iW.CONSULT. LÖSUNGEN FÜR DIE WIRTSCHAFT.

POTENTIALE DES DIGITALEN WERTSCHÖPFUNGSNETZES STAHL

Die Rolle der Stahlindustrie als Enabler der Digitalisierung der deutschen Wirtschaft

Studie im Auftrag
der Wirtschaftsvereinigung Stahl

Köln 2017

Impressum

Herausgeber
Wirtschaftsvereinigung Stahl
Sohnstrasse 65
40237 Düsseldorf

Durchgeführt von
IW Consult GmbH

Autoren
IW Consult GmbH

Hanno Kempermann	Agnes Millack	Dr. Thorsten Lang
kempermann@iwkoeln.de	millack@iwkoeln.de	lang@iwkoeln.de

© 2017

Wir möchten darauf hinweisen, dass aus Gründen der leichteren Lesbarkeit in dieser Studie die männliche Sprachform verwendet wird. Sämtliche Ausführungen gelten natürlich in gleicher Weise für die weibliche. Dies soll jedoch keinesfalls eine Geschlechterdiskriminierung oder eine Verletzung des Gleichheitsgrundsatzes zum Ausdruck bringen.

Inhalt

Vorwort **5**
Executive Summary **6**
1 Zu dieser Studie **12**
2 Wertschöpfungsnetz Stahl im Überblick **14**
2.1 Stahl als wichtiger Bestandteil des Wertschöpfungsnetzes in Deutschland ... 14
2.2 Die Stahlindustrie als Wissensimpulsgeber ... 17
2.3 Das Wertschöpfungsnetz Stahl vor digitalen Herausforderungen ... 21
3 Digitale Transformation in der Stahlindustrie – Definition, Status Quo, Potentiale **23**
3.1 Begriffserklärung und Definition ... 23
3.2 Digitalisierungsgrad der deutschen Stahlindustrie – Unternehmen auf dem Weg ... 25
4 Die Stahlindustrie als Impulsgeber bei der digitalen Transformation **27**
4.1 Die Stahlindustrie eröffnet ihren Kunden in vielen Feldern Digitalisierungspotentiale ... 27
4.2 Herausforderungen ... 46
5 Ergebnisse und Handlungsfelder **48**
5.1 Zwischenfazit ... 48
5.2 Handlungsfelder ... 48
Literaturverzeichnis **52**

Tabellenverzeichnis

Tabelle 4-1: Bedeutung von Smart Products und räumlicher Nähe ... 36
Tabelle 4-2: Bedeutung von räumlicher Nähe – Aktuell und Veränderung durch die Digitalisierung ... 36

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Die wichtigsten Ergebnisse der Studie ... 6
Abbildung 2: Impulse einer digitalen Stahlindustrie ... 8
Abbildung 2-1: Top-Lieferanten und Top-Kunden der Stahlindustrie ... 15
Abbildung 2-2: Bedeutung der stahlintensiven Branchen ... 16
Abbildung 2-3: Stahlintensität und Umsätze der größten Industriebranchen im Jahr 2015 ... 17
Abbildung 2-4: Die Stahlindustrie als Technologienehmer und -geber ... 18
Abbildung 2-5: Technologiegeber- und -nehmer durch Vorleistungsaustausch ... 19
Abbildung 3-1: Dimensionen der digitalen Transformation ... 24
Abbildung 3-2: Einschätzung des eigenen Digitalisierungsgrades ... 25
Abbildung 3-3: Aktuelle und geplante Investitionen in die digitale Transformation ... 26
Abbildung 4-1: Bedeutung von Stahlprodukten für die Wettbewerbsfähigkeit anderer Branchen ... 27
Abbildung 4-2: Einfluss der digitalen Transformation auf die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit ... 28
Abbildung 4-3: Digitalisierung in der Stahlindustrie – Auswirkungen auf Wettbewerbsfähigkeit ... 29
Abbildung 4-4: Digitalisierung und Veränderungen der Zusammenarbeit mit der Stahlindustrie ... 30
Abbildung 4-5: Erwartete Bedeutungsentwicklung der Stahlindustrie durch die Digitalisierung ... 30
Abbildung 4-6: Impulse auf das Wertschöpfungsnetz Stahl durch digitalisierte Stahlunternehmen ... 31
Abbildung 4-7: Innovationskooperationen mit Stahlunternehmen ... 32
Abbildung 4-8: Unternehmen, die die Stahlindustrie frühzeitig einbinden ... 33
Abbildung 4-9: Bedeutung digital veredelter Produkte und Dienstleistungen der Stahlindustrie ... 34
Abbildung 4-10: Unternehmen, die ihr Produktportfolio durch digitale Komponenten erweitern ... 35
Abbildung 4-11: Unternehmen, die ihre Wertschöpfungsprozesse optimieren und beschleunigen ... 38
Abbildung 4-12: Online-Plattformen als Vertriebs- und Einkaufweg für den Handel von Stahl ... 39
Abbildung 4-13: Unternehmen, die hybride Leistungsbündel der Stahlindustrie nutzen ... 41
Abbildung 4-14: Einsatz und Angebot von Smart Services ... 41
Abbildung 4-15: Angebot und Einsatz von Software für Smart Processes und Operations ... 42
Abbildung 4-16: Unternehmen, die Produkte und Prozesse der Stahlindustrie digital abbilden ... 43
Abbildung 4-17: Unternehmen, die ihre Produktzyklen durch die Digitalisierung verkürzen ... 45
Abbildung 4-18: Erfolg und Innovationen bei Unternehmen mit verkürzten Produktzyklen ... 45
Abbildung 4-19: Einschätzung der Kunden zum Digitalisierungsgrad der Stahlindustrie ... 46
Abbildung 4-20: Hemmnisse bei der digitalen Transformation ... 47

Vorwort

Digitalisierung ist der anhaltende Megatrend der letzten und der nächsten Jahre. Das Thema ist omnipräsent in den unterschiedlichsten Fachgebieten und wird zunehmend interdisziplinär diskutiert. Die Inhalte sind facettenreich und bewegen sich von der technischen Umsetzung, den gegenwärtigen Herausforderungen und Hindernissen oder allgemein ausgedrückt von den Chancen bis hin zu den Risiken. In Anbetracht der durch Digitalisierung ausgelösten Veränderungen ist das Thema gleichermaßen in der Gesellschaft und Politik sowie in Unternehmen und Verbänden angekommen. Die Digitale Transformation führt früher oder später auch zur Stahlindustrie. Für unsere Branche ist jedoch eher der Begriff "sehr früh" zutreffend. Die Vielzahl der in den letzten Jahren publizierten Berichte zu erfolgreich durchgeführten Digitalisierungsprojekten spricht eine deutliche Sprache. Dies ist auch insofern nicht verwunderlich, da die Automatisierung durch die Digitalisierung eine Weiterentwicklung erfahren hat. Die prozess- und anlagenintensive Stahlindustrie ist also prädestiniert für technologische und organisatorische Innovationen und nimmt diese Herausforderungen auch gerne mit Erfolg an.

Diese Erkenntnis führt uns aber nicht weiter, um die wirtschaftliche Tragweite der digitalen Transformation für die Stahlindustrie zu erfassen. Wir benötigen für eine positiv geprägte Argumentation in Richtung Politik und Öffentlichkeit auch greifbare Fakten, um eine Einordnung des bislang Erreichten vorzunehmen. Viel wichtiger aber ist die Vermittlung unserer Überzeugung, dass die Stahlindustrie vor enormen Chancen steht, die es umzusetzen gilt. Die Chancen bestehen einerseits darin, die eigenen Prozesse effizienter zu gestalten. Die Chancen bestehen jedoch insbesondere darin, die Wettbewerbsfähigkeit unserer Branche zu festigen. Durch die Digitalisierung ihrer Prozesse und Produkte trägt die Stahlindustrie darüber hinaus zur Steigerung der nachgelagerten Branchen bei. Die Stahlindustrie wird damit zum Enabler der Digitalisierung der deutschen Wirtschaft. Die Bedeutung, die unserer Branche für die Gesamtwirtschaft bereits jetzt einnimmt, wird also künftig zunehmen.

Die WV Stahl hat IW Consult mit der vorliegenden Studie beauftragt, um die oben beschriebenen Ausführungen mit Fakten zu unterfüttern. Die Studie sollte die heutige und künftige Bedeutung der Stahlindustrie für die Gesamtwirtschaft herausarbeiten, die Potentiale des digitalen Wertschöpfungsnetzes Stahl aufzeigen sowie die gegenwärtigen Herausforderungen und Hemmnisse benennen. Mit dieser Studie liegen nun erstmals empirisch belegbare Daten vor, um in Gesellschaft und Politik das Verständnis verankern zu können, dass die digitale Transformation umso erfolgreicher gelingen wird, wenn die Wertschöpfungsnetze den technologischen Wandel von Beginn an vollzogen haben.

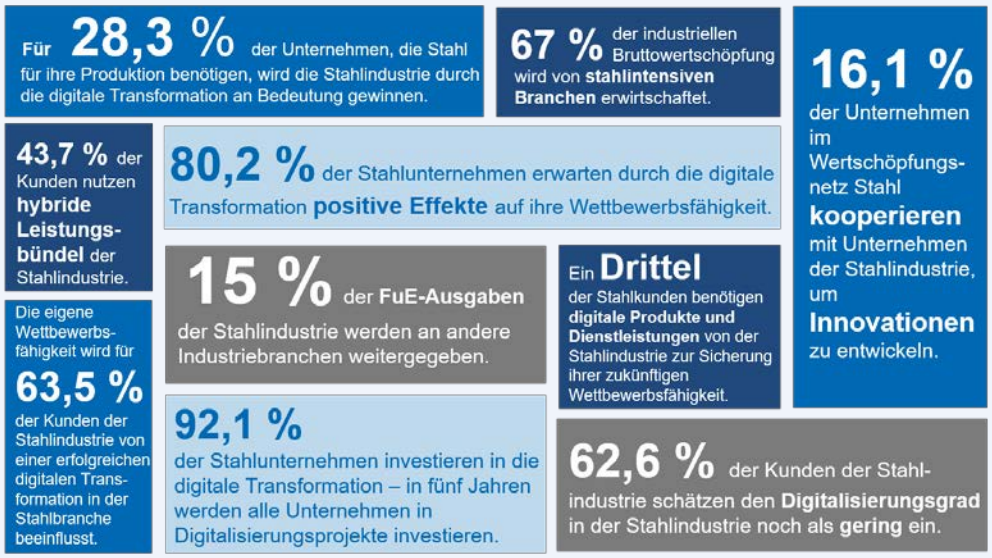
Executive Summary

Die Stahlindustrie spielt schon heute eine wichtige Rolle in den Wertschöpfungsnetzen der deutschen Industrie. In dieser Studie wird die zukünftige Bedeutung herausgearbeitet, weil die digitale Transformation die Wertschöpfungsprozesse in Deutschland fundamental ändert. Aus Wertschöpfungsketten werden Wertschöpfungsnetze, in denen die einzelnen Partner viel enger miteinander verflochten sind als früher. Auf folgende fünf Kernergebnisse weist die Studie hin:

1. Die Stahlindustrie ist eng in industrielle Wertschöpfungs- und Wissensnetze eingebunden und sichert die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie.
2. Die digitale Transformation wird in den Unternehmen der Stahlindustrie mit hohem Druck vorangetrieben.
3. Die Stahlindustrie wird noch bedeutender im Wertschöpfungsnetz Stahl, weil sie in vielen Feldern ihren Kunden Digitalisierungspotentiale eröffnet.
4. Die digitale Transformation verstärkt bestehende Lieferstrukturen – Kunden mit digitalen Anforderungen an Stahlprodukte werden in Zukunft – bei sonst geeigneten Rahmenbedingungen - verstärkt auf räumliche Nähe setzen.
5. Die Herausforderungen der digitalen Transformation betreffen alle Unternehmen und müssen von Politik und Wirtschaft angegangen werden.

Die wichtigsten Ergebnisse der Studie sind in der nachstehenden Abbildung grafisch dargestellt.

Abbildung 1: Die wichtigsten Ergebnisse der Studie



© IW Consult

1. Die Stahlindustrie ist eng in industrielle Wertschöpfungs- und Wissensnetze eingebunden und sichert die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie.

Die Stahlindustrie steht am Anfang wirtschaftlich bedeutender Wertschöpfungsnetze und nimmt damit eine strategische Rolle als Vorleistungsindustrie ein. Sieben von zehn (70,1 Prozent) Kunden der Stahlindustrie geben an, dass diese wichtig für ihre Wettbewerbsfähigkeit ist. Die für die deutsche Wirtschaft wichtigen Schlüsselbranchen wie die Herstellung von Metallerzeugnissen, der Maschinenbau oder die Automobilbranche beziehen Stahl im Wert von rund zwölf Milliarden Euro pro Jahr. Solche stahlintensiven Branchen sind ein erheblicher Bestandteil der deutschen Industrie: Sie erwirtschaften 67 Prozent der Bruttowertschöpfung und machen mehr als 60 Prozent des Produktionswertes im Verarbeitenden Gewerbe aus.

Zudem ist die Stahlindustrie ein Technologiegeber und eng in die Wissensnetze der deutschen Industrie eingebunden: Die Stahlindustrie gibt rund 15 Prozent ihrer ursprünglichen FuE-Ausgaben über die Wertschöpfungsketten an andere Branchen des Produzierenden Gewerbes ab. Damit trägt die Branche in besonderem Maße zum Wissenstransfer im deutschen Wertschöpfungsnetz bei und prozentual mehr als alle anderen bedeutenden Branchen in Deutschland. In Kombination mit ihrer hohen Innovationsintensität wird die Stahlbranche damit zu einer der wichtigsten Quellen von Wissens- und Technologieimpulsen für die gesamte Wirtschaft. Bereits jetzt kooperiert schon jedes sechste Unternehmen (16,1 Prozent) aus dem Wertschöpfungsnetz Stahl mit Unternehmen der Stahlindustrie, um Innovationsprojekte gemeinsam auf den Weg zu bringen.

2. Die digitale Transformation wird in den Unternehmen der Stahlindustrie mit hohem Druck vorangetrieben.

Die Unternehmen im Wertschöpfungsnetz Stahl haben die vielfältigen Potentiale der digitalen Transformation erkannt und heben sie konsequent. Vier von fünf Unternehmen der Stahlindustrie (80,2 Prozent) gehen davon aus, dass sich die digitale Transformation positiv auf ihre Wettbewerbsfähigkeit auswirkt. 92,3 Prozent der Unternehmen der Stahlindustrie sind der Meinung, dass sie zukünftig an Wettbewerbsfähigkeit einbüßen, wenn sie sich nicht an der digitalen Transformation beteiligen – dies verdeutlicht den eigenen Anspruch, durch hohe Investitionen ein Vorreiter bei der digitalen Transformation zu sein.

Aktuell investieren beinahe alle Unternehmen der Stahlindustrie in ihre digitale Transformation. Das Transformationstempo hängt stark von der Unternehmensgröße ab. Vor allem KMU haben hier Nachholbedarf, während große Unternehmen relativ weit sind und schon über erste Digitalisierungsaktivitäten und Pilotinitiativen hinausgehen.

Die digitale Transformation in der Stahlbranche stärkt die Wettbewerbsfähigkeit ihrer Kunden: 63,5 Prozent der Abnehmer von Stahlprodukten bewerten die digitale Transformation in der Stahlbranche als bedeutend für ihre zukünftige Wettbewerbsfähigkeit.

3. Die Stahlindustrie wird noch bedeutender im Wertschöpfungsnetz Stahl, weil sie in vielen Feldern ihren Kunden Digitalisierungspotentiale eröffnet.

Die Kunden der Stahlindustrie gehen davon aus, dass sie von digitalen Impulsen im Wertschöpfungsnetz Stahl profitieren: Für gut ein Viertel der Unternehmen (28,3 Prozent) aus den nachgelagerten Branchen wird die Stahlindustrie durch die digitale Transformation an Bedeutung gewinnen – bei KMU liegt der Anteil sogar bei 32,7 Prozent. Welche Impulse eine digitale Stahlindustrie auf ihre nachgelagerten Branchen hat, ist in der nachstehenden Abbildung grafisch dargestellt.

Abbildung 2: Impulse einer digitalen Stahlindustrie

© IW Consult

Die digitale Transformation in der Stahlindustrie…

…steigert die Innovationsfähigkeit aufgrund von digitalen Kooperationen.

Durch die intelligente Vernetzung können Stahlunternehmen sich schon frühzeitig in die Forschungs-, Entwicklungs- und Konstruktionsprozesse ihrer Kunden einbringen. Aktuell binden 38,3 Prozent der Kunden die Stahlindustrie frühzeitig in ihre Forschungs-, Entwicklungs- und Konstruktionsprozesse ein – 23,4 Prozent der Unternehmen planen, dies in den nächsten fünf Jahren noch stärker zu tun. Die digitale Transformation fördert damit die besondere Stärke der Stahlindustrie – eine hohe Innovations- und Kooperationskraft.

…erweitert das Produktportfolio seiner Abnehmer um digitale Komponenten.

Unternehmen sind zur Sicherung ihrer Wettbewerbsfähigkeit darauf angewiesen, digital veredelte und vernetzte Produkte von ihren Stahllieferanten zu erhalten. Denn mit diesen können sie ihre Produktionsprozesse effizienter gestalten und eine höhere Produktqualität garantieren. Für ein Drittel der Kunden der Stahlindustrie (32,2 Prozent) ist es wichtig, für ihre zukünftige Wettbewerbsfähigkeit digitale Produkte und Dienstleistungen

von der Stahlindustrie beziehen zu können. Die Befragungsergebnisse sowie die Expertengespräche bestätigen, dass diese Bedeutung in den nächsten Jahren weiter zunehmen wird.

…optimiert und beschleunigt Wertschöpfungsprozesse.

Die digitale Transformation in der Stahlindustrie manifestiert sich nicht nur in smarten Produkten, sondern beschleunigt und optimiert auch Prozesse im Wertschöpfungsnetz Stahl. Denn durch eine durchgängige Vernetzung der Wertschöpfungsschritte, die Kommunikation und den ständigen Austausch zwischen Produktionseinheiten, Unternehmensabteilungen und externen Lieferanten werden Wertschöpfungsnetze flexibilisiert. 70,7 Prozent bzw. 60,1 Prozent der Kunden der Stahlindustrie nutzen diese Vorteile schon, die Hälfte der Unternehmen (49,0 bzw. 51,8 Prozent) plant diese in den nächsten fünf Jahren noch mehr als heute zu nutzen.

…führt zu mehr Lösungsangeboten für nachgelagerte Branchen.

Die digitale Transformation bietet den Stahlunternehmen die Möglichkeit, sich als Lösungsanbieter erfolgreich auf den Märkten zu positionieren, indem sie produktbegleitende bzw. produktergänzende Dienstleistungen anbieten, die auf Datenanalysen basieren. Diese Lösungen werden bereits von den Stahlunternehmen angeboten, spielen als Geschäftsmodell in vielen Unternehmen jedoch noch eine untergeordnete Rolle, da bislang erst 11,7 Prozent der Unternehmen hybride Angebote im Leistungsportfolio haben. Dabei bestätigt die Befragung, dass die Stahlindustrie als Lösungsanbieter in den nächsten fünf Jahren an Bedeutung gewinnen wird. So planen 21,6 Prozent der Kunden hybride Leistungsbündel der Stahlindustrie viel mehr oder mehr als heute zu nutzen. Gerade diese sind aufgrund des Wettbewerbsdrucks und in Zeiten des digitalen Wandels für die Stahlbranche entscheidend für eine Differenzierung am Markt und sichern damit den Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit.

…erhöht die Effizienz und schafft neue Geschäftsmodelle auf Basis der Virtualisierung.

Immer mehr Unternehmen bilden ihre Produkte und Prozesse digital ab. Diese Virtualisierung ermöglicht es beispielsweise Produktionsumgebungen digital zu variieren und erst das Optimum real zu implementieren. Komplexe Wertschöpfungsnetze können leichter zerlegt werden und neue datengetriebene Dienstleistungen entstehen. Bei 45,4 Prozent der Kunden der Stahlindustrie sind digitale Abbildungen von Produkten und Prozessen der Stahlindustrie bereits im Einsatz, um neue Geschäftsmodelle zu entwickeln oder ihre eigene Effizienz zu erhöhen. 21,4 Prozent der Stahlkunden erwarten, dass sie die Virtualisierung bei den Stahlunternehmen mehr als heute nutzen werden.

…verkürzt Produktzyklen mithilfe von digitalen Produkt- und Prozessabbildern.

Der digitale Wandel ermöglicht an der Schnittstelle von Unternehmen der Stahlindustrie und ihren Kunden nicht nur neue Produkte, Prozesse und Geschäftsmodelle, sondern führt auch zu verkürzten Produktzyklen, da die Innovationsaktivitäten im Zuge der digitalen Transformation zunehmen und moderne, digitale Simulationsanwendungen die Vorlaufphase von Produkten durch einen virtuellen Prototypenbau merklich reduzieren. Basis hierfür ist ein digitales Produkt- und Prozessabbild, das alle relevanten Daten über das Vorprodukt aus Stahl und seinen Produktionsprozess speichert. Aktuell geben 54,3 Prozent der Abnehmer von Stahlprodukten an, dass sich durch die digitale Transformation in der Stahlindustrie die Produktzyklen verkürzen. 37,8 Prozent

der Unternehmen gehen davon aus, dass sie diese Vorteile in den nächsten fünf Jahren stärker als heute nutzen werden.

4. Die digitale Transformation verstärkt bestehende Lieferstrukturen – Kunden mit digitalen Anforderungen an Stahlprodukte werden in Zukunft verstärkt auf räumliche Nähe setzen.

