, im Rahmen derer die Commerzbank mit Kunden oder anderen Geschäftspartnern in solchen Finanzinstrumenten handeln darf. Die hier genannten Kurse (mit Ausnahme der als historisch gekennzeichneten) sind nur Indikatoren und stellen keine festen Notierungen in Bezug auf Volumen oder Kurs dar. Die in der Vergangenheit gezeigte Kursentwicklung von Finanzinstrumenten erlaubt keine verlässliche Aussage über deren zukünftigen Verlauf. Eine Gewähr für den zukünftigen Kurs, Wert oder Ertrag eines in diesem Dokument genannten Finanzinstruments oder dessen Emittenten kann daher nicht übernommen werden. Es besteht die Möglichkeit, dass Prognosen oder Kursziele für die in diesem Dokument genannten Unternehmen bzw. Wertpapiere aufgrund verschiedener Risikofaktoren nicht erreicht werden. Hierzu zählen in unbegrenztem Maße Marktvolatilität, Branchenvolatilität, Unternehmensentscheidungen, Nichtverfügbarkeit vollständiger und akkurater Informationen und/oder die Tatsache, dass sich die von der Commerzbank oder anderen Quellen getroffenen und diesem Dokument zugrunde liegenden Annahmen als nicht zutreffend erweisen.

Die Commerzbank und/oder ihre verbundenen Unternehmen dürfen als Market Maker in den(m) Instrument(en) oder den entsprechenden Derivaten handeln, die in unseren Research-Studien genannt sind. Mitarbeiter der Commerzbank oder ihrer verbundenen Unternehmen dürfen unseren Kunden und Geschäftseinheiten gegenüber mündlich oder schriftlich Kommentare abgeben, die von den in dieser Studie geäußerten Meinungen abweichen. Die Commerzbank darf Investmentbanking-Dienstleistungen für in dieser Studie genannte Emittenten ausführen oder anbieten.

Weder die Commerzbank noch ihre Geschäftsleitungsorgane, leitenden Angestellten oder Mitarbeiter übernehmen die Haftung für Schäden, die ggf. aus der Verwendung dieses Dokuments, seines Inhalts oder in sonstiger Weise entstehen.

Die Aufnahme von Hyperlinks zu den Websites von Organisationen, die in diesem Dokument erwähnt werden, impliziert keineswegs eine Zustimmung, Empfehlung oder Billigung der Informationen der Websites bzw. der von dort aus zugänglichen Informationen durch die Commerzbank. Die Commerzbank übernimmt keine Verantwortung für den Inhalt dieser Websites oder von dort aus zugänglichen Informationen oder für eventuelle Folgen aus der Verwendung dieser Inhalte oder Informationen.

Dieses Dokument ist nur zur Verwendung durch den Empfänger bestimmt. Es darf weder in Auszügen noch als Ganzes ohne vorherige schriftliche Genehmigung der Commerzbank auf irgendeine Weise verändert, vervielfältigt, verbreitet, veröffentlicht oder an andere Personen weitergegeben werden. Die Art und Weise, wie dieses Produkt vertrieben wird, kann in bestimmten Ländern, einschließlich der USA, weiteren gesetzlichen Beschränkungen unterliegen. Personen, in deren Besitz dieses Dokument gelangt, sind verpflichtet, sich diesbezüglich zu informieren und solche Einschränkungen zu beachten. Mit Annahme dieses Dokuments stimmt der Empfänger der Verbindlichkeit der vorstehenden Bestimmungen zu.

#### **Zusätzliche Informationen für Kunden in folgenden Ländern:**

**Deutschland:** Die Commerzbank AG ist im Handelsregister beim Amtsgericht Frankfurt unter der Nummer HRB 32000 eingetragen. Die Commerzbank AG unterliegt der Aufsicht der Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin), Graurheindorfer Straße 108, 53117 Bonn, Marie-Curie-Straße 24-28, 60439 Frankfurt am Main und der Europäischen Zentralbank, Sonnemannstraße 20, 60314 Frankfurt am Main, Deutschland.

**Großbritannien:** Dieses Dokument wurde von der Commerzbank AG, Filiale London, herausgegeben oder für eine Herausgabe in Großbritannien genehmigt. Die Commerzbank AG, Filiale London, ist von der Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin) und von der Europäischen Zentralbank amtlich zugelassen und unterliegt nur in beschränktem Umfang der Regulierung durch die Financial Conduct Authority und Prudential Regulation Authority. Einzelheiten über den Umfang der Genehmigung und der Regulierung durch die Financial Conduct Authority und Prudential Regulation Authority erhalten Sie auf Anfrage. Diese Ausarbeitung richtet sich ausschließlich an „Eligible Counterparties“ und „Professional Clients“. Sie richtet sich nicht an „Retail Clients“. Ausschließlich „Eligible Counterparties“ und „Professional Clients“ ist es gestattet, die Informationen in dieser Ausarbeitung zu lesen oder sich auf diese zu beziehen. Commerzbank AG, Filiale London bietet nicht Handel, Beratung oder andere Anlagedienstleistungen für „Retail Clients“ an.

**USA:** Die Commerz Markets LLC („Commerz Markets“) hat die Verantwortung für die Verteilung dieses Dokuments in den USA unter Einhaltung der gültigen Bestimmungen übernommen. Wertpapiertransaktionen durch US-Bürger müssen über die Commerz Markets, Swaptransaktionen über die Commerzbank AG abgewickelt werden. Nach geltendem US-amerikanischen Recht können Informationen, die Commerz Markets-Kunden betreffen, an andere Unternehmen innerhalb des Commerzbank-Konzerns weitergegeben werden. Sofern dieses Dokument zur Verteilung in den USA freigegeben wurde, ist es ausschließlich an „US Institutional Investors“ und „Major Institutional Investors“ gerichtet, wie in Rule 15a-6 unter dem Securities Exchange Act von 1934 beschrieben. Commerz Markets ist Mitglied der FINRA und SIPC. Die Commerzbank AG ist bei der CFTC vorläufig als Swaphändler registriert.