Die digitale Transformation wirkt sich - bei sonst geeigneten bzw. unveränderten Rahmenbedingungen - auf die Bedeutung räumlicher Nähe in den Lieferbeziehungen aus. Es ist aber keinesfalls so, dass durch die digitale Transformation räumliche Nähe generell an Bedeutung verliert. Vielmehr werden durch die neuen digitalen Möglichkeiten die Anforderungen an räumliche Nähe verstärkt.

Kunden, für die Nähe bereits heute wichtig ist, wird Nähe auch in Zukunft wichtig sein – für ein Drittel (32 Prozent) dieser Unternehmen wird die Bedeutung räumlicher Nähe durch die digitale Transformation sogar weiter zunehmen. Je eher die digitalen Potentiale der Stahlindustrie, beispielsweise durch die Nutzung von Smart Coils, ausgeschöpft werden, desto wichtiger ist räumliche Nähe. Je komplexer die Interaktion zwischen Kunde und Lieferant ist, desto eher wird von den Unternehmen räumliche Nähe geschätzt. Gründe hierfür liegen in größerem Vertrauen, höherer Flexibilität oder einfacheren Face-to-Face-Kontakten.

Kunden, für die Nähe heute unwichtig ist, wird sie auch in Zukunft unwichtig sein – für 45,2 Prozent dieser Unternehmen wird ihre Bedeutung sogar noch weiter abnehmen. Hier scheint die Digitalisierung dazu beizutragen, dass die ohnehin eher standardisierten Lieferbeziehungen noch weniger räumliche Nähe erfordern als heute schon.

5. Die Herausforderungen der digitalen Transformation betreffen alle Unternehmen und müssen von Politik und Wirtschaft angegangen werden.

Wie jede große Veränderung stellt auch die digitale Transformation viele Unternehmen – und insbesondere KMU – vor technische, finanzielle und organisatorische Herausforderungen. Je eher Unternehmen das Heft aktiv in die Hand nehmen und die Politik aufgeschlossen ist, zukunftsgerichtete Rahmenbedingungen zu schaffen, desto leichter lassen sich die großen Herausforderungen dieses Wandels meistern. Die Studie zeigt Handlungsbedarf in fünf Feldern auf:

- Die digitale Transformation erfordert einen Kulturwandel und muss in der Unternehmensstrategie verankert werden.
- Den neuen Anforderungen an Fachkräfte muss zukunftsorientiert begegnet werden – sowohl in der Politik als auch in den Unternehmen.
- Es müssen kreative Freiräume geschaffen und gestärkt werden, um Digitalisierungskonzepte in Form von Pilotprojekten und in Testlaboren auszuprobieren.
- Der digitale Wandel muss durch eine starke Innovations- und Kooperationskultur gemeinsam gestaltet werden.
- Es müssen die notwendigen infrastrukturellen und technischen Rahmenbedingungen geschaffen werden.

Zu berücksichtigen sind dabei die spezifischen Bedingungen der Stahlindustrie als energieintensive Prozessindustrie mit hohem Wettbewerbsdruck.

1 Zu dieser Studie

Zielsetzung – Identifizierung von Digitalisierungspotentialen und möglichen Stolpersteinen

Die Stahlindustrie ist eine wichtige Basisindustrie und gibt wertvolle Innovationsimpulse im Wertschöpfungsnetzwerk. Stahlunternehmen sind unverzichtbar für die deutsche Industrie, da sie eng in Wertschöpfungsnetze eingebunden sind und somit ein Rückgrat der deutschen Wirtschaft bilden. Gleichzeitig verschärft sich der internationale Druck, für die Unternehmen der Stahlindustrie wird es zunehmend schwieriger sich ausschließlich über das Produkt vom Wettbewerb zu differenzieren.

Für den Erhalt und Ausbau ihrer Wettbewerbsfähigkeit setzen die Unternehmen der Stahlindustrie auf die Möglichkeiten der digitalen Transformation. Denn diese birgt nicht nur enorme Kostenpotentiale und Effizienzsteigerungen, sondern wirkt durch veränderte Kundenbeziehungen und einen hohen Individualisierungsgrad maßgeblich als entscheidende Differenzierung im Wettbewerb. Zudem werden mithilfe von digitalen Technologien Innovationsprozesse beschleunigt und ganz neue Geschäftsmodelle ermöglicht.

In der vorliegenden Studie werden die Digitalisierungspotentiale verdeutlicht, die von der Stahlindustrie ausgehen. Im Vordergrund steht dabei die Frage, inwieweit Stahl ein wichtiger Partner bzw. Impulsgeber bei der digitalen Transformation der deutschen Wirtschaft ist. Die Studie verfolgt drei Ziele:

- Identifizieren, welche Bedeutung die Stahlindustrie schon heute für weite Teile des Verarbeitenden Gewerbes hat.
- Herausarbeiten, wo die deutschen Stahlunternehmen in Zukunft durch die digitale Transformation ihrer Produkte und Prozesse wesentliche Impulse für die industriellen Wertschöpfungsnetze setzen können.
- Feststellen, welche Faktoren die Stahlunternehmen bei der digitalen Transformation hemmen und entsprechend Handlungsbedarf besteht.

Kapitel 2 analysiert die Bedeutung der Stahlindustrie für die deutsche Wirtschaft und zeigt, dass die digitale Transformation in der deutschen Stahlindustrie zur Stärkung der Wertschöpfungsnetze in der deutschen Industrie beiträgt. Dabei wird auch die Rolle der Stahlindustrie als Technologiegeber betont. Gleichzeitig wird gezeigt, dass das Wertschöpfungsnetz Stahl noch selbst vor Herausforderungen im digitalen Wandel steht. Das Kapitel 3 führt die grundlegende Definition der digitalen Transformation ein und gibt auf Basis der Unternehmensbefragung Auskunft über den Digitalisierungsgrad der deutschen Stahlindustrie. In Kapitel 3.2 wird auf Basis der Befragung und der Experteninterviews der hohe Stellenwert der Stahlindustrie als Impulsgeber bei der digitalen Transformation der deutschen Industrie herausgearbeitet. Die Ausarbeitung wird mit ausgewählten Beispielen aus der Praxis veranschaulicht. Gleichzeitig benennt das Kapitel wesentliche Aspekte, die die Unternehmen bei der digitalen Transformation bremsen. Aus all diesen Befunden wird abschließend in Kapitel 4.2 ein Zwischenfazit gezogen, aus dem Handlungsfelder sowohl für die Wirtschaft als auch für die politischen Entscheidungsträger abgeleitet werden. Die Befunde und Handlungsempfehlungen werden dabei nicht nur auf Basis der quantitativen Befragungsergebnisse abgeleitet – ausdrücklich fließen qualitative Bewer-

tungen der befragten Experten und die Erfahrung der Autoren in die Gesamturteile ein. Dieser integrative Ansatz bei der Interpretation der Ergebnisse und der Formulierung von Handlungsempfehlungen ist eine Besonderheit der Studie.

Methodisches Vorgehen – Breiter Methodenmix

Zur Durchführung dieser Studie wurde ein Methoden-Mix aus Literaturanalyse, Experteninterviews, Webcrawling und einer umfassenden Unternehmensbefragung gewählt. Geführt wurden neun Experteninterviews zu dem Stand der Digitalisierung und denkbaren Entwicklungslinien im Wertschöpfungsnetz Stahl. Um die Wertschöpfungsimpulse auf nachgelagerte Branchen konkret abbilden zu können, wurden die Interviews mit Unternehmen der Stahlindustrie und mit der Stahlindustrie verbundenen Unternehmen geführt. Die wichtigsten Hypothesen wurden im Rahmen der Frühjahrswelle 2017 des IW-Zukunftspanels nochmals durch einen größeren repräsentativen Unternehmenskreis überprüft. Dabei wurden sowohl Stahlunternehmen berücksichtigt als auch Unternehmen, die Vorprodukte aus Stahl oder Services aus der Stahlindustrie beziehen. Zu den Stahlunternehmen werden Mitglieder der Wirtschaftsvereinigung Stahl gezählt und Unternehmen, die sich selbst der Stahlindustrie zuordnen. Auf Basis der durchgeführten Befragung können zudem Aussagen zu der allgemeinen Bedeutung der digitalen Transformation, zu Hemmnissen und zu der Umsatzentwicklung von digitalen und nicht-digitalen Produkten getroffen werden.

Methodensteckbrief

► Neun Interviews mit Unternehmen der Stahlindustrie und mit der Stahlindustrie verbundenen Unternehmen

► Befragung im IW-Zukunftspanel mit rund 220 Kunden der Stahlindustrie und 60 Unternehmen der Stahlindustrie

► Auswertung öffentlicher Statistiken (Input-Output-Tabellen; IOT)

2 Wertschöpfungsnetz Stahl im Überblick

Kern des Geschäftsmodells Deutschland ist die erfolgreiche und innovationsstarke Industrie. Sie trägt wesentlich zum Wohlstand in Deutschland bei. Schlüsselindustrien wie die Automobilindustrie oder der Maschinenbau stehen dabei in einem harten internationalen Wettbewerb. Der wirtschaftliche Erfolg ist also nicht selbstverständlich, sondern muss immer wieder neu erarbeitet werden. Ein Schlüssel dazu sind wettbewerbsfähige Wertschöpfungsnetze. Darin ist Stahl ein wichtiger Werkstoff. Die Anforderungen an diesen Werkstoff wachsen immer weiter und gehen heute weit über die konventionelle Stahlproduktion hinaus.

2.1 Stahl als wichtiger Bestandteil des Wertschöpfungsnetzes in Deutschland

Innerhalb der deutschen Industrie ist die Stahlindustrie ein wichtiger Teil der Wertschöpfungsnetze. Die Wertschöpfungsnetze lassen sich anhand der Input-Output-Tabellen (IOT) des Statistischen Bundesamtes nachvollziehen (Statistisches Bundesamt, 2016a). Die IOT zeigen die Produktionsverflechtungen in der Wirtschaft auf. Zur Analyse wird der Güterbereich 24.1-24.3 als Stahlindustrie herangezogen. Dies umfasst neben der Eisen- und Stahlerzeugung (WZ 24.1) auch die erste Bearbeitung von Stahl, d.h. die Herstellung von Rohren, Draht und Blechen (WZ 24.2-24.3). Gleichwohl dominiert die Eisen- und Stahlerzeugung (24.1) in dieser Abgrenzung: Beim Umsatz der fachlichen Betriebseinheiten entfallen rund 70 Prozent, bei der Beschäftigung rund 60 Prozent auf diesen Bereich (Statistisches Bundesamt, 2016b).

Die Stahlindustrie ist eine typische Prozessindustrie, deren Herstellungs- und Wertschöpfungsprozesse kontinuierlich ablaufen. Einzelne Produktionsschritte werden oft aufeinanderfolgend durchgeführt. Dies spiegelt sich in den hohen firmeninternen Lieferungen und Leistungen wider. Rund 78 Prozent der Verkäufe an sich selbst sind firmeninterne Lieferungen und Leistungen, d.h. aus Stahl werden in der ersten Bearbeitung Rohre, Drähte oder Bleche erzeugt.

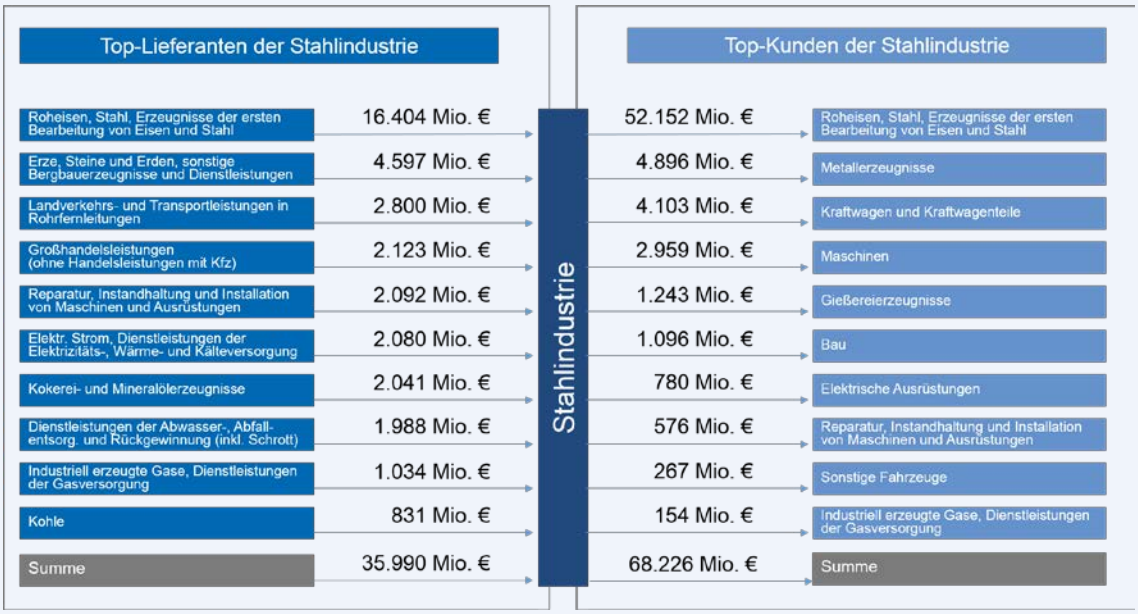
Bei der Herstellung ihrer Erzeugnisse setzt die Stahlindustrie in erheblichem Maße Vorleistungen ein (Abbildung 2-1). Die Wertschöpfungstiefe liegt bei rund zehn Prozent, während sie im gesamten Produzierenden Gewerbe 30 Prozent beträgt. Wichtige Vorleistungen sind Erze (10,6 Prozent), Transportleistungen (6,4 Prozent), Großhandelsleistungen/Reparatur und Installation/Energie/Recycling (jeweils rund 5 Prozent). Durch ihr Know-how gelingt es der Stahlindustrie aus den Vorleistungen ihre Produkte entsprechend der spezifischen Kundenanforderungen zu formen. Dabei spielen Innovationen eine wichtige Rolle. Diese finden sich klassischerweise im Bereich neuer Materialien oder Legierungen für spezifische Einsatzbereiche.

Die Stahlindustrie liefert vor allem Vorleistungen für andere Branchen. Von allen Vorleistungsverkäufen der Stahlindustrie entfallen aufgrund der Eigenschaft als Prozessindustrie 75,4 Prozent auf den eigenen Bereich. Auch ohne Berücksichtigung der firmeninternen Lieferungen ist der eigene Bereich mit 40,2 Prozent der wichtigste Abnehmer. Zudem findet der Werkstoff Stahl in hohem Maße Anwendung in Metallerzeugnissen, in Kraftwagen und Kraftwagenteilen und in Maschinen. Allein diese drei Bereiche beziehen 42 Prozent der

Vorleistungsverkäufe (ohne firmeninterne Lieferungen). An die für das Geschäftsmodell Deutschland entscheidenden Branchen wie die Herstellung von Metallerzeugnissen, den Maschinenbau oder den Automobilbereich werden rund zwölf Milliarden Euro Stahl geliefert (Abbildung 2-1).

Abbildung 2-1: Top-Lieferanten und Top-Kunden der Stahlindustrie

Lieferungen an die Stahlindustrie und Vorleistungsverkäufe von Stahl in Millionen Euro (Mio. €)



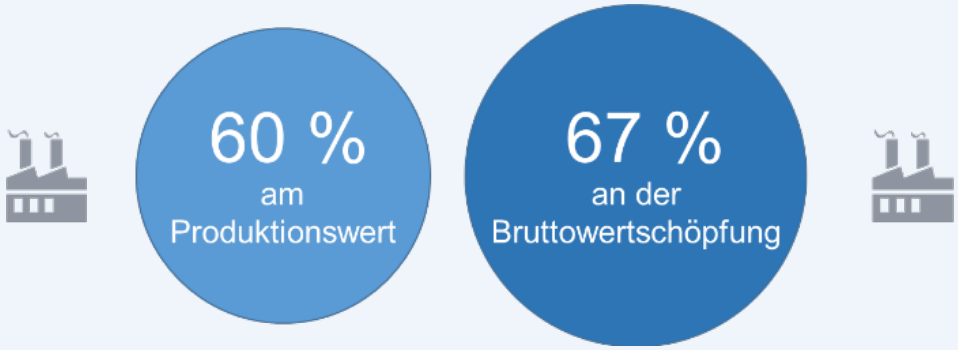
Stahlindustrie: CPA 24.1-24.3; Top-Lieferanten ohne firmeninterne Leistungen; Top-Kunden im Inland
Quellen: Berechnungen: IW Consult; Daten: Statistisches Bundesamt, 2016a, 2016c

Die Erzeugnisse der Stahlindustrie gehen nur selten direkt in die Produktion anderer Güter ein, sondern häufig erst nach einer Bearbeitung oder Umformung (RWI, 2011). Um der Bedeutung des Werkstoffs Stahl in der Industrie gerecht zu werden, wird im Folgenden die Stahlindustrie im weiteren Sinne (i. w. S., d.h.: 24.1-24.3, 24.5 und 25) betrachtet.

Die Stahlindustrie i. w. S. liefert Vorleistungen an verschiedene Branchen. Liegt der Anteil der Stahlindustrie i. w. S an allen Vorleistungen einer Branche ein Fünftel über dem Durchschnitt aller Branchen, so kann von einer stahlintensiven Branche gesprochen werden. Diese stahlintensiven Branchen sind ein erheblicher Bestandteil der deutschen Industrie: Sie stehen für 60 Prozent des Produktionswertes im Verarbeitenden Gewerbe. An der Bruttowertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes haben die stahlintensiven Zweige einen Anteil von 67 Prozent (siehe Abbildung 2-2).

Abbildung 2-2: Bedeutung der stahlintensiven Branchen

Anteil am Verarbeitenden Gewerbe in Prozent



Branchen mit einem Vorleistungsanteil aus der Stahlindustrie i. w. S. von ein Fünftel über dem Gesamtdurchschnitt (ohne Weiterverarbeitungsproduktion).

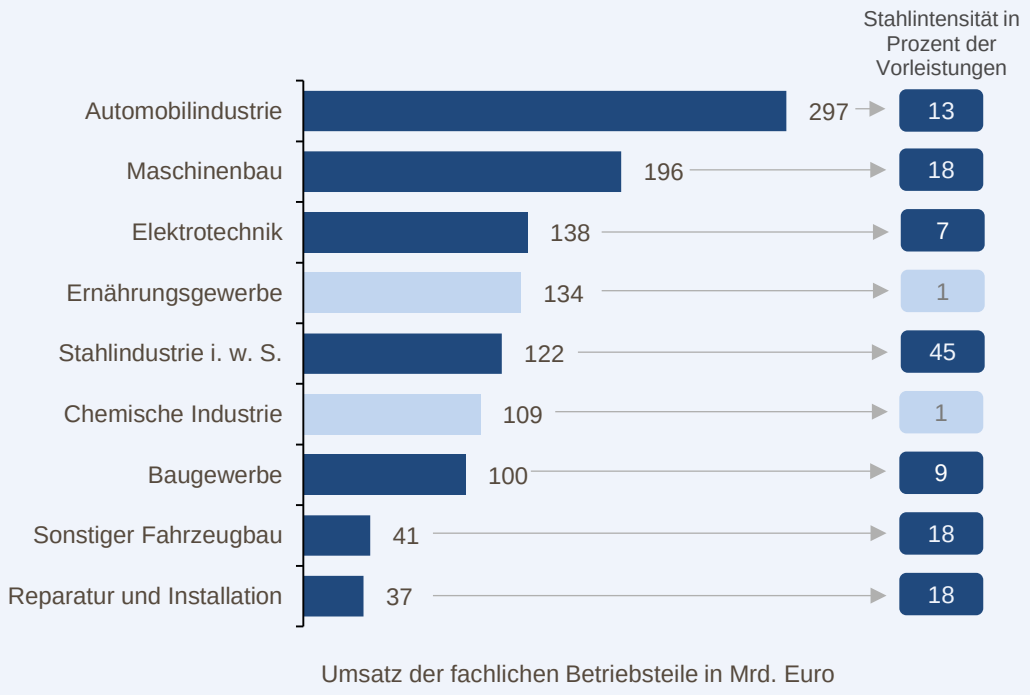
Der Produktionswert gibt den Gesamtwert aller produzierten Waren und Dienstleistungen an und enthält auch die von anderen Wirtschaftseinheiten bezogenen Vorleistungen. Zieht man diese ab, ergibt sich die Bruttowertschöpfung.

Quellen: Berechnungen: IW Consult; Daten: Statistisches Bundesamt, 2016c

Die bisherigen Auswertungen zeigen, dass die Stahlindustrie intensiv und mit einer Vielfalt von Branchen in Zuliefer- und Abnehmerbeziehungen eingebunden ist. Zudem ist Stahl für eine Vielzahl von innovativen und wettbewerbsfähigen Schlüsselbranchen ein entscheidender Konstruktionswerkstoff. Vor allem ist die Stahlindustrie wesentlicher Teil der Wertschöpfungsnetze des deutschen Verarbeitenden Gewerbes. Ohne Stahl wäre der Erfolg dieser Branchen kaum denkbar – sie setzen im hohen Maße Stahl in ihrer Produktion ein. Die drei wichtigsten stahlintensiven Branchen sind die Stahlindustrie i. w. S., der Maschinenbau und der Kfz-Bereich (Abbildung 2-3).

Für die Fortentwicklung ihrer eigenen Produkte sind die Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes auf gut funktionierende Wertschöpfungsnetze mit der Stahlindustrie angewiesen. Zugleich profitieren diese Abnehmer von Innovationen der Stahlindustrie, sei es durch neue Werkstoffe oder durch effizientere Prozesse.

Abbildung 2-3: Stahlintensität und Umsätze der größten Industriebranchen im Jahr 2015

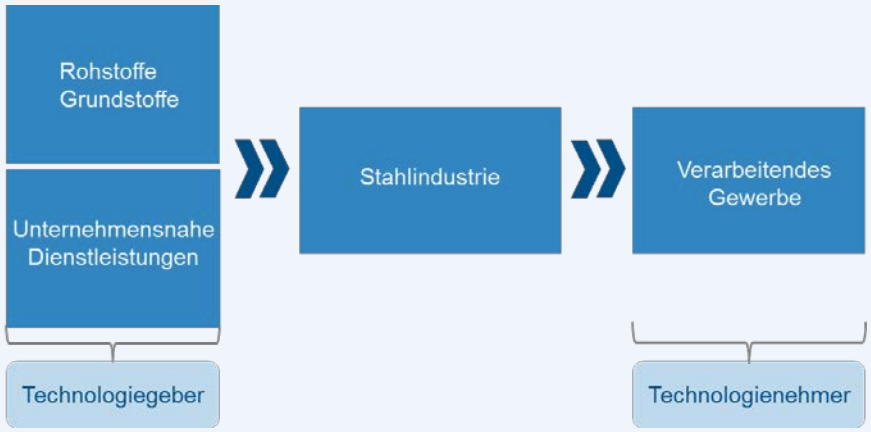


Baugewerbe: Werte aus dem Jahr 2014
Quellen: Berechnungen: IW Consult; Daten: Statistisches Bundesamt, 2016b, 2016c; DIW, 2016

2.2 Die Stahlindustrie als Wissensimpulsgeber

Da Stahl als unverzichtbarer Basiswerkstoff für die Produktion am Beginn von Wertschöpfungsnetzen steht, investieren Unternehmen der Stahlindustrie laufend in Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten, mit dem Ziel neue Materialien mit erhöhter Standfestigkeit und Flexibilität zu entwickeln und den Werkstoff Stahl weiterzu-entwickeln und zu verbessern. Dabei nutzen die Unternehmen ihr Wissen, um aus Roh- und Grundstoffen ihre Stahlprodukte herzustellen. Zugleich setzen sie unternehmensnahe Dienstleistungen ein, um ihre Produkte zu gestalten. Diese beiden Vorstufen sind im Vorleistungsaustausch Technologiegeber der Stahlindustrie. Auf der anderen Seite liefert die Stahlindustrie an die Branchen des Verarbeitenden Gewerbes viele Vorprodukte. Werden die in den Vorleistungsströmen anteilig enthaltenen firmeninternen FuE-Ausgaben berücksichtigt, ist das Verarbeitende Gewerbe Technologienehmer der Stahlindustrie (Abbildung 2-4). Die Stahlbranche leistet damit einen wichtigen Beitrag zum weltweiten Erfolg der deutschen Industrie.

Abbildung 2-4: Die Stahlindustrie als Technologienehmer und -geber



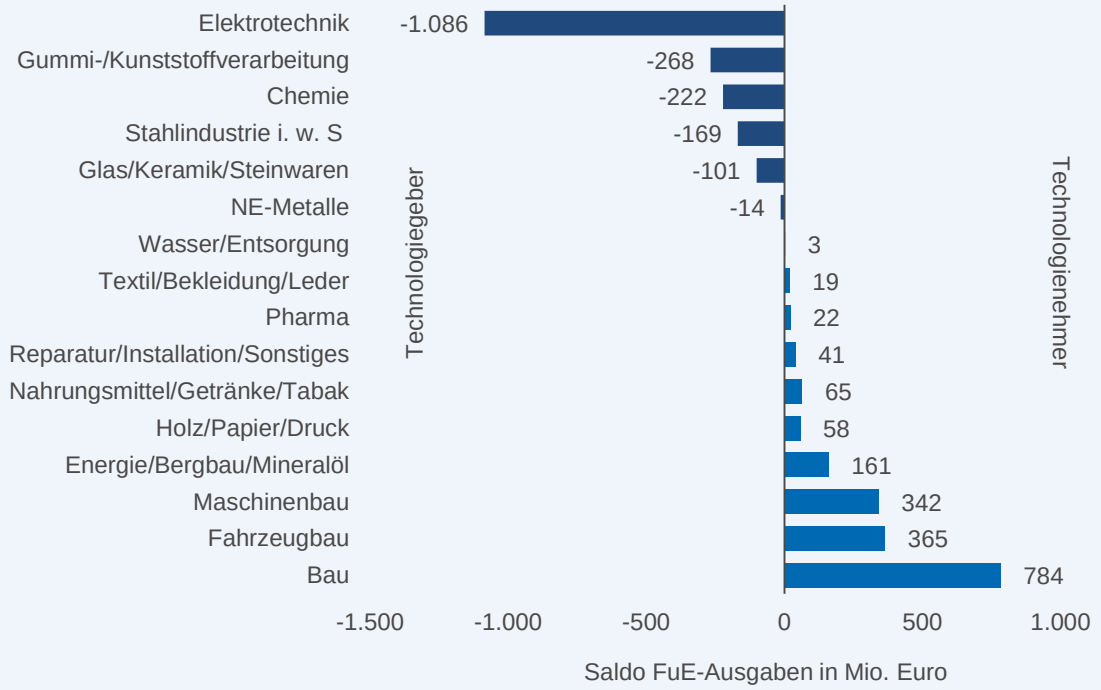
© IW Consult

Jede Branche weist eine spezifische FuE-Intensität auf. Unter der Annahme, dass mit dem Vorleistungsaustausch diese FuE-Intensität auf die verbundenen Branchen anteilig übertragen wird, kann der Umfang der Technologielieferungen und -bezüge bestimmt werden.[1] Dies wird im Folgenden für die Verflechtungen innerhalb des Produzierenden Gewerbes (inklusive Bau) analysiert, wobei die Analyse anhand der aktuellsten Input-Output-Tabellen des Statistischen Bundesamtes und den vom Stifterverband ermittelten firmeninternen FuE-Ausgaben erfolgt.

Für die Stahlindustrie i. w. S zeigt sich, dass ihr aufgrund der bestehenden Vorleistungsbezüge aus den übrigen Branchen des Produzierenden Gewerbes FuE-Ausgaben im Wert von 574 Millionen Euro zufließen. Gleichzeitig ist sie wichtiger Lieferant in den deutschen Wertschöpfungsnetzen. In ihren Lieferungen sind FuE-Aufwendungen von 744 Millionen Euro an andere Branchen des deutschen Produzierenden Gewerbes enthalten. Die Stahlindustrie i. w. S ist somit im Saldo Technologiegeber für die deutsche Wirtschaft: Der Technologielieferung umfasst rund 169 Millionen Euro (Abbildung 2-5). Weitere Technologiegeber sind die Elektrotechnik, die Gummi- und Kunststoffverarbeitung, die Chemische Industrie und die Herstellung von Glas/Keramik/Steinwaren und NE-Metallen. Die Stahlindustrie i. w. S gibt rund 15 Prozent ihrer ursprünglichen FuE-Ausgaben über die Wertschöpfungsketten an andere Branchen des Produzierenden Gewerbes ab und trägt damit in besonderem Maße zum Wissenstransfer im deutschen Wertschöpfungsnetz bei. In der Elektrotechnik, die absolut der größte Technologiegeber im deutschen Produzierenden Gewerbe ist, sind es lediglich 12 Prozent der FuE-Ausgaben.

[1] Es wird davon ausgegangen, dass durch den Austausch von Vorleistungen auch FuE ausgetauscht wird. Dabei wird angenommen, dass in den Verflechtungen die Branchendurchschnitte der FuE-Intensitäten enthalten sind. Während Vorleistungslieferungen zu einem Abfluss von FuE-Inputs einer Branche führen, kommt es durch Vorleistungsbezüge zu einem Zufluss. Die Höhe der ausgetauschten FuE-Anstrengungen hängt dabei zum einen von der Höhe des Vorleistungsaustauschs und zum anderen von der FuE-Intensität der beteiligten Branchen ab.

Abbildung 2-5: Technologiegeber- und -nehmer durch Vorleistungsaustausch



Quellen: Berechnung: IW Consult; Daten: Statistisches Bundesamt, 2016a; Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, 2015

Da Stahl eine entscheidende Rolle in der deutschen Industrie spielt, ist es verständlich, dass ein stetig wachsendes Netzwerk an Forschungsgruppen, Hochschulinstituten und industriellen Partnerschaften existiert, das den Werkstoff Stahl in den Fokus seiner Forschung rückt und Innovationen generiert. Dadurch nimmt Deutschland eine führende Rolle in der Stahlforschung in Europa ein, welche insofern von großer Bedeutung ist, als dass Innovationen in der Stahlindustrie essentiell sind, um eine langfristige Wettbewerbsfähigkeit zu garantieren. Die Forschungsinstitute und -zentren sind über das ganze Land verteilt, allerdings lässt sich eine enorme Dichte in NRW feststellen. In Deutschland beschäftigen sich diverse Forschungsinstitute mit dem Thema Stahl. Dazu gehören das Betriebsforschungsinstitut VDEh (Verein Deutscher Eisenhüttenleute), das Max-Planck-Institut (MPI) für Eisenforschung (sowie das MPI für Festkörperforschung), das Institut für Baustoffforschung sowie die Studiengesellschaft für Eisenerzaufbereitung. Die Forschungsgebiete umfassen die Stahltechnologie, Baustoffe, Eisenhüttenschlacke, Erze und Hochleistungsmaterialien.

Auch mit Blick auf die Industrie lassen sich Stahlforschungseinrichtungen finden. In Salzgitter beschäftigt sich die SZMF (Salzgitter Mannesmann Forschung GmbH) mit der Verarbeitung und Anwendung wie auch mit der Entwicklung neuer Werkstoffe, während im Vallourec Competence Center in Riesa neue Stähle geprüft und Pilotversuche durchgeführt werden. Arcelor Mittal hat mit "S-in motion" eine Stahlserie entwickelt, die Autos besonders leicht macht. ThyssenKrupp hat mit "InCarPlus" das gleiche Ziel.

Auf universitärer Ebene ist Stahl ebenfalls in Form zahlreicher Institute und Lehrstühle vertreten. An insgesamt 38 Hochschulen in Deutschland wird zu Werkstoffen und Materialien wie Stahl geforscht und gearbeitet. Einige Institute haben sich ganz der Stahlforschung verschrieben, wie z.B. das Institut für Stahlbau der Universität Hannover, das Institut für Eisen-und Stahltechnologie der TU Bergakademie Freiberg sowie der Lehrstuhl für Stahl- und Holzbau der BTU Cottbus-Senftenberg. Sie alle haben es sich zum Ziel gesetzt, die Stahlerzeugung, Stahlentwicklung, Stahltragwerke und die ressourceneffiziente Nutzung von Stahl genauer zu durchleuchten. Viele weitere Institute für Werkstoffkunde oder Materialforschung beschäftigen sich im Rahmen ihrer Tätigkeit ebenfalls mit Stahl. Zu diesen gehören unter anderem das Institut für Materialforschung der Friedrich-Schiller-Universität Jena, das Institut für Eisenhüttenkunde der RWTH Aachen wie auch das Institut für Werkstofftechnik der Universität Kassel. An diesen Einrichtungen und an rund 30 weiteren, wird zu Verbundwerkstoffen, innovativen Werkstoffkonzepten, Materialprüfung und vielem weiteren in Bezug auf Stahl geforscht.

Auch diverse Fraunhofer- und Helmholtz-Institute forschen rund um das Thema Stahl. An insgesamt 13 Fraunhofer-Instituten, wie z.B. am Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik, wird mit Stahl gearbeitet. Dazu zählen unter anderem auch das Fraunhofer-Institut für zerstörungsfreie Prüfverfahren oder das Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechniken. Zu den Helmholtz-Instituten gehören unter anderem das Helmholtz-Zentrum Geesthacht, wie auch das Helmholtz-Institut Freiberg sowie das Forschungszentrum Jülich. Sie forschen zu Themen wie Werkstoffmechanik, Ressourcentechnologie und Materialeigenschaften. Das Forschungszentrum Jülich gewann 2012 den Stahl-Innovationspreis für einen neu entwickelten Werkstoff. Des Weiteren haben es sich in den letzten Jahren viele neue Forschungsvereinigungen und Gesellschaften zur Aufgabe gemacht, möglichen Anwendungen und Funktionen von Stahl weiter auf den Grund zu gehen.

Die Analyse bestätigt, dass die Stahlindustrie eine wichtige Rolle in den Wertschöpfungsnetzen der erfolgreichen deutschen Industrie spielt. Sie liefert nicht nur das Material für viele andere Branchen, sondern auch Wissen, insbesondere für den Fahrzeugbau und den Maschinenbau. Die digitale Transformation bietet der Stahlindustrie vielfältige Potentiale, die sie nutzen kann, um digitale Wertschöpfungsnetze aufzubauen und somit einen noch besseren Beitrag zum Erfolg der deutschen Industrie zu leisten. Damit ist die Stahlindustrie ein wichtiger Impulsgeber der digitalen Transformation für die deutsche Wirtschaft.

2.3 Das Wertschöpfungsnetz Stahl vor digitalen Herausforderungen

Die digitale Transformation erfasst alle Wirtschaftsbereiche und findet in umfassender Art und Weise statt – Produkte, Wertschöpfungsnetze und Geschäftsmodelle erfahren einen radikalen Wandel. Diese digitale Transformation ist Motor für Innovationen, die die Wettbewerbsfähigkeit des Industriestandorts Deutschland stärken. Dies geschieht in vielfältiger Weise: Durch die systematische Auswertung, Analyse, Strukturierung und Vernetzung großer Datenmengen werden eine effizientere Produktion, neue Produkte und Geschäftsmodelle, neue Vertriebswege, mehr Wirtschaftlichkeit sowie schlanke interne Prozesse ermöglicht. Einschlägige Untersuchungen bestätigen das hohe Wachstumspotential durch die digitale Transformation. Analysten der BCG gehen davon aus, dass deutsche Industrieunternehmen durch die digitale Transformation innerhalb der nächsten fünf bis zehn Jahre Produktivitätssteigerung zwischen 20 Milliarden Euro bis zu 145 Milliarden Euro pro Jahr und Effizienzgewinnen von 90 bis 150 Milliarden Euro erzielen können (BCG, 2015). Untersuchungen von Roland Berger zeigen, dass das Bruttoinlandsprodukt in Deutschland bis 2025 durch die Digitalisierung um einen Prozentpunkt jährlich zusätzlich wachsen könnte – das sind umgerechnet insgesamt rund 500 Milliarden Euro (Roland Berger, 2017). Eine Metastudie des Bundeswirtschaftsministeriums (BMWI, 2015) schätzt das Wachstumspotential von Industrie 4.0 in Deutschland auf rund 153,5 Milliarden Euro – das wäre ein BIP-Zuwachs pro Jahr von etwa 1 Prozent. Verbände, Wissenschaft und Politik haben die Bedeutung dieses Megatrends erkannt und beschäftigen sich immer stärker damit. So hat das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie in ihrer Digitalen Strategie 2025 Handlungsfelder identifiziert und Maßnahmen zur Umsetzung der Ziele in den wesentlichen Themenfeldern, wie dem Infrastrukturausbau, Investitions- und Innovationsförderung sowie intelligenter Vernetzung benannt (BMWI, 2016a). Die Chancen der digitalen Transformation sind auch in den Köpfen der Unternehmen angekommen – 85 Prozent der Unternehmen in Deutschland geben an, dass die digitale Transformation ihren Geschäftserfolg positiv beeinflusst. Auch wichtige Abnehmer von Stahlprodukten wie der Maschinen- und Fahrzeugbau halten die digitale Transformation für bedeutsam – hier gehen 83 Prozent bzw. 77 Prozent der Unternehmen von einer besonderen Bedeutung der digitalen Transformation für das eigene Unternehmen aus. Gleichwohl stecken die meisten Unternehmen bei der digitalen Transformation noch in den Kinderschuhen und können ihr digitales Potential nicht vollständig ausschöpfen (BMWI, 2016b). Auch die Stahlindustrie als traditionelle Prozessindustrie ist Teil des digitalen Wandels: Beispielsweise kann durch die Verknüpfung der realen Produktion mit neuen Informationstechnologien die Prozesseffizienz in der Stahlproduktion weiter gesteigert werden (Roland Berger, 2016a).

Insgesamt verdeutlicht die Literaturanalyse, dass die digitale Transformation vor allem stahlintensive Branchen umwälzt:

- Das Beratungsunternehmen Accenture geht davon aus, dass bis 2025 jedes neue Automobil, das die Fertigung verlässt, vernetzt sein wird und der Bedarf an digitalen Diensten daher weiter wachsen wird. Das Marktpotential für das vernetzte Fahren wird bis 2020 auf 100 Milliarden Euro und im Jahr 2025 auf 500 Milliarden Euro geschätzt – dies entspricht etwa einem Fünftel des Gesamtvolumens des Automobilmarkts (Accenture, 2015).
- Für den Fahrzeugbau und die Zulieferer der Autoindustrie können relativ große Produktivitätsgewinne durch die digitale Transformation erwartet werden. Analysten von Roland Berger haben am

Beispiel eines Automobilzulieferers errechnet, dass durch die Umstellung der Produktion auf Industrie 4.0 die Rendite auf das eingesetzte Kapital um 25 Prozentpunkte auf 40 Prozent verbessert werden könnte. Zudem wäre eine Verbesserung der Maschinenauslastung von 65 Prozent auf 90 Prozent und eine Reduzierung der Personalkosten um fast die Hälfte möglich (Roland Berger, 2016b).

- Für den Maschinen- und Anlagenbau wird ein zusätzliches Wertschöpfungspotential von 23 Milliarden Euro und ein jährliches Wachstum von 2,1 Prozent durch Industrie 4.0. prognostiziert (Bitkom/Fraunhofer IAO, 2014). Experten des Bundeswirtschaftsministeriums erwarten durch Industrie 4.0 zusätzliche Umsätze für den Maschinen- und Anlagenbau bis 2020 zwischen 20 und 30 Mrd. Euro pro Jahr (Wischmann et al., 2015). Einer Studie von McKinsey und dem VDMA zufolge werden neue, datenbasierte Geschäftsmodelle im Jahr 2020 mehr als 10 Prozent zum Umsatz von Maschinenbau-Unternehmen beitragen. Zudem sollen durch die digitale Transformation Kosteneinsparungen von fünf bis zehn Prozentpunkten möglich sein (McKinsey, 2016).

So positiv diese Zukunftsaussichten auch klingen: Die digitale Transformation ist kein Selbstläufer. Viele Kunden, Partner und Lieferanten der deutschen Stahlindustrie sind bereits digital unterwegs – deshalb müssen die Unternehmen der Stahlindustrie mitziehen und die digitale Transformation vorantreiben. Andernfalls besteht die Gefahr, dass Deutschland den Anschluss bei der digitalen Transformation international verliert und gegenüber der Konkurrenz zurückfällt. Aktuell kann sich Deutschland international relativ gut behaupten: Im internationalen Index zur Leistungsfähigkeit der Digitalen Wirtschaft platziert sich die Bundesrepublik im Zehn-Länder-Vergleich im Mittelfeld (Rang 6). Diese relativ solide Positionierung basiert im Wesentlichen auf der starken industriellen Prägung in Deutschland (BMWI, 2016b). Auch das World Economic Forum (WEF) sowie die Europäische Kommission haben jeweils umfassende Untersuchungen zur digitalen Leistungs- und Handlungsfähigkeit durchgeführt und Kennziffern zusammengetragen.[2] Im „Digital Economy and Society Index“ (DESI) vergleicht die Europäische Kommission seit 2009 den Fortschritt der EU-Mitgliedsstaaten entlang der Kategorien Konnektivität, Humanressourcen, Internetnutzung, Integration der Digitaltechnik und digitale öffentliche Dienste. Deutschland rangiert hier auf Rang 11 von 28 EU-Mitgliedsländern und positioniert sich damit im oberen Mittelfeld (Europäische Kommission, 2017). Im weltweiten Vergleich gehört Deutschland zur Spitzengruppe und erreicht beim „Network Readiness Index“ (NRI) des WEF Rang 13 von 143 Ländern (WEF, 2016). Der Industry Digitisation Index von Roland Berger zeigt für Deutschland allerdings deutlichen Nachholbedarf auf, da die deutschen Unternehmen aktuell nur 10 Prozent ihres digitalen Potentials nutzen – und damit weitaus weniger als der EU-Durchschnitt (12 Prozent) oder Länder wie Großbritannien (17 Prozent), die Niederlande und Schweden (je 15 Prozent) oder der weltweite Spitzenreiter USA (18 Prozent) (Roland Berger, 2017).
Die Indizes zeigen, dass es trotz der insgesamt positiven Beurteilung in Deutschland weiterhin einige wichtige digitale Baustellen gibt und Deutschland den wirtschaftlichen Nutzen der digitalen Transformation bei weitem nicht ausschöpft.

[2] In den Indizes werden bei jeweiligen Unterschieden im Detail und der Gewichtung eine Reihe an Parametern aus dem wirtschaftlichen und meist auch gesellschaftlichen und staatlichen Bereich (ordnungsrechtlicher Rahmen, Bildung und Forschung, Infrastrukturen) berücksichtigt.

3 Digitale Transformation in der Stahlindustrie – Definition, Status Quo, Potentiale

Derzeit gibt es eine Fülle von Definitionen von Digitalisierung. Gleichzeitig wird der Begriff inzwischen in vielen Zusammenhängen verwendet und dadurch eine Unschärfe entwickelt. Daher wird in dem folgenden Abschnitt zunächst erläutert, welches Konzept der Digitalisierung dieser Studie zugrunde liegt. Zudem wird durch die Befragungsergebnisse gezeigt, dass Stahlunternehmen bei der digitalen Transformation schon aktiv sind.