**Kanada:** Die Inhalte dieses Dokuments sind nicht als Prospekt, Anzeige, öffentliche Emission oder Angebot bzw. Aufforderung zum Kauf oder Verkauf der beschriebenen Wertpapiere in Kanada oder einer kanadischen Provinz bzw. einem kanadischen Territorium beabsichtigt. Angebote oder Verkäufe der beschriebenen Wertpapiere erfolgen in Kanada ausschließlich im Rahmen einer Ausnahme von der Prospektspflicht und nur über einen nach den geltenden Wertpapiergesetzen ordnungsgemäß registrierten Händler oder alternativ im Rahmen einer Ausnahme von der Registrierungsspflicht für Händler in der kanadischen Provinz bzw. dem kanadischen Territorium, in dem das Angebot abgegeben bzw. der Verkauf durchgeführt wird. Die Inhalte dieses Dokuments sind keinesfalls als Anlageberatung in einer kanadischen Provinz bzw. einem kanadischen Territorium zu betrachten und nicht auf die Bedürfnisse des Empfängers zugeschnitten. In Kanada sind die Inhalte dieses Dokuments ausschließlich für Permitted Clients (gemäß National Instrument 31-103) bestimmt, mit denen Commerz Markets LLC im Rahmen der Ausnahmen für internationale Händler Geschäfte treibt. Soweit die Inhalte dieses Dokuments sich auf Wertpapiere eines Emittenten beziehen, der nach den Gesetzen Kanadas oder einer kanadischen Provinz bzw. eines kanadischen Territoriums gegründet wurde, dürfen Geschäfte in solchen Wertpapieren nicht durch Commerz Markets LLC getätigt werden. Keine Wertpapieraufsicht oder ähnliche Aufsichtsbehörde in Kanada hat dieses Material, die Inhalte dieses Dokuments oder die beschriebenen Wertpapiere geprüft oder genehmigt; gegenteilige Behauptungen zu erheben, ist strafbar.

**Europäischer Wirtschaftsraum:** Soweit das vorliegende Dokument durch eine außerhalb des Europäischen Wirtschaftsraumes ansässige Rechtsperson erstellt wurde, erfolgte eine Neuausgabe für die Verbreitung im Europäischen Wirtschaftsraum durch die Commerzbank AG, Filiale London.

**Singapur:** Dieses Dokument wird in Singapur von der Commerzbank AG, Filiale Singapur, zur Verfügung gestellt. Es darf dort nur von institutionellen Investoren laut Definition in Section 4A des Securities and Futures Act, Chapter 289, von Singapur („SFA“) gemäß Section 274 des SFA entgegengenommen werden.

**Hongkong:** Dieses Dokument wird in Hongkong von der Commerzbank AG, Filiale Hongkong, zur Verfügung gestellt und darf dort nur von „professionellen Anlegern“ im Sinne von Schedule 1 der Securities and Futures Ordinance (Cap.571) von Hongkong und etwaigen hierin getroffenen Regelungen entgegengenommen werden.

**Japan:** Dieses Dokument und seine Verteilung stellen keine „Aufforderung“ gemäß dem Financial Instrument Exchange Act (FIEA) dar und sind nicht als solche auszulegen. Dieses Dokument darf in Japan ausschließlich an „professionelle Anleger“ gemäß Section 2(31) des FIEA und Section 23 der Cabinet Ordinance Regarding Definition of Section 2 of the FIEA durch die Commerzbank AG, Tokyo Branch, verteilt werden. Die Commerzbank AG, Tokyo Branch, war jedoch nicht an der Erstellung dieses Dokuments beteiligt. Nicht alle Finanz- oder anderen Instrumente, auf die in diesem Dokument Bezug genommen wird, sind in Japan verfügbar. Anfragen bezüglich der Verfügbarkeit dieser Instrumente richten Sie bitte an die Abteilung Corporates & Markets der Commerzbank AG oder an die Commerzbank AG, Tokyo Branch. [Commerzbank AG, Tokyo Branch] Eingetragenes Finanzinstitut: Director of Kanto Local Finance Bureau (Tokin) Nr. 641 / Mitgliedsverband: Japanese Bankers Association.

**Australien:** Die Commerzbank AG hat keine australische Lizenz für Finanzdienstleistungen. Dieses Dokument wird in Australien an Großkunden unter einer Ausnahmeregelung zur australischen Finanzdienstleistungslizenz von der Commerzbank gemäß Class Order 04/1313 verteilt. Die Commerzbank AG wird durch die BaFin nach deutschem Recht geregelt, das vom australischen Recht abweicht.

# Beratung und Terminvereinbarung für Firmenkunden



## Filialen

Die Commerzbank ist an mehr als 100 Standorten für Firmenkunden in Deutschland und weltweit in knapp 50 Ländern vor Ort vertreten.



## Online

[www.commerzbank.de/firmenkunden](http://www.commerzbank.de/firmenkunden)

## Commerzbank AG

Zentrale  
Kaiserplatz  
Frankfurt am Main

Postanschrift  
60261 Frankfurt am Main  
[SectorDesk@commerzbank.com](mailto:SectorDesk@commerzbank.com)

Der Bericht beruht auf Analysen und Einschätzungen der Branche durch die Commerzbank AG.

Die redaktionelle und grafische Aufbereitung des Berichts erfolgt in Kooperation mit dem Handelsblatt Research Institute.