3.1 Begriffserklärung und Definition

Im Allgemeinen umfasst die Digitalisierung die Sammlung, Verdichtung, Strukturierung, Analyse, Weiterverarbeitung und Weitergabe von Daten. Im erweiterten Sinne wird hierzu auch die darauf basierende automatisierte Ableitung und Umsetzung von Entscheidungen (z.B. autonom agierende Maschinen im Wertschöpfungsnetzwerk) verstanden. Diese Definition ist zwar sachlich korrekt, greift aber zu kurz, wenn es um die Abschätzung der ökonomischen Potentiale der digitalen Transformation geht. Bei der digitalen Transformation handelt es sich um ein Querschnittsphänomen, das alle Unternehmen, Branchen, Märkte, Prozesse, Produkte und Technologien betrifft. Es gibt einerseits Produkte und Prozesse und andererseits eine physische und virtuelle Welt. Aus den zwei Dimensionen lassen sich vier Felder der digitalen Transformation ableiten (Abbildung 3-1):

- **Smart Integration**:
  In der physischen Welt findet die digitale Transformation auf Prozessebene im Form von Smart Integration statt. Dabei handelt es sich um Produktionsprozesse, die nach außen und innen vernetzt sind. In der Produktion sind beispielsweise Anlagen und Maschinen miteinander vernetzt und lassen sich in datengestützten cyberphysischen Systemen steuern. Die Potentiale der klassischen Automatisierungstechnik und Robotik werden durch eine innerbetriebliche und betriebsübergreifende Vernetzung deutlich erweitert. Dadurch sind selbstlernende und -steuernde Systeme in Echtzeit in Wertschöpfungsnetze eingebunden und können beispielsweise auf Störungen reagieren.

- **Smart Products**:
  Im Mittelpunkt stehen physisch-materielle Produkte, deren Eigenschaften in der Nutzungsphase über Sensoren und Aktoren beobachtet, gemessen und verändert werden können. Dadurch bleiben Hersteller und Verbraucher über den gesamten Lebenszyklus verbunden. In Smart Products liegt eine Voraussetzung für hybride Geschäftsmodelle, bei denen Industrieprodukte und Dienstleistungen verkauft werden.

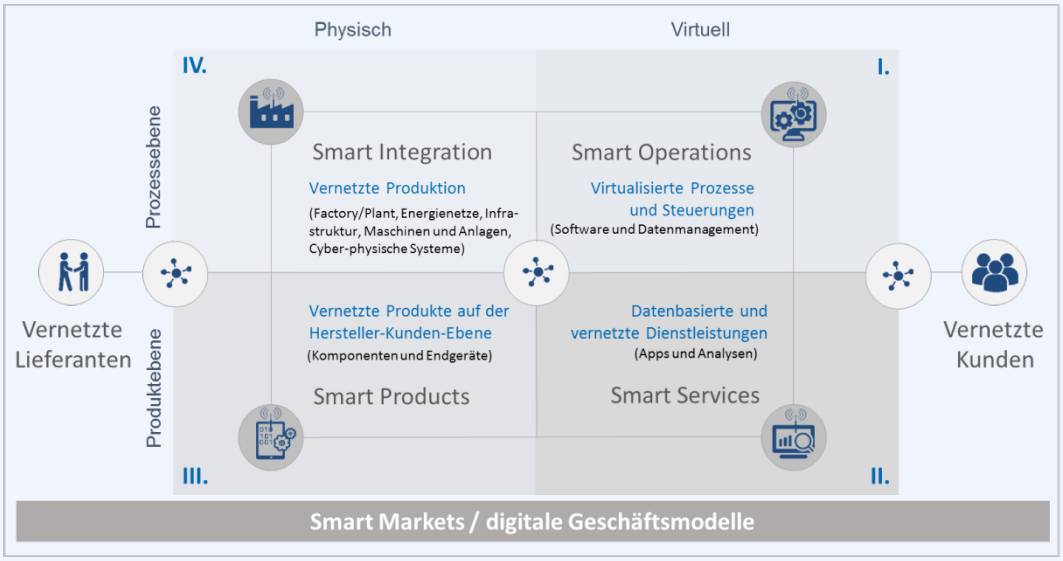
- **Smart Operations**:
  In der virtuellen Welt spiegelt sich die digitale Transformation auf Prozessebene in der Virtualisierung von physischen Prozessen – also der Modellierung von digitalen Abbildern – wider. Zum Einsatz kommen hierbei umfangreiche Datenerfassungssysteme, moderne Auswertungs- und Analysetechniken und Softwarelösungen. Virtualisierte, d. h. auf Daten und Algorithmen basierte Prozesse, erlauben nicht nur Effizienzsteigerungen im Unternehmen, sondern letztendlich die Zerlegung ganzer

Wertschöpfungsnetze. Dies trifft sowohl für die innerbetriebliche Ebene (Verbindung von Shop Floor und Office Floor) zu wie auch für Interaktionen mit Zulieferern und Kunden. So lassen sich beispielsweise mögliche Ausfälle von Maschinen voraussagen oder Routen von Logistikern in Echtzeit an die aktuelle Verkehrslage anpassen.

- **Smart Services**:

Bei erfolgreicher Virtualisierung der Prozesse und dem erfolgten Einbau von Messtechnik in die Produkte können datenbasierte und vernetzte Dienstleistungen entstehen. Letztendlich wird die industrielle Produktion von Dienstleistungen ermöglicht. Zu Smart Services zählen beispielsweise Apps und Online-Shops aber auch Dienste wie die Vorausschauende Instandhaltung (Predictive Maintenance). Große Wachstumschancen sind in den After-Sales-Märkten zu erwarten, weil die Produkte in der Nutzungsphase im „Zugriff der Produzenten“ bleiben können.

Abbildung 3-1: Dimensionen der digitalen Transformation



© IW Consult

Sowohl das Tracking von Produkten über Sensoren, Fabriken mit hochautomatisierten und robotergestützten Fertigungsprozessen, virtuelle vernetzte Dienstleistungen sowie datenbasierte Prozesssteuerungen gibt es schon seit mehreren Jahren. Das wirklich neuartige an der digitalen Transformation ist die Vernetzung dieser vier genannten Bausteine: Durch die digitale Durchdringung der Wertschöpfungsprozesse sowie der Produkte und Dienstleistungen wird ein branchenübergreifendes Zusammenwirken ermöglicht. Durch das Zusammenwirken von Kernkompetenzen über die gesamte Wertschöpfungskette von der Produktkonzeption bis zum Endkunden bilden sich neue Wertschöpfungsnetze. Anstelle klassischer, meist branchenintern definierter Wertschöpfungsprozesse entstehen branchenübergreifende Wertschöpfungsnetze, deren einzelne Akteure problemorientiert zusammenarbeiten, um die Kundenwünsche bestmöglich zu realisieren. Daraus erwachsen digitale Geschäftsmodelle und Smart Markets.

3.2 Digitalisierungsgrad der deutschen Stahlindustrie – Unternehmen auf dem Weg

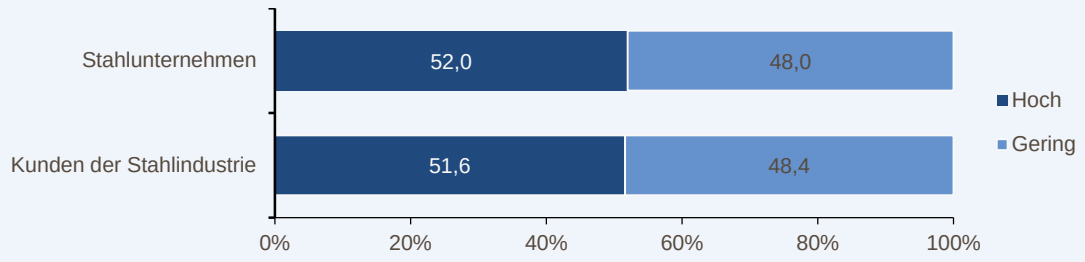
Die Literaturanalyse in Kapitel 2.3 hat gezeigt, dass die digitale Transformation für viele Unternehmen ein positiv besetztes Chancenthema ist, dass bereits angegangen wird. Wie es mit dem Stand der Umsetzung der Digitalisierung in den Unternehmen des Wertschöpfungsnetzes Stahl aussieht ist Gegenstand dieses Abschnitts.

Die Befragungsergebnisse zur Einschätzung des eigenen Digitalisierungsgrades bestätigen die hohe Bedeutung der digitalen Transformation für die Stahlunternehmen und ihre Kunden. Gleichzeitig wird aber auch deutlich, dass weitere Anstrengungen notwendig sind und sich die digitale Transformation noch in einem frühen Entwicklungsstadiums befindet. Der bisherig erreichte Digitalisierungsgrad wird von den Unternehmen der Stahlindustrie als auch von deren Kunden ähnlich eingeschätzt (Abbildung 3-2).

Es gibt in etwa zu gleichen Teilen Innovatoren, die erste Anwendungen entwickeln und einsetzen, aber auch Unternehmen, die sich noch nicht oder nur in geringem Maße mit der digitalen Transformation ihres Unternehmens beschäftigt haben. Insgesamt überwiegt aber der Anteil der Unternehmen, die ihren Digitalisierungsstand als hoch einschätzen. Dabei ist der Anteil der Kunden der Stahlindustrie mit 51,6 Prozent in etwa genauso hoch wie der Anteil der Stahlunternehmen (52,0 Prozent). Die hohe Selbsteinschätzung spiegelt zunächst nur wider, dass das Thema Digitalisierung offenbar bereits eine größere Bedeutung in einigen der befragten Unternehmen erlangt und wohl auch zu ersten erfolgreich umgesetzten Projekten geführt hat. Dass rund 50 Prozent ihren eigenen Digitalisierungsgrad als niedrig einstufen, führt andererseits deutlich vor Augen, dass es gegenwärtig einen erheblichen Nachholbedarf gibt. Die Selbsteinschätzung mag zwar in einigen Fällen zu positiv bzw. zu vorsichtig ausgefallen sein. Das Gesamtbild ist jedoch ein deutliches Indiz dafür, dass trotz einzelner Erfolge, ein weiterhin hoher Umsetzungsbedarf besteht – und zwar bei beiden Gruppierungen.

Abbildung 3-2: Einschätzung des eigenen Digitalisierungsgrades

Angaben in Prozent



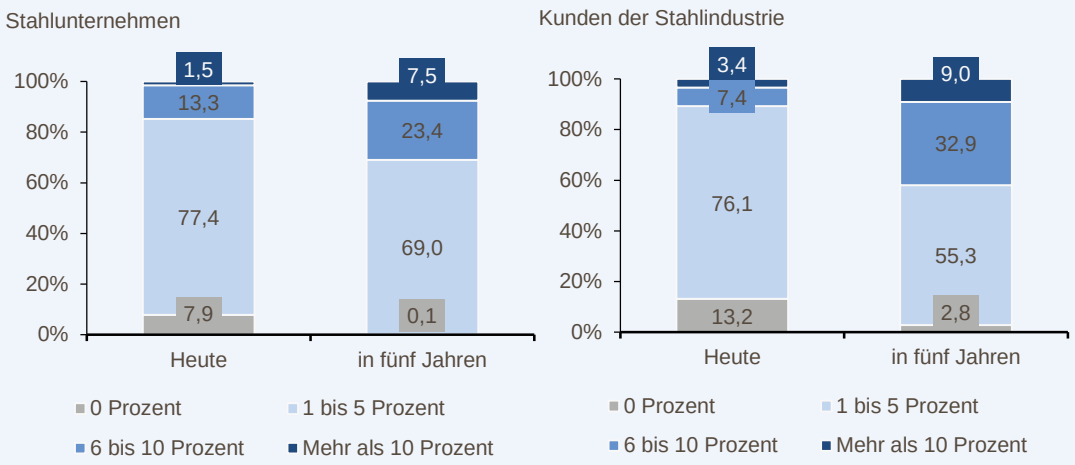
n=56 (Unternehmen der Stahlindustrie) n= 217 (Kunden der Stahlindustrie)
Umsatzgewichtete Ergebnisse
Hoch = Summe „Hoch“ und „Eher hoch“; Gering = Summe „Eher gering“ und „Gering“;
KMU = Unternehmen mit weniger als 250 Mitarbeitern; Große = Unternehmen mit mindestens 250 Mitarbeitern

Quelle: IW-Zukunftspanel 2017, Welle 28

Mit welchem Nachdruck die digitale Transformation in der Stahlindustrie vorangetrieben wird, lässt sich aus Abbildung 3-3 ablesen. Demnach investieren beinahe alle Unternehmen der Stahlindustrie in die digitale Transformation. Nur 7,9 Prozent der Stahlunternehmen geben an, aktuell keinerlei Investitionen in die Digitalisierung zu tätigen. Jedoch planen in fünf Jahren quasi alle befragten Unternehmen in die digitale Transformation zu investieren. Bei den Kunden der Stahlindustrie lassen sich ähnliche Entwicklungen beobachten.

Abbildung 3-3: Aktuelle und geplante Investitionen in die digitale Transformation

Angaben in Prozent; Anteil der Investitionen in die digitale Transformation am Gesamtumsatz



n=48 (Unternehmen der Stahlindustrie)
Umsatzgewichtete Ergebnisse
Quelle: IW-Zukunftspanel 2017, Welle 28

n=210 (Kunden der Stahlindustrie)

Fazit: Die digitale Transformation ist in vollem Gange; die Unternehmen der Stahlindustrie haben die Chancen erkannt, stehen bei der Umsetzung aber noch am Anfang, wie die Auswertung der Befragung und die Expertengespräche zeigen. Vor allem KMU haben Nachholbedarf, während große Unternehmen häufig schon aktiver den digitalen Wandel gestalten.

4 Die Stahlindustrie als Impulsgeber bei der digitalen Transformation

Aus den vorangegangenen beiden Kapiteln lassen sich zwei Kernbefunde ableiten:

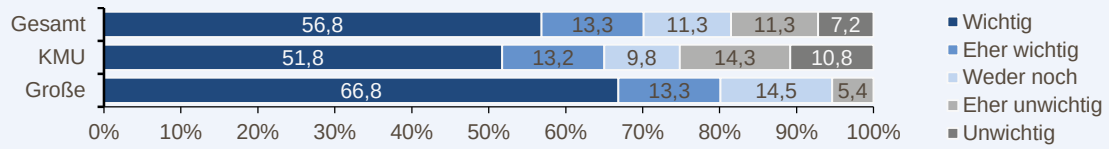
1. Die Stahlindustrie hat aufgrund ihres hohen Vernetzungsgrades eine besondere Bedeutung für die deutschen Wertschöpfungsnetze. Da Stahl von entscheidender Bedeutung für eine Vielzahl industrieller Prozesse ist, ist die Branche eng in die Wertschöpfungsnetze in Deutschland eingebunden. Zudem ermöglicht die Stahlindustrie als wissensintensive Hightechbranche Innovationen in nachgelagerte Branchen und trägt damit zu Wachstum und Wohlstand in Deutschland bei.
2. Die digitale Transformation ist eine der zentralen Entwicklungen und zugleich Herausforderungen der heutigen Zeit. Die Mehrheit der großen Stahlunternehmen geht das Thema meist auch strategisch an, viele kleine und mittelständische Unternehmen zögern jedoch noch.

Wie sich die digitale Transformation in der Stahlindustrie auf das Wertschöpfungsnetz Stahl auswirkt, wird in diesem Kapitel auf Basis der Befragung und der Experteninterviews analysiert. Ergänzend dazu werden die größten Herausforderungen der digitalen Transformation kurz umrissen.

4.1 Die Stahlindustrie eröffnet ihren Kunden in vielen Feldern Digitalisierungspotentiale

Da die Unternehmen der Stahlindustrie eng in die Wertschöpfungsnetze in Deutschland eingebunden sind, sind Stahlprodukte von hoher Bedeutung für die Wettbewerbsfähigkeit der nachgelagerten Branchen der Stahlindustrie. Dieser Befund spiegelt sich auch in den Befragungsergebnissen wider: Sieben von zehn Unternehmen (70,1 Prozent) geben an, dass Stahlprodukte wichtig oder eher wichtig für ihre Wettbewerbsfähigkeit sind. Dieser Befund überrascht nicht, da immerhin mehr als zwei Drittel der Stahlkunden (67,8 Prozent) in der Befragung angeben, dass mindestens fünf Prozent ihres Einkaufsvolumens auf Stahlprodukte entfällt. Vor allem große Unternehmen messen Stahlprodukten eine besonders hohe Bedeutung bei (Abbildung 4-1).

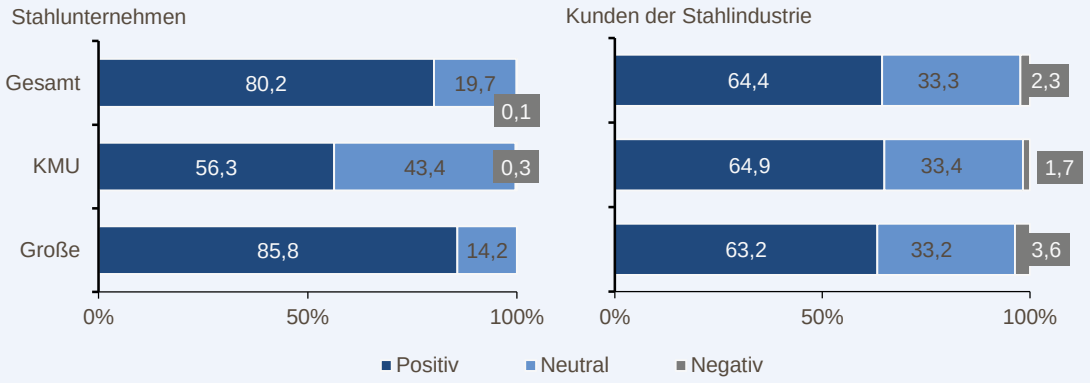
Abbildung 4-1: Bedeutung von Stahlprodukten für die Wettbewerbsfähigkeit anderer Branchen
Angaben in Prozent



n=218 (Kunden der Stahlindustrie); Umsatzgewichtete Ergebnisse
KMU = Unternehmen mit weniger als 250 Mitarbeitern; Große = Unternehmen mit mindestens 250 Mitarbeitern
Quelle: IW-Zukunftspanel 2017, Welle 28

Die hohe Investitionsbereitschaft in die digitale Transformation (siehe Abbildung 3-3) verblüfft nicht, wenn man sich anschaut, wie positiv die Unternehmen den Einfluss der digitalen Transformation auf ihre eigene Wettbewerbsfähigkeit einschätzen (Abbildung 4-2). Vier von fünf Unternehmen der Stahlbranche (80,2 Prozent) gehen davon aus, dass sich die digitale Transformation positiv auf ihre Wettbewerbsfähigkeit auswirken wird. Große Unternehmen sind hier sogar noch optimistischer (85,8 Prozent), während KMU etwas verhaltener sind (56,3 Prozent). Grund für den relativ hohen Optimismus bei den großen Unternehmen ist, dass diese häufig schon konkrete Anwendungsfälle für die digitale Transformation in ihrem Unternehmen erproben und bereits erste digitale Geschäftsmodell-Ideen umsetzen. Dies war auch ein zentrales Ergebnis der Expertengespräche. Positive Effekte erwartet ebenfalls der Großteil der Kunden der Stahlindustrie (64,4 Prozent). Die wenigen negativen Einschätzungen lassen sich dadurch erklären, dass einige Unternehmen ihr bestehendes Geschäftsmodell durch die digitale Transformation bedroht sehen – in der Stahlindustrie ist dies jedoch kaum der Fall.

Abbildung 4-2: Einfluss der digitalen Transformation auf die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit
Angaben in Prozent

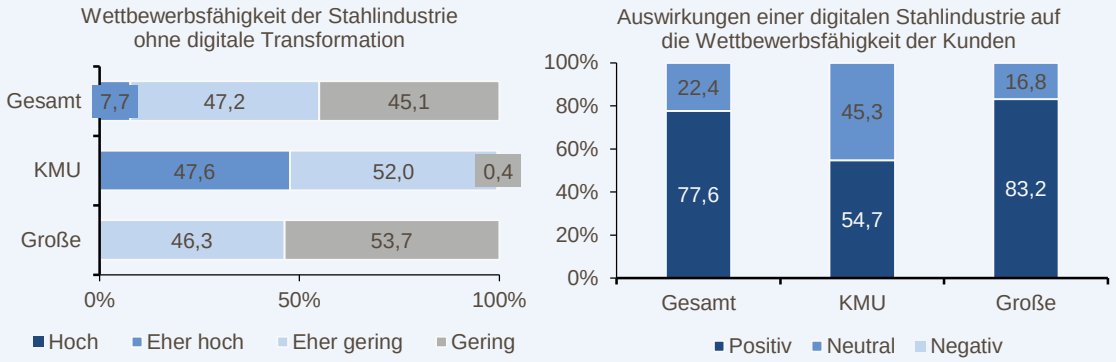


n=56 (Unternehmen der Stahlindustrie) n=216 (Kunden der Stahlindustrie)
Umsatzgewichtete Ergebnisse
Positiv = Summe „Positiv“ und „Eher positiv“; Negativ = Summe „Eher negativ“ und „Negativ“
KMU = Unternehmen mit weniger als 250 Mitarbeitern; Große = Unternehmen mit mindestens 250 Mitarbeitern
Quelle: IW-Zukunftspanel 2017, Welle 28

Die Stahlunternehmen haben nicht nur erkannt, dass die digitale Transformation sich positiv auf ihre Wettbewerbsfähigkeit auswirkt, sondern, dass die digitale Transformation vielmehr für den Erhalt dieser bedeutend ist: 92,3 Prozent der Unternehmen sind der Meinung, dass sie zukünftig an Wettbewerbsfähigkeit einbüßen, wenn sie sich nicht an der digitalen Transformation beteiligen. Bei den großen Unternehmen stimmen alle dieser Aussage zu (Abbildung 4-3 links). KMU sind diesbezüglich gespalten: 47,6 Prozent schätzen Ihre Wettbewerbsfähigkeit als eher hoch ein, während die restlichen 52,4 Prozent der Unternehmen sich nur geringe oder eher geringe Chancen ausrechnen, wenn sie den digitalen Wandel nicht mitmachen. Das liegt daran, dass gerade KMU mit dem Thema Digitalisierung häufig noch zögerlich umgehen und der wirtschaftliche Nutzen der digitalen Transformation den KMU oft noch unklar ist.

Die digitale Transformation in der Stahlbranche ist aber nicht nur wichtig für den Erhalt der eigenen Wettbewerbsfähigkeit, sondern auch für die Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der Kunden der Stahlindustrie (Abbildung 4-3 rechts): Gut drei Viertel (77,6 Prozent) der Stahlunternehmen schätzen, dass sich ihre Digitalisierungsbestrebungen positiv auf die Wettbewerbsfähigkeit ihrer Kunden auswirken. Auch hier sind die großen Unternehmen wieder optimistischer. Diese Befunde sind nicht überraschend, da die Stahlindustrie am Anfang relevanter Wertschöpfungsnetze steht und die zahlreichen Innovationen der Branche sowie ihre enge Verflechtung mit anderen Industriebranchen wesentlich zu den Erfolgen beispielsweise der Automobilindustrie oder des Maschinenbaus beitragen (siehe hierzu ausführlich Kapitel 2.1 und 2.2.).

Abbildung 4-3: Digitalisierung in der Stahlindustrie – Auswirkungen auf Wettbewerbsfähigkeit
Angaben in Prozent



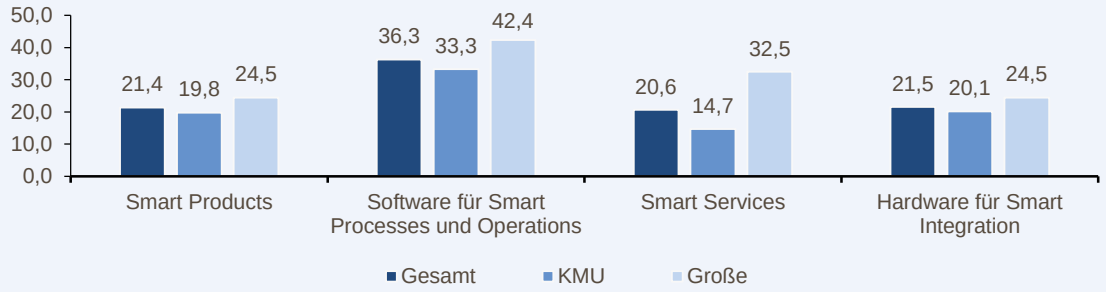
n=42/39 (Unternehmen der Stahlindustrie); Umsatzgewichtete Ergebnisse
Positiv = Summe „Positiv“ und „Eher positiv“; Negativ = Summe „Eher negativ“ und „Negativ“
KMU = Unternehmen mit weniger als 250 Mitarbeitern; Große = Unternehmen mit mindestens 250 Mitarbeitern
Quelle: IW-Zukunftspanel 2017, Welle 28

Neben positiven Auswirkungen auf die Wettbewerbsfähigkeit der Stahlindustrie und seiner nachgelagerten Branchen, verändert sich nach Einschätzung der Kunden der Stahlindustrie mit der digitalen Transformation auch die Zusammenarbeit im Wertschöpfungsnetz Stahl (Abbildung 4-4). Rund ein Fünftel der Bezieher von Stahlprodukten und Dienstleistungen der Stahlindustrie gehen davon aus, dass sich die Zusammenarbeit der Stahlindustrie durch digital veredelte und vernetzte Produkte (21,4 Prozent), durch datenbasierte Dienstleistungen (20,6 Prozent) und durch Hardware zur Systemintegration und Vernetzung (21,5 Prozent) maßgeblich verändern wird. Mit 36,3 Prozent schätzen die meisten Unternehmen, dass die Veränderungen vor allem durch Softwarelösungen für die horizontale und vertikale Integration der Unternehmensprozesse auf unterschiedlichen Hierarchieebenen verursacht werden. Das liegt daran, dass einerseits die horizontale Integration der Unternehmen, die Zusammenarbeit zwischen Kunden, Geschäftspartnern und Unternehmen über Ländergrenzen hinweg erleichtert. Andererseits bildet die vertikale Integration innerhalb der Fabrik, die die intelligenten Produktionssysteme vernetzt, die Grundlage für das durchgängige Engineering über das gesamte Wertschöpfungsnetz. Bei allen abgefragten Digitalisierungsaspekten ist der Anteil der Unternehmen, die Veränderungen

erwarten, höher als in der Gesamtsicht aller Unternehmen – vor allem bei datenbasierten Dienstleistungen sehen die großen Unternehmen Veränderungspotential für die Zusammenarbeit mit der Stahlbranche.

Abbildung 4-4: Digitalisierung und Veränderungen der Zusammenarbeit mit der Stahlindustrie

Angaben in Prozent; Maßgebliche Veränderungen durch folgende Aspekte der digitalen Transformation

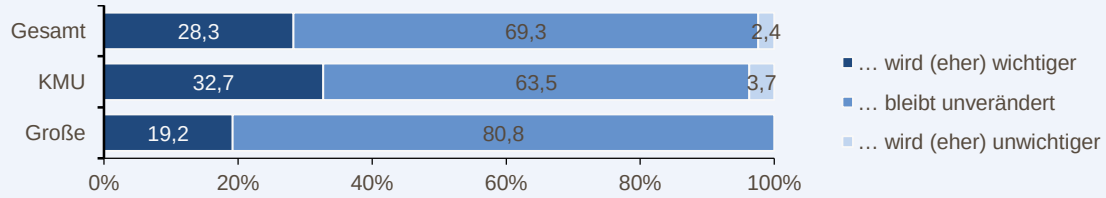


n=194 (Kunden der Stahlindustrie); Umsatzgewichtete Ergebnisse
KMU = Unternehmen mit weniger als 250 Mitarbeitern; Große = Unternehmen mit mindestens 250 Mitarbeitern
Quelle: IW-Zukunftspanel 2017, Welle 28

Durch die digitale Transformation wird sich nicht nur die Zusammenarbeit im Wertschöpfungsnetz Stahl verändern, sondern die Stahlindustrie wird für gut ein Viertel der Unternehmen (28,3 Prozent) aus den nachgelagerten Branchen auch an Bedeutung gewinnen (Abbildung 4-5). Bei den KMU trifft dies sogar auf knapp ein Drittel der Unternehmen (32,7 Prozent) zu. KMU hoffen dementsprechend noch stärker von digitalen Impulsen im Wertschöpfungsnetz Stahl zu profitieren. Die digitale Transformation ermöglicht also eine Wissensdiffusion zu KMU – ein in der Regel schwieriges Thema, wie eine Vielzahl von Studien zeigen. Mit 2,4 Prozent erwartet nur ein Bruchteil der Unternehmen, dass die Bedeutung der Stahlindustrie durch die digitale Transformation abnimmt.

Abbildung 4-5: Erwartete Bedeutungsentwicklung der Stahlindustrie durch die Digitalisierung

Angaben in Prozent; Die Bedeutung der Stahlindustrie …



n=197 (Kunden der Stahlindustrie); Umsatzgewichtete Ergebnisse
Wird (eher) wichtiger = Summe „wird wichtiger“ und „Wird eher wichtiger“; Wird (eher) unwichtiger = Summe „Wird unwichtiger“ und „Wird eher unwichtiger“;
KMU = Unternehmen mit weniger als 250 Mitarbeitern; Große = Unternehmen mit mindestens 250 Mitarbeitern
Quelle: IW-Zukunftspanel 2017, Welle 28

Die bisherigen Befunde in diesem Abschnitt bestätigen, dass die für Deutschland so wichtigen und der Stahlindustrie nachgelagerten Wirtschaftszweige wie beispielsweise der Maschinenbau und die Autoindustrie nicht nur auf eine sichere und qualitativ hochwertige Versorgung mit Stahlerzeugnissen angewiesen sind. Vielmehr werden die Abnehmer von Stahlprodukten und Dienstleistungen der Stahlindustrie durch die digitale Transformation in der Stahlbranche wettbewerbsfähiger. Bestätigt wird dies auch dadurch, dass sich die Bedeutung der Stahlindustrie für seine nachgelagerten Branchen aufgrund der digitalen Transformation noch weiter erhöht. Dies liegt unter anderem daran, dass die Stahlbranche Komponenten und Lösungen liefert, die für die digitale Transformation der Branchen im Wertschöpfungsnetz Stahl unabdingbar sind. In dieser Rolle wird die Stahlindustrie zum wichtigen Impulsgeber der digitalen Transformation. Welche konkreten Digitalisierungspotentiale die Stahlindustrie auf ihre nachgelagerten Branchen setzt, wird nachfolgend näher erläutert und ist in Abbildung 4-6 grafisch zusammengefasst.

Abbildung 4-6: Impulse auf das Wertschöpfungsnetz Stahl durch digitalisierte Stahlunternehmen

© IW Consult

Insgesamt lassen sich sechs wesentliche Impulse identifizieren, die durch die digitale Transformation in der Stahlbranche auf das Wertschöpfungsnetz Stahl wirken.

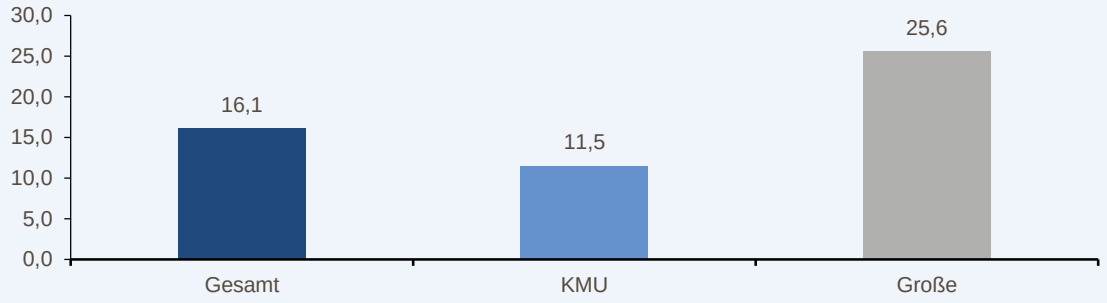
1. Die Innovationsfähigkeit wird durch Kooperationen bei der digitalen Transformation erhöht.

Die intelligente Vernetzung von Maschinen, Menschen und Produkten kann dazu beitragen, dass Unternehmen schon frühzeitig die Prozesse der Forschung, Entwicklung und Konstruktion eines Produktes nach Erfahrungen ihrer Kunden und Lieferanten ausrichten. Durch die Möglichkeit der systematischen Analyse von Erfahrungs-, Einsatz- und Fehlerdaten von Maschinen und Produkten, können Ausfall- und Fehlerursachen zielgenauer und schneller erkannt und schon in der Konstruktion bzw. Produktion behoben werden. Dies hat wiederum positive Auswirkungen auf Effektivität und Effizienz des Wertschöpfungsnetzes.

Das Wertschöpfungsnetz Stahl kann in besonderem Maße von den Vorteilen durch Kooperationen bei der digitalen Transformation profitieren, da die Zusammenarbeit insgesamt schon stark ausgeprägt ist: Jedes sechste Unternehmen aus den nachgelagerten Branchen des Wertschöpfungsnetzes Stahl (16,1 Prozent) innoviert mit der Stahlindustrie in Kooperation. Im Maschinenbau liegt der Anteil sogar bei 19,9 Prozent; bei großen Unternehmen bei 25,6 Prozent. Damit profitiert rund jedes fünfte Maschinenbauunternehmen und jedes vierte große Unternehmen von Innovationsimpulsen aus der Stahlindustrie (Abbildung 4-7).

Abbildung 4-7: Innovationskooperationen mit Stahlunternehmen

Angaben in Prozent

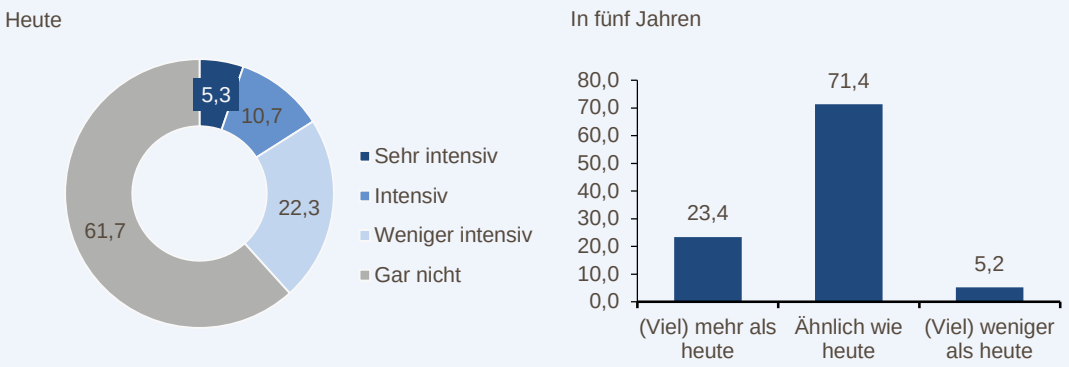


n=217 (Kunden der Stahlindustrie); Umsatzgewichtete Ergebnisse
KMU = Unternehmen mit weniger als 250 Mitarbeitern; Große = Unternehmen mit mindestens 250 Mitarbeitern
Quelle: IW-Zukunftspanel 2017, Welle 28

Aktuell binden 38,3 Prozent der Kunden die Stahlindustrie frühzeitig in ihre Forschungs-, Entwicklungs- und Konstruktionsprozesse ein – der Großteil der Unternehmen tut dies jedoch bislang noch weniger intensiv. In den nächsten fünf Jahren wird die Stahlindustrie als Entwicklungspartner an Bedeutung gewinnen. 23,4 Prozent der Unternehmen planen in den nächsten fünf Jahren die Stahlindustrie noch stärker in ihre Forschungs-, Entwicklungs- und Konstruktionsprozesse frühzeitig einzubinden. Demnach bringt die digitale Transformation die Stärke der Stahlindustrie – nämlich eine hohe Innovations- und Kooperationskraft – noch weiter nach vorne (Abbildung 4-8).

Abbildung 4-8: Unternehmen, die die Stahlindustrie frühzeitig einbinden

Angaben in Prozent, wie stark Unternehmen die Stahlindustrie in ihre Forschungs-, Entwicklungs- und Konstruktionsprozesse einbinden



n=192 (Kunden der Stahlindustrie); Umsatzgewichtete Ergebnisse
(Viel) mehr/weniger als heute = Summe „Viel mehr/weniger als heute“ und „Mehr/Weniger als heute“,
Quelle: IW-Zukunftspanel 2017, Welle 28

2. Erweiterung des Produktportfolios durch digitale Komponenten aus der Stahlindustrie.

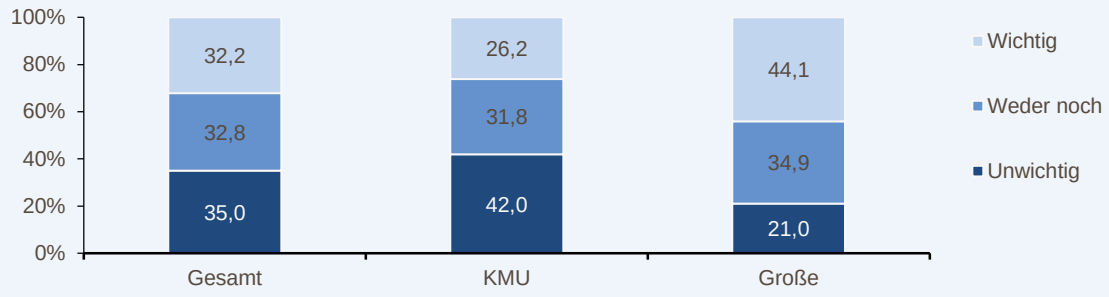
Werden Produkte und Komponenten mit Eingebetteten Systemen versehen, die in der Lage sind Daten zu sammeln, zu kommunizieren und sich zu vernetzen, spricht man von intelligenten Produkten oder Smart Products. Diese sollen die Produktion flexibilisieren und damit zu großen Erfolgen bei Produktivität und Lieferbereitschaft führen. Durch die Integration von Mess-, Steuer- und Regeltechniken in die Stahlproduktion und die entstehenden Möglichkeiten durch Big-Data-Analysen wird ein breites Fenster für Produktinnovationen geöffnet. Diese dienen nicht nur der Sicherstellung der Wettbewerbsfähigkeit, sondern lassen die Unternehmen auch zusätzliche Umsatzsteigerungen erwarten (Strategy& und PwC, 2014). Für die Kunden der Stahlindustrie versprechen diese smarten Produkte und daran geknüpfte Dienstleistungen vor allem Effizienzvorteile in der Produktion. Diese sollen anhand eines Beispiel dargestellt werden: Im Portfolio von Stahlunternehmen sind mittlerweile auch Smart Coils vorhanden – also Coils, die Informationen über ihre Qualität und Produktionshistorie beinhalten. Mit diesen Qualitätsinformationen können die Stahlunternehmen nicht nur ihre Produktionsprozesse optimieren, sondern auch einen hohen Mehrwert für ihre Kunden schaffen, da diese die mitgelieferten Informationen für die Weiterverarbeitung des Coils nutzen und ihre Produktionsprozesse entsprechend anpassen können. Dieses digitale Monitoring liefert schon während der Produktion Rückschlüsse auf die Qualität des Endprodukts. Menschen oder weitere Maschinen erhalten die dabei anfallenden Informationen noch vor der Produktfertigstellung, sodass sie entsprechende Maßnahmen einleiten können. Dies stellt einen großen Fortschritt bei der Qualitätssicherung dar, weil der gesamte Produktionsprozess detailliert dokumentiert wird und die Qualität nachgewiesen werden kann.

Die strategische Bedeutung der Stahlbranche als Vorleistungsindustrie hat zudem auch eine klimapolitische Bedeutung: Mit intelligenten Lösungen trägt die Stahlindustrie beispielsweise zum Gelingen der Energiewende

bei. Der Einbau von Sensoren in die für die Windkraftanlagen benötigten Stahlkomponenten ermöglicht die Optimierung der Laufzeiten durch Predictive Maintenance. Gleichzeitig bestehen durch die Virtualisierung bessere Möglichkeiten die Stahlkonstruktionen noch leichter zu bauen und damit Effizienzvorteile bei der Produktion der Anlagen zu erzielen.

Abbildung 4-9 bestätigt die hohe Bedeutung von Smart Products – also digital veredelte und vernetzte Produkte und Dienstleistungen – im Wertschöpfungsnetz Stahl. Für ein Drittel der Kunden der Stahlindustrie (32,2 Prozent) ist es wichtig für ihre zukünftige Wettbewerbsfähigkeit digitale Produkte und Dienstleistungen von der Stahlindustrie beziehen zu können. Besonders große Unternehmen sind auf Smart Products angewiesen, um ihre Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten (44,1 Prozent). Bei KMU trifft dies immerhin auf gut ein Viertel (26,2 Prozent) der Unternehmen zu.

Abbildung 4-9: Bedeutung digital veredelter Produkte und Dienstleistungen der Stahlindustrie
Angaben in Prozent

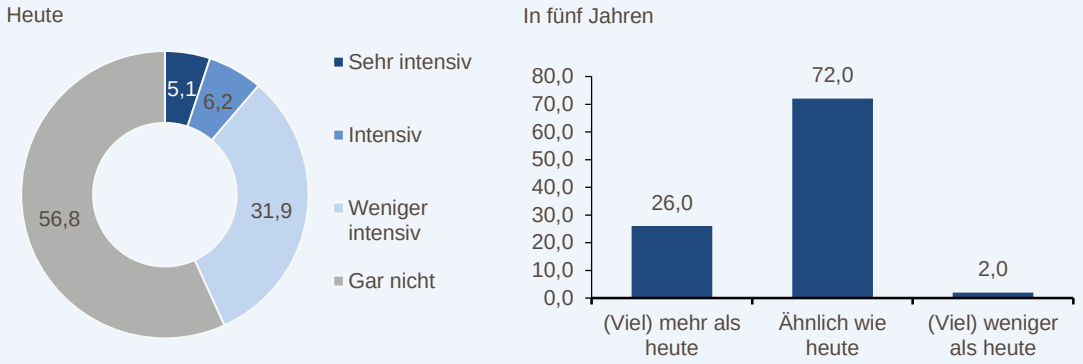


n=199 (Kunden der Stahlindustrie); Umsatzgewichtete Ergebnisse
Wichtig = Summe „Wichtig“ und „Eher wichtig“; Unwichtig = Summe „Unwichtig“ und „Eher unwichtig“; KMU = Unternehmen mit weniger als 250 Mitarbeitern; Große = Unternehmen mit mindestens 250 Mitarbeitern
Quelle: IW-Zukunftspanel 2017, Welle 28

Aktuell beziehen bereits 43,2 Prozent der Kunden der Stahlindustrie digitale Komponenten von der Stahlindustrie – sehr intensiv oder intensiv nutz diese Möglichkeit etwa jedes achte Unternehmen (11,3 Prozent). Zukünftig wird sich die Bedeutung von Smart Products erhöhen. Demnach geben ein Viertel der Unternehmen (26,0 Prozent) an, dass digitale Komponenten aus der Stahlindustrie in den nächsten fünf Jahren viel mehr als heute oder mehr als heute zu ihrem Produktportfolio gehören werden (Abbildung 4-10). Die Ergebnisse zeigen eindeutig, dass viele Kunden der Stahlindustrie die Chancen von digitalisierten Produkten erkannt haben und zur Sicherung ihrer Wettbewerbsfähigkeit darauf angewiesen sind, digital veredelte und vernetzte Produkte von ihren Stahllieferanten zu erhalten.

Abbildung 4-10: Unternehmen, die ihr Produktportfolio durch digitale Komponenten erweitern

Angaben in Prozent, wie viel Unternehmen ihr Produktportfolio durch digitale Komponenten aus der Stahlindustrie erweitern



n=192 (Kunden der Stahlindustrie); Umsatzgewichtete Ergebnisse
(Viel) mehr/weniger als heute = Summe „Viel mehr/weniger als heute“ und „Mehr/weniger als heute“,
Quelle: IW-Zukunftspanel 2017, Welle 28

Zudem geben 36,2 Prozent der erfolgreichen Unternehmen, also Unternehmen, die ihre Unternehmensziele in 2016 übertroffen haben, sowie 42,4 Prozent der forschungsintensiven Unternehmen, also Unternehmen, die kontinuierlich Forschung betreiben, an, dass Smart Products aus der Stahlindustrie wichtig für ihre Wettbewerbsfähigkeit sind. Daraus lässt sich ableiten, dass erfolgreiche und innovative Unternehmen die Bedeutung von Smart Products aus der Stahlindustrie erkannt haben und diese zur Sicherung ihrer Wettbewerbsfähigkeit benötigen. Erfolgreiche und digital affine Unternehmen schätzen – bei sonst geeigneten Rahmenbedingungen - die räumliche Nähe, weil hierdurch Innovationskooperationen erleichtert werden. Je komplexer der Stahl, der dahinterliegende Prozess oder das Geschäftsmodell sind, desto mehr lohnt sich eine enge Zusammenarbeit in räumlicher Nähe.

Aufgrund der steigenden Bedeutung und dem Einfluss auf den Erfolg von Smart Products wird untersucht, welchen Einfluss diese intelligenten Produkte auf die Lieferantenbeziehungen haben. Die Befragung zeigt, dass den Kunden der Stahlindustrie die räumliche Nähe zu ihren Zulieferern wichtig ist – aktuell beziehen 76 Prozent der Unternehmen ihren Stahl aus der EU. Unternehmen, die angeben, dass der Bezug von Smart Products aus der Stahlindustrie wichtig für ihre Wettbewerbsfähigkeit ist, schätzen auch die Bedeutung räumlicher Nähe als wichtig ein (Tabelle 4-1) – dies trifft auf fast die Hälfte der Unternehmen zu (47,7 Prozent). Die räumliche Nähe zu den Stahllieferanten ist also besonders bedeutend für Unternehmen, die digital affin sind.

Tabelle 4-1: Bedeutung von Smart Products und räumlicher Nähe

Angaben in Prozent

		Bedeutung räumlicher Nähe zu den Zulieferern von Stahlprodukten				
		Wichtig	Eher wichtig	Weder noch	Eher unwichtig	Unwichtig
Bedeutung digital veredelter Produkte und Dienst-leistungen aus der Stahl-industrie	Wichtig	47,7	6,9	26,4	6,8	12,2
	Eher wichtig	10,9	28,2	15,6	34,7	10,7
	Weder noch	6,0	28,5	23,4	20,2	21,8
	Eher unwichtig	4,8	35,8	25,9	17,3	16,2
	Unwichtig	17,7	13,0	3,3	17,0	49,0

n=226 (Kunden der Stahlindustrie); Umsatzgewichtete Ergebnisse
Quelle: IW-Zukunftspanel 2017, Welle 28

Die Unternehmen, für die heute räumliche Nähe zur Stahlindustrie wichtig ist, wird sie auch in Zukunft bedeutend sein – und für ein Drittel (32 Prozent) der Unternehmen sogar noch weiter zunehmen. Die Unternehmen, für die heute räumliche Nähe zur Stahlindustrie unwichtig ist, wird sie auch in Zukunft unwichtig sein – und für 45,2 Prozent der Unternehmen sogar noch weiter abnehmen. Demnach werden sich die bestehen Strukturen durch die digitale Transformation verstärken und die Schere zwischen den Unternehmen, die schon heute räumlich eng mit der Stahlindustrie zusammenarbeiten und denjenigen, die es nicht tun, wird weiter aufgehen.

Tabelle 4-2: Bedeutung von räumlicher Nähe – Aktuell und Veränderung durch die Digitalisierung

Angaben in Prozent

		Wirkung der digitalen Transformation auf die räumliche Nähe: Sie …				
		wird wichtiger	wird eher wichtiger	bleibt unverändert	wird eher unwichtiger	wird unwichtiger
Räumlicher Nähe ist	Wichtig	**32,0**	4,3	57,2	6,5	0,0
	Eher wichtig	1,5	**15,6**	68,8	13,2	0,9
	Weder noch	0,0	7,2	**82,4**	9,4	1,0
	Eher unwichtig	5,5	0,0	48,6	**32,4**	13,4
	Unwichtig	0,0	6,5	45,4	3,0	**45,2**

n=197 (Kunden der Stahlindustrie); Umsatzgewichtete Ergebnisse
Quelle: IW-Zukunftspanel 2017, Welle 28

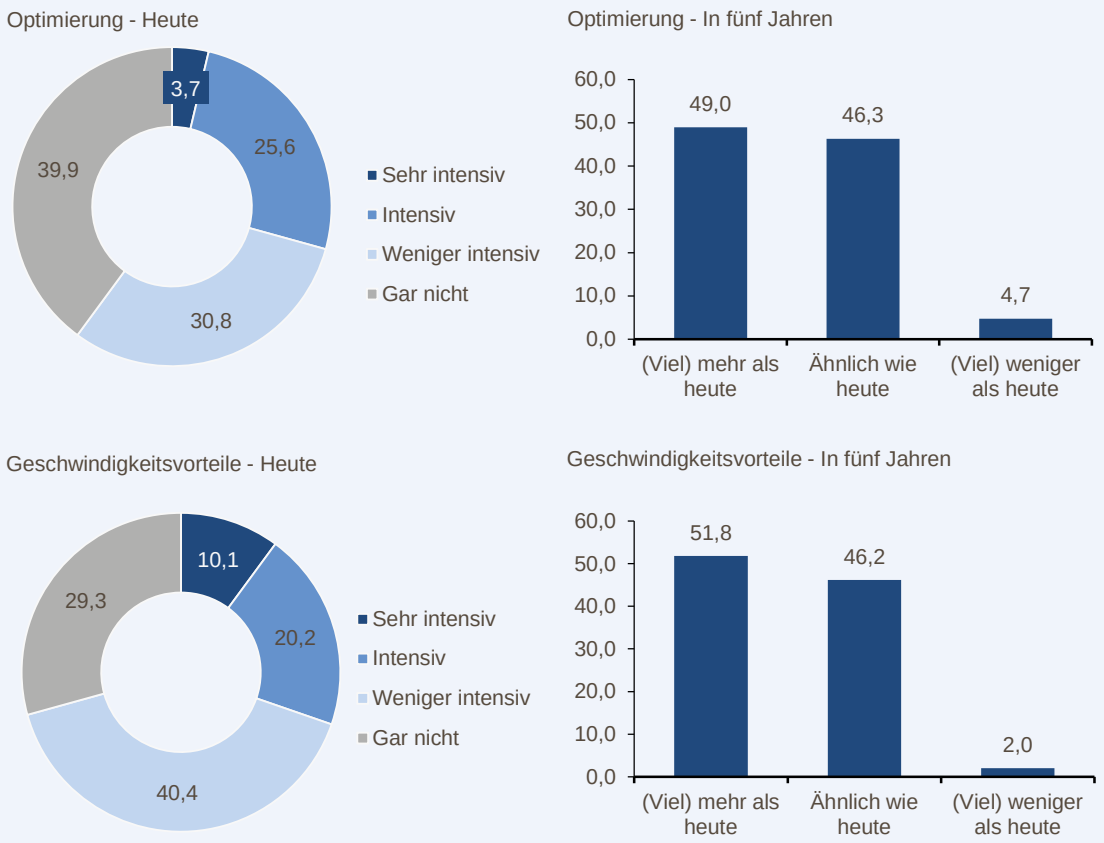
3. Wertschöpfungsprozesse werden optimiert und beschleunigt.

Die Vernetzung von Menschen und Maschinen durch das Internet erlaubt neue Formen der Kommunikation, der Interaktion und der Arbeitsteilung. Das Internet ermöglicht eine fast grenzenlose Verbindung von Prozessen in Unternehmen, zwischen Unternehmen sowie neue Formen der Integration von Kunden in Unternehmensabläufe und generiert eine Fülle von Daten, deren Auswertung und Nutzung zu neue Geschäftsmodellen und Services mit hohem ökonomischen Potential führt. Dabei gelten Daten als wichtigster Rohstoff dieser neuen Geschäftsmodelle. Die digitale Transformation und die Vernetzung des unternehmensübergreifenden Wertschöpfungsnetzes führen zu einer horizontalen Integration von Material-, Produkt-, und Prozessdaten von Zulieferern, Kunden und anderen Partnern. Durch die Vernetzung der externen Wertschöpfungspartner mit den unternehmensinternen Prozessen und der damit einhergehenden besseren Steuerung ist beispielsweise ein Qualitätsmonitoring entlang des gesamten Wertschöpfungsnetzes und schlussendlich die bessere Erfüllung der Kundenanforderungen möglich. Außerdem führt eine verstärkte horizontale Integration zu einer effizienteren Arbeitsteilung und mehr Flexibilität, sowie zu einer höheren Innovationsgeschwindigkeit und kürzeren Time-to-Market Prozessen sowohl bei Unternehmen der Stahlindustrie als auch bei ihren Kunden.

In der Stahlbranche bieten bereits einige Unternehmen ihren Kunden digitale Schnittstellen-Konzepte an, die sie direkt mit ihrem Enterprise-Resource-Planning-System (ERP) ansteuern können. Damit erhält der Kunde direkten Zugriff aus seinem eigenen System und hat so die Möglichkeit den verfügbaren Bestand sowie kundenindividuelle Preisinformationen einzusehen und sein eigenes Lagerangebot zu erweitern. Die Abwicklung verläuft papierlos, da Bestellungen und Lieferabrufe im Warenwirtschaftssystem des Kunden erfasst und über eine Schnittstelle an das System des Stahlunternehmens weitergeleitet werden. Die Auftragsbestätigung wird digital im Warenwirtschaftssystem des Kunden zur Verfügung gestellt oder per E-Mail versendet. Hierdurch werden Fehlerquellen bei der Übertragung auf klassischem Weg vermieden und die Dokumentensicherheit gesteigert. Informationen über die Bereitstellung der Ware sowie ein digitales Lieferavis erhält der Kunde in Echtzeit. Letzteres ermöglicht eine bessere Planung der Lager- und Produktionsprozesse. Durch einen automatischen Rechnungsversand unmittelbar nach der Auslieferung werden Mahn- und Verzugszinsen vermieden.

Die Expertengespräche haben ergeben, dass die digitale Transformation in der Stahlindustrie zu optimierten Prozessen im Wertschöpfungsnetz Stahl führt. Dieser Befund wird auch durch die breite Masse in der Befragung bestätigt (Abbildung 4-11). Sieben von zehn Kunden der Stahlindustrie (70,7 Prozent) geben an, dass sie durch die digitale Transformation in der Stahlindustrie ihre Wertschöpfungsprozesse optimieren können und diese Möglichkeit nutzen. Zudem werden durch die digitale Transformation in der Stahlindustrie die Wertschöpfungsprozesse in den nachgelagerten Branchen beschleunigt. 60,1 Prozent der Kunden der Stahlindustrie geben an, dass sie die Geschwindigkeitsvorteile, die sich durch die digitale Transformation der Stahlindustrie beispielsweise im Einkauf oder der Logistik ergeben, nutzen. Die Hälfte der Unternehmen (49,0 bzw. 51,8 Prozent) geht davon aus, dass sie diese Vorteile in den nächsten fünf Jahren viel mehr oder mehr als heute nutzen wird.

Abbildung 4-11: Unternehmen, die ihre Wertschöpfungsprozesse optimieren und beschleunigen
Angaben in Prozent, wie stark Unternehmen ihre Wertschöpfungsprozesse durch die digitale Transformation in der Stahlindustrie optimieren und beschleunigen

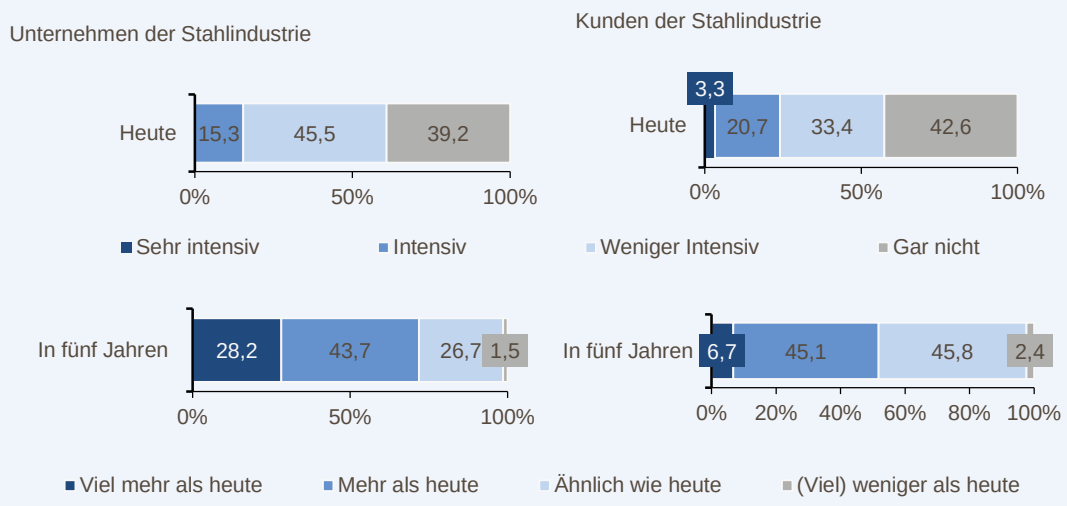


n=192 (Kunden der Stahlindustrie); Umsatzgewichtete Ergebnisse
(Viel) mehr/weniger als heute = Summe „Viel mehr/weniger als heute“ und „Mehr/weniger als heute“,
Quelle: IW-Zukunftspanel 2017, Welle 28

Eine weitere Möglichkeit Wertschöpfungsprozesse im Einkauf zu beschleunigen sind Online-Plattformen. Viele Beispiele im Handel-, im Hotelgewerbe oder im Musikmarkt bestätigen den Erfolg von Plattform-Märkten. Auch der Stahlhandel könnte durch Online-Plattformen auf der Einkaufs- und Vertriebsseite völlig verändert werden. Einige digitale Handelsplattform für Stahl existieren bereits: Es gibt sowohl viele große Stahlhändler, die ihre eigenen Verkaufsplattformen im Internet anbieten als auch unabhängige Marktplätze. Für Kunden bieten solche Plattformen Vorteile in Bezug auf Angebotsvielfalt und Preistransparenz. Stahlhändler profitieren von einer höheren Kundenbindung und können die Plattformen zudem für den Handel mit Restprodukten der Stahlindustrie nutzen. Auch kleine und mittelständische Händler, die sich nicht eigenständig digitalisieren können, profitieren, da viele Plattform-Betreiber ihnen die Möglichkeit bieten, sich in ihre Plattform zu integrieren.

Sowohl Stahlunternehmen als auch ihre Kunden haben die Vorteile von digitalen Plattformen für den Handel von Stahl erkannt (Abbildung 4-12): Aktuell geben 15,3 Prozent der Stahlunternehmen an den Handel von Stahlprodukten auf Online-Plattformen als neuen Vertriebsweg intensiv zu nutzen. 45,5 Prozent nutzen diese Möglichkeit zurzeit weniger intensiv, weitere 39,2 Prozent noch gar nicht. Große Unternehmen nutzen diese Online-Plattformen als Vertriebsweg aktuell weniger als KMU. Die Befragung zeigt aber auch, dass Online-Plattformen zukünftig an Bedeutung gewinnen werden. So liegt der Anteil der Unternehmen, die angeben Online-Plattformen in fünf Jahren viel mehr als heute als neuen Vertriebsweg zu nutzen, bei 28,2 Prozent und der Anteil der Unternehmen, die angeben Online-Plattformen in fünf Jahren mehr als heute zu nutzen, bei 43,7 Prozent. Insgesamt gehen demnach mehr als sieben von zehn Unternehmen (71,9 Prozent) davon aus, ihren Handel auf digitale Plattformen in Zukunft auszuweiten. Die Vorhaben der Stahlunternehmen korrespondieren mit den Vorhaben ihrer Kunden – mit 51,8 Prozent wird gut die Hälfte der befragten Kunden der Stahlindustrie Online-Plattformen in den nächsten fünf Jahren mehr als heute für die Beschaffung von Stahl nutzen. Aktuell tun dies 57,4 Prozent der Unternehmen, wobei ein Drittel (33,4 Prozent) der Unternehmen Online-Plattformen als Einkaufsweg für Stahlprodukte bislang mit einer geringen Intensität nutzt.

Abbildung 4-12: Online-Plattformen als Vertriebs- und Einkaufweg für den Handel von Stahl
Angaben in Prozent



n=50 (Unternehmen der Stahlindustrie) n=192 (Kunden der Stahlindustrie)
Umsatzgewichtete Ergebnisse
(Viel) weniger als heute = Summe „Viel Weniger als heute“ und „Weniger als heute“
Quelle: IW-Zukunftspanel 2017, Welle 28

4. Hybridisierung führt zu mehr Lösungsangeboten für nachgelagerte Branchen

Die Bündelung von digitalisierten Industrieprodukten und produktbegleitenden Dienstleistungen wird auch hybride Geschäftsmodelle genannt. Die Hybridisierung von Geschäftsmodellen ist ein wesentlicher Faktor zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen. Durch produktbegleitende und -ergänzende Dienstleistungen wird eine deutlich intensivere Kundenbegleitung möglich. Der intensive Austausch fördert die Innovationskraft, die Kundenorientierung sowie die Kooperation, insbesondere mit der Forschung und Entwicklung (vbw, 2015).

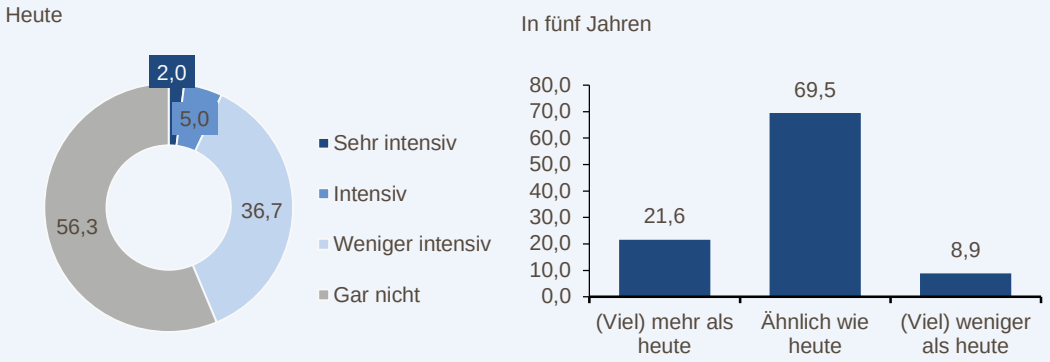
Mit der Hybridisierung der Geschäftsmodelle geht die Steigerung des Nutzens für den Kunden einher, der ein zunehmendes Angebot an Produktsystemen mit digitalen Serviceleistungen und einer erhöhten Vernetzung von Produkten vorfindet: Ein Stahlhersteller bietet seinen Kunden nicht nur einzelne Produkte wie beispielsweise einzelne Stahlträger an, sondern wird zum Lösungsanbieter für digitale Produkte und Services. Durch die digitale Transformation des Produkt- und Serviceportfolios ist auch die Erhöhung der Wertschöpfungstiefe in die After-Sales-Märkte denkbar. Voraussetzung ist die Beobachtungsfähigkeit des Produkts Stahl, wenn es bei den Kunden in Anwendung ist. Hier sind eine Reihe von Big Data-Analysen möglich, die ein eigenes Geschäftsmodell mit stahlspezifischen Daten entstehen lassen könnten.

Wie datenbasierte Dienstleistungen dem Anbieter eine enge Kundenbindung bei gleichzeitiger Differenzierung vom Wettbewerb ermöglichen, soll anhand eines Beispiels beschrieben werden: Ein Hersteller von Stahlerzeugnissen stellt bereits Produkte in Kombination mit Dienstleistungen (Wartungsverträge) zur Verfügung. Für eine nachhaltige Differenzierung gegenüber der Konkurrenz bietet der Hersteller seinen Kunden datenbasierte Services an. Beispielsweise wird der Kunde proaktiv auf bevorstehende Schäden hingewiesen. Möglich ist dies durch die Sammlung und Verarbeitung von Daten. Was in der Theorie gut klingt, funktioniert auch in der Praxis, wie das Beispiel der Schieneninfrastruktur zeigt. Denn um Verspätungen und Zugausfälle zu vermeiden, setzt die Deutsche Bahn immer stärker auf die digitale Vernetzung ihres Fahrweges – bis zum Jahr 2020 soll rund die Hälfte ihrer mehr als 60 000 Weichen digital ausgerüstet werden. Dabei sollen sich die eingebauten Sensoren nicht nur auf die permanente Kontrolle der Weichen beschränken, um deren Ausfallrisiko zu minimieren und Installationsbedarf vorherzusagen. Gleichzeitig soll der technische Zustand von Waggons über Sensoren im Gleiskörper erfasst und ausgewertet werden. Dieses Beispiel der digitalen Weichen und der damit verbundenen Dienstleistungen wie Predictive Maintenance ist auch auf andere Produkte der Stahlindustrie anwendbar.

Aktuell nutzen 43,7 Prozent der Kunden hybride Leistungsbündel der Stahlindustrie – der Großteil der Unternehmen tut dies jedoch bislang noch weniger intensiv. In den nächsten fünf Jahren wird die Stahlindustrie als Lösungsanbieter an Bedeutung gewinnen. So planen 21,6 Prozent der Kunden der Stahlindustrie hybride Leistungsbündel der Stahlindustrie viel mehr oder mehr als heute zu nutzen (Abbildung 4-13). Angesichts dieser steigenden Nachfrage nach hybriden Lösungen, die auch in den Expertengesprächen zur Sprache kam, sind Unternehmen der Stahlindustrie in der Pflicht, hybride Konzepte und Geschäftsmodelle zu entwickeln, um sich am Markt differenzieren und wettbewerbsfähig bleiben zu können.

Abbildung 4-13: Unternehmen, die hybride Leistungsbündel der Stahlindustrie nutzen

Angaben in Prozent, wie viele Unternehmen hybride Lösungen von der Stahlindustrie in Anspruch nehmen

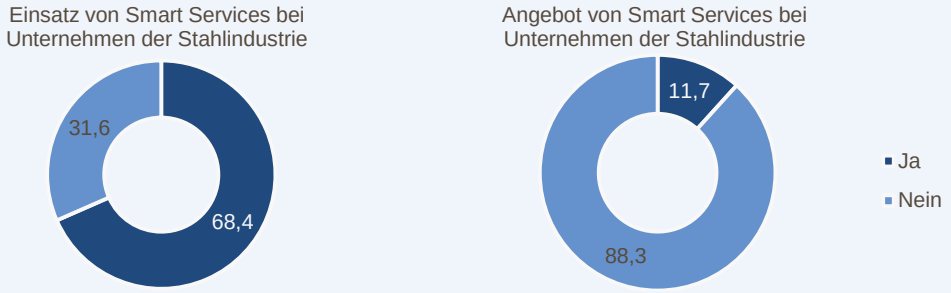


n=192 (Kunden der Stahlindustrie); Umsatzgewichtete Ergebnisse
(Viel) mehr/weniger als heute = Summe „Viel mehr/weniger als heute“ und „Mehr/Weniger als heute“,
Quelle: IW-Zukunftspanel 2017, Welle 28

Die aktuell noch geringe Nutzung von hybriden Leistungsbündeln der Stahlindustrie liegt unter anderem daran, dass datenbasierte Dienstleistungen (Smart Services) als Geschäftsmodell in vielen Unternehmen der Stahlindustrie noch eine untergeordnete Rolle spielen (Abbildung 4-14). Zwar geben mehr als zwei Drittel der Stahlunternehmen (68,4 Prozent) an, Smart Services einzusetzen, selbst anbieten tut diese jedoch bislang erst etwa jedes achte Unternehmen (11,7 Prozent). Und das, obwohl die Befunde in Abbildung 4-9 bestätigen, dass digitale Dienstleistungen der Stahlindustrie für die Wettbewerbsfähigkeit der Branchen im Wertschöpfungsnetz Stahl von hoher Bedeutung sind. Einige Unternehmen der Stahlindustrie haben demnach die Chance, die Smart Services für die Entwicklung von neuen Geschäftsmodellen ergeben, bereits erschlossen.

Abbildung 4-14: Einsatz und Angebot von Smart Services

Angaben in Prozent



n=54 (Unternehmen der Stahlindustrie); Umsatzgewichtete Ergebnisse
Quelle: IW-Zukunftspanel 2017, Welle 28

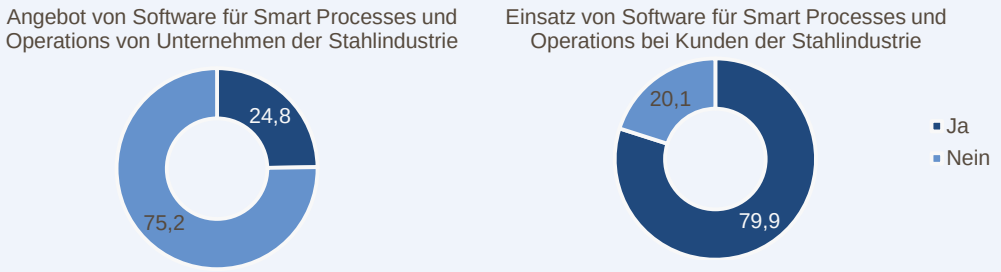
5. Virtualisierung erhöht die Effizienz und lässt neue Geschäftsmodelle entstehen

Neben der Vernetzung ist die Virtualisierung ein zentraler Treiber der digitalen Transformation. Alle Produkte und Prozesse innerhalb eines Wertschöpfungsnetzes werden mit Daten und Algorithmen beschrieben und simuliert. Durch die Simulation ganzer Prozessketten können Produkte virtuell entwickelt und getestet werden, ohne dass die Unternehmen diese produzieren müssen. Es werden virtuelle Abbilder der physischen Welt konstruiert, die schon in der Frühphase der Produktentwicklung eingebunden werden können. Sie erlauben eine effizienzsteigernde Verbindung von Office Floor und Shop Floor, eine Einbindung von Lieferanten in Echtzeit-Wertschöpfungsnetze sowie eine integrierte Organisation der Vertriebswege. Komplexe Wertschöpfungsnetze können leichter zerlegt werden und neue datengetriebene Dienstleistungen entstehen. In diesen virtuellen Produkten und Prozessen liegt das disruptive Potential der digitalen Transformation.

Aufgrund der langen Prozesskette eignet sich die Stahlfertigung besonders für die Virtualisierung, Automatisierung und Vernetzung von Prozessen. Unternehmen im Wertschöpfungsnetz Stahl können von der Digitalisierung ihrer Prozesse und Produktion profitieren und haben vielfältige Möglichkeiten ihre Prozesse bis hin zur Selbstorganisation zu optimieren. So können beispielsweise durch eine vorausschauende Simulation des Materialflusses Stillstandzeiten minimiert und es kann Ausschuss reduziert werden. Die Abteilung Computergestütztes Materialdesign (CM) in der Max-Planck-Institut für Eisenforschung GmbH (MPIE) hat das Ziel, die Entwicklung und Anwendung hierarchischer und vollkommen parameterfreier Multiskalenmethoden innovativ voranzutreiben, um Eisen, Stahl und verwandte Materialien mit einer zuvor nie da gewesenen Genauigkeit zu simulieren.

Die Befragungsergebnisse zeigen, dass rund ein Viertel der Stahlunternehmen (24,8 Prozent) Software (Apps) für Smart Processes anbietet. Demgegenüber steht der hohe Bedarf der Kunden für diese Softwarelösungen, der sich an der momentanen Nutzung der Software zeigt. Mit 79,9 Prozent setzt aktuell ein Großteil der Kunden der Stahlindustrie Software für vernetzte Prozesse ein und nutzt damit die sich aus der digitalen Transformation ergebenden Potentiale für die Virtualisierung schon (Abbildung 4-15).

Abbildung 4-15: Angebot und Einsatz von Software für Smart Processes und Operations
Angaben in Prozent

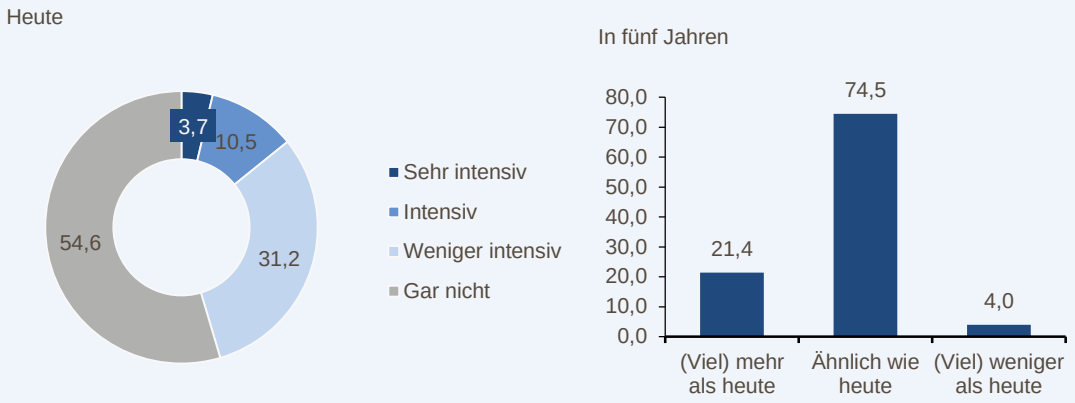


N=54 (Unternehmen der Stahlindustrie)
Umsatzgewichtete Ergebnisse
Quelle: IW-Zukunftspanel 2017, Welle 28

n=210 (Kunden der Stahlindustrie)

Die Unternehmen im Wertschöpfungsnetz Stahl nutzen bereits die Möglichkeiten, die sich aus der Virtualisierung bei den Stahlunternehmen ergeben – bei 45,4 Prozent der Kunden der Stahlindustrie sind digitale Abbildungen von Produkten und Prozessen der Stahlindustrie bereits im Einsatz, um neue Geschäftsmodelle zu entwickeln oder ihre eigene Effizienz zu erhöhen. Bisher nutzen nur wenige Kunden der Stahlindustrie die Möglichkeiten der Virtualisierung intensiv (10,5 Prozent) oder sehr intensiv (3,7 Prozent). Gut ein Fünftel der Stahlkunden (21,4 Prozent) geht aber davon aus, dass sie die Virtualisierung bei den Stahlunternehmen viel mehr oder mehr als heute nutzen werden (Abbildung 4-16).

Abbildung 4-16: Unternehmen, die Produkte und Prozesse der Stahlindustrie digital abbilden
Angaben in Prozent, wie intensiv die digitale Abbildung von Produkten und Prozessen erfolgt



n=192 (Kunden der Stahlindustrie); Umsatzgewichtete Ergebnisse
(Viel) mehr/weniger als heute = Summe „Viel mehr/weniger als heute“ und „Mehr/Weniger als heute“,
Quelle: IW-Zukunftspanel 2017, Welle 28

Grundvoraussetzung für die Nutzung der Effizienzvorteile und der Entstehung neuer datenzentrierter Geschäftsmodelle durch die Virtualisierung ist der Austausch und die gemeinsame Nutzung von Daten mit Geschäftspartnern. Jedoch ist dies für viele Unternehmen ein heikles Thema, da sie fürchten, die Kontrolle über ihre eigenen Daten zu verlieren, welche durch die digitale Transformation zunehmend als Wirtschaftsgut und strategische Ressource betrachtet werden. Eine Lösung dafür bietet die Fraunhofer-Gesellschaft mit dem Referenzarchitekturmodell „Industrial Data Space“. Dabei werden in einem geschützten Raum Daten nach zuvor festgelegten Spielregeln mit zertifizierten Teilnehmern ausgetauscht und genutzt – jedes Unternehmen legt fest, wie seine Informationen im Rahmen der Zusammenarbeit genutzt werden dürfen und wie nicht. Somit bleibt das Unternehmen jederzeit souverän über seine Daten. Die Salzgitter AG hat bereits ein erfolgreiches Pilotprojekt mit dem Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik ISST realisiert, das auf der Architektur des “Industrial Data Space” basiert: Bei dem Projekt werden Lagerdaten zwischen Kunden- und Lieferantensystemen automatisiert, sicher und verschlüsselt über die maschinelle Schnittstelle unter Einsatz von Smart Data Apps übertragen. In der Praxis bedeutet das, dass Kunden zu einem gewünschten Termin abfragen können, ob die benötigte Menge an Stahl verfügbar ist. Kunden können erfragen, ob die gewünschte Art von Stahl zum Wunschtermin vorrätig ist, das Lieferantensystem meldet die verfügbare Menge. Das Mapping der Stammdaten erfolgt dabei automatisiert. Der Industrial Data Space ist auch in der Lage, verschiedene Indust-

riezweige miteinander zu verbinden. So können diese die Daten gemeinsam bewirtschaften und das innovative Potential ausschöpfen.

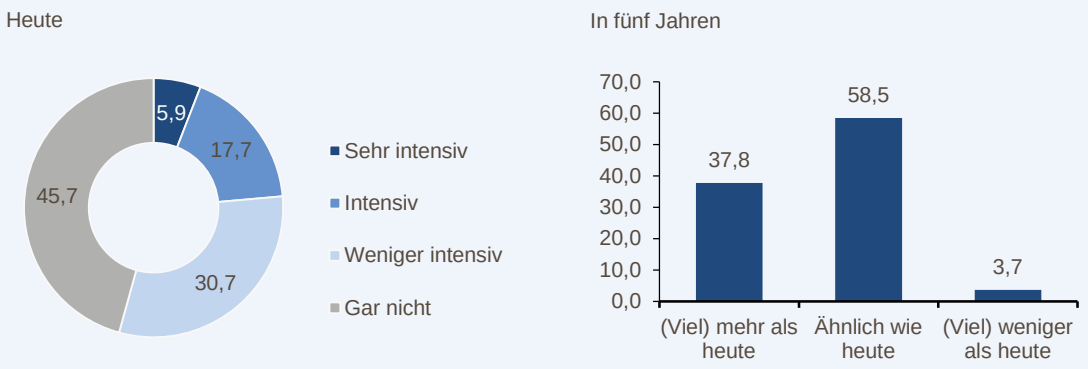
6. Verkürzte Produktzyklen entstehen durch digitale Produkt- und Prozessabbilder

Die steigenden Innovationsaktivitäten im Zuge der digitalen Transformation führen zu kürzeren Produktzyklen und erhöhen die Variantenvielfalt, fordern aber gleichzeitig eine immer höhere Flexibilität innerhalb des Wertschöpfungsnetzes Stahl. Unternehmen hatten lange Zeit keine Alternative, wenn es um die Herstellung von aufwändigen und teuren physischen Prototypen ging und mussten viel Zeit und Kosten in Produktentwicklungen investieren. Denn erst wenn die ersten Konstruktions- oder Fertigungsdaten für den Bau eines Prototyps vorlagen, konnten die Unternehmen mit Produktoptimierungen beginnen. Die digitale Transformation hat den Prototypenbau grundlegend verändert. Heutzutage lassen sich Prototypen simulationsgestützt virtuell bauen, indem Rechenmodelle von in Entwicklung befindlichen Produktionsanlagen gebildet und analysiert werden. Dieser simulationsgestützte virtuelle Prototypenbau kann die Anzahl physischer Prototypen signifikant reduzieren. Mit einer solchen Verfahrensweise lassen sich das Betriebs- und Leistungsverhalten komplexer Produkte unter realitätsnahen Bedingungen am Computer untersuchen und optimieren und damit einhergehend Produktzyklen verkürzen. Um physische Prototypen durch digitale Modelle zu ersetzen, müssen alle produktrelevanten physikalischen Merkmale des Stahlproduktes digital abgebildet werden. Hierdurch entsteht also ein genaues, digitales Abbild der Prozesse, Informationen und Daten eines Unternehmens. Dieses wird benötigt, um eine echtzeitfähige Auswertebasis aller relevanten Daten zu schaffen, und um hieraus letztendlich ein durchgängiges vernetztes Engineering der gesamten Prozesskette zu schaffen – von Ingenieursleistungen vom Entwurf über die Gestaltung bis hin zur Durchführung der Produktion. Besonders interessant ist diese Verfahrensweise für Bereiche, in denen der Bau von Prototypen sich aus ökonomischen Gründen oder aufgrund ihrer Dimensionen verbietet, was in vielen nachgelagerten Branchen der Stahlindustrie der Fall ist (Bsp.: Anlagenbau).

Immer mehr Unternehmen erkennen, dass im simulationsgestützten virtuellen Prototypenbau erhebliches Potential liegt, Entwicklungszeiten zu verkürzen, die Produktqualität zu steigern, Fertigungsprozesse zu optimieren und Kosten zu senken. Die Befragungsergebnisse bestätigen, dass die digitale Transformation an der Schnittstelle von Unternehmen der Stahlindustrie und ihren Kunden nicht nur neue Produkte, Prozesse und Geschäftsmodelle ermöglicht, sondern auch zu verkürzten Produktzyklen führt (Abbildung 4-17). 54,3 Prozent der Abnehmer von Stahlprodukten geben an, dass sich durch die digitale Transformation in der Stahlindustrie die Produktzyklen verkürzen. 37,8 Prozent der Unternehmen gehen davon aus, dass sie diese Vorteile in den nächsten fünf Jahren viel mehr oder mehr als heute nutzen werden. Gründe hierfür sind der verstärkte Wettbewerb, der erhöhte Kostendruck sowie der technologische Fortschritt. Dies erfordert ständig sinkende Innovationszyklen und die Beschleunigung von Entwicklungsleistungen bei gleichzeitig steigender Funktionalität der Produkte und Dienstleistungen.

Abbildung 4-17: Unternehmen, die ihre Produktzyklen durch die Digitalisierung verkürzen

Angaben in Prozent, wie intensiv Zyklen verkürzt werden

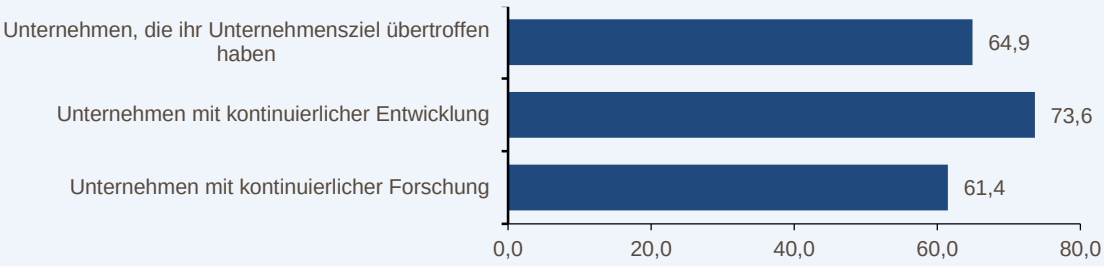


n=192 (Kunden der Stahlindustrie); Umsatzgewichtete Ergebnisse
(Viel) mehr/weniger als heute = Summe „Viel mehr/weniger als heute“ und „Mehr/Weniger als heute“,
Quelle: IW-Zukunftspanel 2017, Welle 28

Zudem zeigt sich, dass der Großteil der erfolgreichen und innovativen Unternehmen – also Unternehmen, die im Jahr 2016 ihre Unternehmensziele übertroffen haben oder kontinuierlich Forschung und Entwicklung betreiben – die digitale Transformation in der Stahlindustrie bereits heute sehr intensiv nutzen, um ihre Produktzyklen zu verkürzen. So geben 64,9 Prozent der erfolgreichen Unternehmen sowie 61,4 Prozent der forschungsintensiven Unternehmen und 73,6 Prozent der Unternehmen, die kontinuierlich entwickeln, an, dass sie aktuell ihre Produktzyklen sehr intensiv durch die digitale Transformation verkürzen (Abbildung 4-18).

Abbildung 4-18: Erfolg und Innovationen bei Unternehmen mit verkürzten Produktzyklen

Angaben in Prozent; Unternehmen, die ihre Produktzyklen sehr intensiv verkürzen

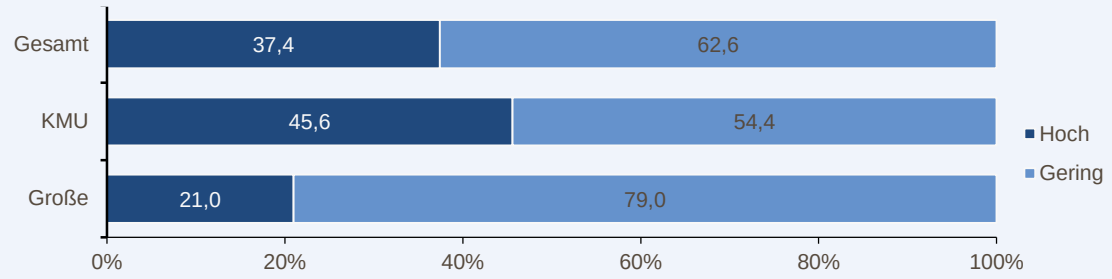


n=192 (Kunden der Stahlindustrie); Umsatzgewichtete Ergebnisse
Quelle: IW-Zukunftspanel 2017, Welle 28

Die vorangegangene Analyse bestätigt, dass die digitale Transformation der Stahlindustrie die Wettbewerbsfähigkeit im Wertschöpfungsnetz Stahl erhöht und Innovationen in den nachgelagerten Wertschöpfungsschritten ermöglicht. Damit ist die Stahlbranche Impulsgeber bei der digitalen Transformation. Jedoch schätzt der

Großteil der Kunden der Stahlindustrie den Digitalisierungsgrad der Stahlbranche bislang noch gering ein (Abbildung 4-19). Nur 37,4 Prozent der Unternehmen bewerten den Digitalisierungsgrad der Stahlindustrie als hoch oder eher hoch. KMU schätzen den Digitalisierungsgrad der Stahlindustrie höher ein als große Unternehmen. Dies liegt u. a. an unterschiedlichen Maßstäben. Da die bisherigen Analysen gezeigt haben, dass große Unternehmen bei der digitalen Transformation aktiver sind als KMU, können große Unternehmen eine fundiertere Einschätzung zu diesem Thema geben als KMU, die häufig noch geringe Digitalisierungstendenzen aufweisen.

Abbildung 4-19: Einschätzung der Kunden zum Digitalisierungsgrad der Stahlindustrie
Angaben in Prozent



n=185 (Kunden der Stahlindustrie); Umsatzgewichtete Ergebnisse
Hoch = Summe „Hoch“ und „Eher hoch“; Gering = Summe „Eher gering“ und „Gering“;
KMU = Unternehmen mit weniger als 250 Mitarbeitern; Große = Unternehmen mit mindestens 250 Mitarbeitern
Quelle: IW-Zukunftspanel 2017, Welle 28

4.2 Herausforderungen

Welche zentralen Hindernisse die Unternehmen bei der Umsetzung der digitalen Transformation sehen, ist Gegenstand des folgenden Kapitels. Die Experteninterviews haben ergeben, dass die Unternehmen der Stahlindustrie insgesamt vor den gleichen Herausforderungen stehen wie Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes. Daher werden zur Identifizierung der größten Stolpersteine bei der digitalen Transformation in der Stahlindustrie die Ergebnisse der Erhebung im Rahmen der 26. Welle des IW-Zukunftspanels für das Verarbeitende Gewerbe herangezogen (siehe Abbildung 4-20). Die Kernbefunde im Einzelnen:

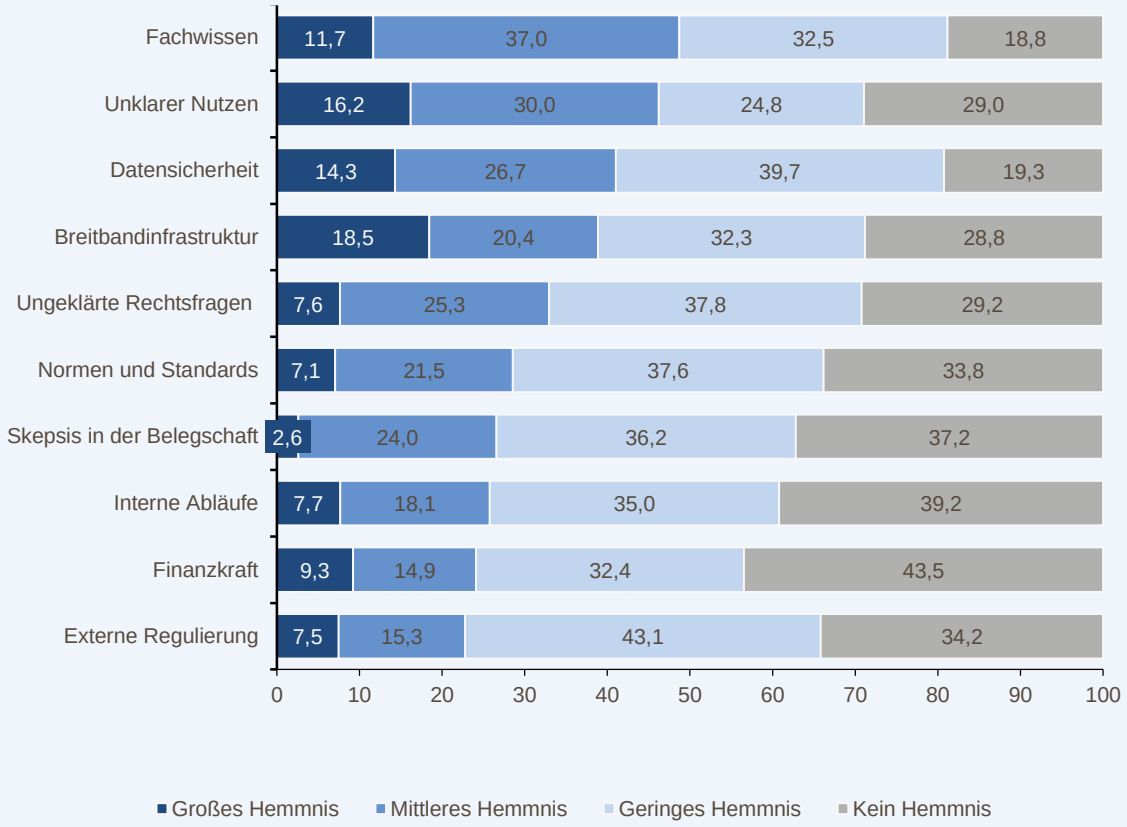
- Besonders hinderlich mit Quoten zwischen bis fast 50 Prozent sind fehlendes Fachwissen (48,7 Prozent) und unklarer Nutzen (46,2 Prozent). Vier von zehn Unternehmen (41,0 Prozent) werden durch eine unzureichende Datensicherheit bei der digitalen Transformation ausgebremst. Auch die mangelhafte Breitbandinfrastruktur (36,2 Prozent) und ungeklärte Rechtsfragen (32,9 Prozent) hemmen den digitalen Wandel bei rund einem Drittel der Unternehmen.
- Zudem erklären fehlende Normen und Standards, warum die digitale Transformation noch nicht weiter fortgeschritten ist. Denn einheitliche Normen und Standards sind aufgrund der breiten und tiefen Produktpalette besonders in der Stahlindustrie eine Grundvoraussetzung für die digitale

Transformation und Vernetzung. Insgesamt sehen 28,6 Prozent der Unternehmen hier ein großes oder mittleres Hemmnis.

- Hohe Investitionskosten sind vor allem für traditionelle eher margenschwache Branchen wie die Stahlindustrie problematisch. Jedes vierte Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes (24,2 Prozent) sieht hier Probleme.
- Nicht zu unterschätzen ist zudem die Rolle der Betriebsräte. Denn der Zusammenhang zwischen der digitalen Transformation und der Möglichkeit einer stärkeren Überwachung von Angestellten, birgt ein großes Konfliktpotential für die Zukunft, wie die Expertengespräche gezeigt haben.

Abbildung 4-20: Hemmnisse bei der digitalen Transformation

Angaben in Prozent; Verarbeitendes Gewerbe



Mehrfachnennungen möglich; n= 431
Quelle: IW-Zukunftspanel, 2016, Welle 27

5 Ergebnisse und Handlungsfelder

5.1 Zwischenfazit

Die vorangegangen Analysen belegen, dass die digitale Transformation für die Stahlindustrie aber auch für die gesamte deutsche Industrie ein hohes wirtschaftliches Wachstumspotential verspricht und sich positiv auf die Wettbewerbsfähigkeit auswirkt. Da die Stahlbranche als Lieferant und Anbieter von Vorprodukten ein wichtiger Partner in den industriellen Wertschöpfungsnetzwerken ist und gleichzeitig als hochinnovativer Wirtschaftszweig andere Branchen implizit auch mit Wissen und Technologien versorgt, erhöht die digitale Transformation in der Stahlindustrie auch die Wettbewerbsfähigkeit und ermöglicht Innovationen in den nachgelagerten Wertschöpfungsschritten. Damit ist die Stahlbranche Impulsgeber bei der digitalen Transformation und steht vor digitalen Herausforderungen.

Es wurde allerdings auch deutlich, dass insbesondere KMU bei der digitalen Transformation noch nicht allzu weit fortgeschritten sind (siehe hierzu Kapitel 3.2) und dies auch so von den Kunden der Stahlindustrie wahrgenommen wird (siehe Abbildung 4-19). Denn wie jede große Veränderung stellt auch der Einsatz von digitalen Technologien zur Neu- und Umgestaltung der Wertschöpfungsprozesse viele Unternehmen vor technische und organisatorische Herausforderungen. Dabei gibt es auf der individuellen Unternehmensebene wesentliche Faktoren, die die digitale Transformation in den Unternehmen und den Aufbau von integrierten Wertschöpfungsnetzen bremsen können, wie beispielsweise fehlende Kompetenzen sowie mangelnde Offenheit und Technologieakzeptanz der Mitarbeiter und Führungskräfte oder Unklarheiten über den wirtschaftlichen Nutzen sowie die fehlenden finanziellen Mittel. Andererseits hängt der Digitalisierungsstand eines Unternehmens auch von externen Rahmenbedingungen ab, wie Aspekten des Datenschutzes und rechtlichen Fragen oder den infrastrukturellen Voraussetzungen (Stichwort: Breitband). Doch selbst bei optimalen Rahmenbedingungen und einer hohen Aufgeschlossenheit der Unternehmen erfordert die Implementierung von entsprechenden Technologien, Prozessen, Produkten und Geschäftsmodellen oftmals viel Zeit. Zudem können Digitalisierungspotentiale nur in Netzwerken besonders starke Effekte entfalten. Daher ist nicht nur der eigene Digitalisierungsfortschritt wichtig, sondern auch der anderer Unternehmen, mit denen Vernetzungspotentiale bestehen.

5.2 Handlungsfelder

Angesichts der eher konservativen und zurückhaltenden Unternehmenskultur, Investitionshürden, Risiken bei der Datensicherheit und Defiziten bei IT-Kompetenzen zögern viele Unternehmen, die ersten Schritte bei der digitalen Transformation zu gehen – dies trifft wie auch in anderen Branchen des Verarbeitenden Gewerbes insbesondere auf KMU zu. Durch gemeinschaftliche Anstrengungen aus Wirtschaft, Politik und regionalen Akteuren müssen diese Risiken reduziert werden, damit die Unternehmen der Stahlindustrie den Anschluss bei dem digitalen Wandel nicht verlieren. Aus den bisherigen Erkenntnissen können Handlungsempfehlungen für Unternehmen und regionale Akteure sowie die Politik abgeleitet werden, die nachfolgend näher erläutert werden.

Veränderungsmanagement – Die digitale Transformation erfordert einen Kulturwandel

Die digitale Transformation ist ein Strategiethema, welches weitreichende Veränderungen auf allen Ebenen im Wertschöpfungsnetz bedeutet. Zudem handelt es sich nicht um ein Projekt, sondern um einen Prozess, der mit Anpassungen in vielen Unternehmensbereichen verbunden ist. Eine neue Denkweise ist erforderlich, die weit oben in den unternehmerischen Strukturen verankert sein sollte, da die operative Umsetzung der digitalen Transformationsprozesse wesentlich von ihrem Stellenwert bei der Unternehmensleitung abhängt. Erst wenn die Akzeptanz bei der Unternehmensleitung gegeben ist, können Abteilungen und Mitarbeiter in Aktion treten, um digitale Innovationen zu managen. In kleinen Unternehmen ist überwiegend die Unternehmensleitung mit der digitalen Konzeption beschäftigt.

Da der digitale Wandel eine interdisziplinäre und ganzheitliche Sichtweise erfordert, bietet sich die Bildung einer bereichsübergreifenden Task Force an, in der Mitarbeiter verschiedener Unternehmensbereiche und Hierarchieebenen im Dialog stehen und den Kulturwandel in Unternehmen durch die Festlegung von Zielen vorantreiben oder Innovationsworkshops zur Zukunft des Unternehmens durchführen. Einen ähnlichen Ansatz verfolgt die Einstellung eines Digital Managers oder Chief Digital Officers, der für die digitale Transformation in einem Unternehmen verantwortlich ist.

Fachkräftesicherung – Kompetenzentwicklung zukunftsorientiert ausrichten

Die digitale Transformation hat nicht nur Auswirkungen auf die Produktionsprozesse und Wertschöpfungsmodelle, sondern verändert auch die Anforderungen bezüglich Kompetenzen und Qualifikation der Mitarbeiter. Unternehmen können diesem Kompetenzmangel entgegenwirken, indem sie offen gegenüber der Schaffung neuer Berufsfelder, wie beispielsweise eines Data Scientist, sind und Qualifizierungsmaßnahmen bei der bestehenden Belegschaft starten. Bei der Qualifizierung der Belegschaften ist es wichtig, die bestehenden Angebote in der Aus- und Weiterbildung inhaltlich in Richtung Digitalisierung zu erweitern und die Mitarbeiter „vom klassischen Händler zum digitalen Solutionsmanager“ zu entwickeln. Zudem ist es notwendig, bereits qualifiziertes Personal zu gewinnen und es, wenn möglich, durch die Schaffung von Freiräumen und eine geschickte Anreizsetzung (z. B.: Flexibilisierung der Arbeitszeit und Aufstiegschancen wie Young Leader Programme) an das Unternehmen zu binden.

Zudem stellen mögliche Umsetzungs- und Akzeptanzbarrieren seitens der Belegschaft für Unternehmen ein Hindernis bei der digitalen Transformation dar. Um die eigenen Mitarbeiter vom Nutzen der digitalen Transformation zu überzeugen und ihnen den Zugang zu dieser zu erleichtern, bieten sich Weiter- und Fortbildungen an. Durch eine Sensibilisierung der Mitarbeiter für die Chancen, die die digitale Transformation bietet, könnte die Akzeptanz für Innovationen erhöht werden.

Pilotierung – Kreative Freiräume stärken

Eine wesentliche Herausforderung der digitalen Transformation ist die Bewältigung der hohen Komplexität. Neue Technologien ermöglichen einerseits den digitalen Wandel, bringen gleichwohl viele Sicherheitsrisiken mit sich und erfordern hohe Investitionen bei wenig verlässlichen Standards. Eine Möglichkeit, um diese Risiken zu reduzieren, ist die Arbeit mit Pilotprojekten, weil die Risiken sich hierbei nur auf einen definierten

Bereich beschränken und Freiräume geschaffen werden. Die Expertengespräche haben ergeben, dass vor allem bei Großunternehmen oftmals starre und zu enge Unternehmensrichtlinien einzelne Digitalisierungsprojekte bremsen und die notwendige Innovationsgeschwindigkeit nicht gehalten werden kann. In den Pilotphasen haben Unternehmen die Möglichkeit, Erkenntnisse über die Potentiale, Herausforderungen und weiteren Handlungsbedarfe der digitalen Lösung zu erlangen. Anschließend können die erprobten Technologien und Prozesse flächendeckend im Unternehmen eingeführt werden. Eine Möglichkeit, erste Digitalisierungsprojekte zu erproben bietet der Industrial Data Space – ein gemeinsamer, geschützter Datenraum, in dem Unternehmen Daten mit ihren Geschäftspartnern austauschen und gleichzeitig bestimmen können, wer die Daten zu welchem Zweck nutzen darf.

Offenheit für Innovationen und Kooperationen – Den digitalen Wandel gemeinsam meistern

Kooperationen sind nicht nur wesentliche Voraussetzung für die Zukunftssicherheit von Unternehmen, sondern auch für das Gelingen des digitalen Wandels, da beispielsweise in Bezug auf die Verfügbarkeit und Nutzung von Daten die Notwendigkeit zur verstärkten Zusammenarbeit im Wertschöpfungsnetz besteht. Zudem entstehen Innovationen häufig erst durch Kooperationen zwischen Forschungsinstituten und Unternehmen über Branchen- und Technologiegrenzen hinweg. Kooperationen mit Hochschulen und Forschungseinrichtungen sind notwendig, da innerhalb des Unternehmens aufgrund der bestehenden Strukturen oft die Dynamik für Innovationen fehlt oder abgeflacht ist. Die Stahlindustrie verfügt schon über ein starkes Forschungsumfeld. Hier gilt es, insbesondere die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen zu stärken. Vor allem KMU haben so die Möglichkeiten in digitalen Technologiefeldern (Bsp. 3D-Druck) zu forschen, für die ihnen sonst die finanziellen Mittel fehlen würden.

Für die digitale Transformation brauchen Unternehmen zudem eine Innovationskultur, mit der sie entscheidende Trends setzen und neue Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle entwickeln können.
Intern können Unternehmen eine Grundlage für disruptive Innovationen schaffen, indem sie kleine Teams innerhalb des Unternehmens wie Start-ups agieren lassen. Auch Anstöße von außen können hilfreich sein, um disruptive Innovationen im Unternehmen zu etablieren, beispielsweise durch die Zusammenarbeit mit den unterschiedlichen Gründungsumfeldern, die Start-ups hervorbringen.

Weichenstellung – Rahmenbedingungen für den digitalen Wandel anpassen

Die digitale Transformation hängt in erheblichem Maße von der Schaffung förderlicher Rahmenbedingungen ab. Daher ist hier die Politik gefragt:

- Ausbau digitaler Kompetenzen über die gesamte Bildungskette und Schaffung neuer Studien- und Ausbildungsgänge an der Schnittstelle zwischen digitalen und klassischen Technologien.
- Stärkung der MINT-Fächer in Bildungssystemen und Aufbau neuer Studien- und Ausbildungsgänge, da durch die zunehmende Komplexität die bisherigen bildungspolitischen Anforderungen noch wichtiger werden.
- Etablierung von einheitlichen Industriestandards auf europäischer und internationaler Ebene, da diese die Grundlage für die horizontale und vertikale Vernetzung der Wertschöpfungsketten sind. Ein Beispiel für einen weltweiten Standard, der Produkte entlang der gesamten Wertschöpfungskette einheitlich klassifiziert und beschreibt, ist eCl@ss. Als branchenübergreifender Produktdaten-

standard für die Klassifizierung und die eindeutige Beschreibung von Produkten und Dienstleistungen ist eCl@ss u. a. in der Industrie, im Handel, im Handwerk oder bei Dienstleistungen seit dem Jahr 2000 etabliert und deckt mit seinen 41.000 Produktklassen und knapp 17.000 Merkmalen einen Großteil der gehandelten Waren und Dienstleistungen ab. Aufgrund der hohen Heterogenität der Stahlprodukte ist solch ein Standard vor allem im Wertschöpfungsnetz Stahl unabdingbar, um den digitalen Wandel zu meistern.

- Aufbau sicherer Systemarchitekturen, um die Datensicherheit zu erhöhen.
- Gewährleistung einer flächendeckenden Breitbandinfrastruktur.
- Reduzierung der Bürokratie, um Freiräume für Investitionen in Digitalisierung zu schaffen.

Literaturverzeichnis

Accenture – 2015, Connected vehicle, Succeeding with a disruptive technology.

BCG – The Boston Consulting Group, 2015, Industry 4.0: The future of productivity and growth in manufacturing industries.

BITKOM/Fraunhofer IAO – 2014, Industrie 4.0 – Volkswirtschaftliches Potenzial für Deutschland, Berlin, https://www.bitkom.org/noindex/Publikationen/2014/Studien/Studie-Industrie-4-0-Volkswirtschaftliches-Potenzial-fuer-Deutschland/Studie-Industrie-40.pdf [12.01.2017].

BMWI – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2016a, Digitale Strategie 2025, Berlin.

BMWI, 2016b, Monitoring-Report, Wirtschaft Digital 2016, Berlin.

BMWI, 2015, Volks- und betriebswirtschaftliche Faktoren für den Standort Deutschland, Begleitforschung zum Technologieprogramm AUTONOMIK für Industrie 4.0, Berlin.

DIW – Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, 2016, Strukturdaten zur Produktion und Beschäftigung im Baugewerbe – Berechnungen für das Jahr 2015, Endbericht.

Europäische Kommission – 2017, Digital Economy and Society Index, http://digital-agenda-data.eu/datasets/desi [16.04.2017].

McKinsey – McKinsey / VDMA, 2016, How to succeed: Strategic options for European machinery, Shifting growth patterns, increasing pace of digitization, and organizational change, Frankfurt a. M./Düsseldorf.

Roland Berger – Roland Berger Strategy Consultants, 2017, Digital Europe: Pushing the frontier, capturing the benefits.

Roland Berger – 2016a, Weathering the steel crisis, Traditional levers acting on costs and capacity might not be the critical ones: innovation supply-chain reactivity and client intimacy will play a differentiating role, Paris.

Roland Berger – 2016b, The Industrie 4.0 transition quantified, How the fourth industrial revolution is reshuffling the economic, social and industrial model, München.

RWI – Rheinisch-Westfälische Institut für Wirtschaftsforschung, 2011, Die volkswirtschaftliche Bedeutung einer Grundstoffindustrie am Beispiel der Stahlindustrie, Hintergrundstudie im Rahmen der Kommunikationsinitiative Stahl, Essen.

Statistisches Bundesamt – 2016a, Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen: Input-Output-Rechnung 2012 (Revision 2014), Fachserie 18 Reihe 2.

Statistisches Bundesamt – 2016b, Produzierendes Gewerbe, Beschäftigung und Umsatz der Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden 2015, Fachserie 4, Reihe 4.1.1.

Statistisches Bundesamt – 2016c, Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen: Input-Output-Rechnung ohne Weiterverarbeitungsproduktion 2012 (Revision 2014), Fachserie 18 Reihe 2.

Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft – 2015, a:rən'di: Zahlenwerk 2015 – Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft 2013.

Strategy& / PwC – 2014, Chancen und Herausforderungen der vierten industriellen Revolution.

vbw – Vereinigung der bayerischen Wirtschaft, 2015, Hybride Geschäftsmodelle als Lösungsanbieter zum Erfolg, München.

WEF – World Economic Forum, 2016, The Global Information Technology Report 2016, Innovating in the Digital Economy, Cologny/Geneva.

WV Stahl – Wirtschaftsvereinigung Stahl, 2016, Statistiken, Energie und Umwelt, Energie, http://www.stahl-online.de/index.php/themen/energie-und-umwelt/energie/ [14.04.2017].

Wischmann, S.; **Wangler**, L.; **Botthof**, A. – 2015, Industrie 4.0, Volks- und betriebswirtschaftliche Faktoren für den Standort Deutschland, Studie im Rahmen der Begleitforschung zum Technologieprogramm AUTONOMIK für Industrie 4.0, Berlin.