iW.CONSULT. LÖSUNGEN
FÜR DIE WIRTSCHAFT.

DIGITALE WIRTSCHAFT NORDRHEIN-WESTFALEN

Studie im Auftrag
der Initiative Digitale Wirtschaft NRW
des Ministeriums für Wirtschaft, Energie,
Industrie, Mittelstand und Handwerk
des Landes Nordrhein-Westfalen

Köln 2017

Impressum
IW Consult GmbH
Konrad-Adenauer-Ufer 21
50668 Köln

Kontakt
Tel.: 0221 4981-758
www.iwconsult.de
www.iwkoeln.de

Autoren
Dr. Roman Bertenrath
Manuel Fritsch
Dr. Karl Lichtblau
Dr. Thomas Schleiermacher

Bildnachweis Titelseite
shutterstock.com, Peshkova
Icons made by Freepik from www.flaticon.com

Inhalt

1 Executive Summary 5
2 Studiendesign 9
2.1 Auftrag und Fragestellung ... 9
2.2 Messkonzept der Digitalisierung ... 11
3 Digitale Startups 19
3.1 Definition digitaler Startups ... 19
3.2 Anzahl digitaler Startups in NRW ... 22
3.3 Fazit – NRW verfügt über eine aktive digitale Gründerszene ... 26
4 Digitalisierung im Mittelstand 27
4.1 Digitalisierungsgrad nach Unternehmensgrößenklassen ... 29
4.2 Digitalisierungsgrad des Mittelstandes nach Branchen ... 35
4.3 Digitalisierungsgrad nach Regionen ... 39
4.4 Fazit – Mittelstand in NRW überdurchschnittlich digitalisiert ... 42
5 Digitalisierungsgrad der Industrie 44
5.1 Digitale Reife der Industrie in NRW ... 44
5.2 Zusammenarbeit der Industrie mit digitalen Startups ... 51
5.3 Fazit – Chancen der Digitalisierung werden genutzt ... 68
6 Fazit – NRW verfügt über vielfältige digitale Potenziale 70
7 Literaturverzeichnis 75

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1: Der DIGITAL INDEX in acht Dimensionen ... 14
Abbildung 3-1: Unternehmenstypen nach Wertschöpfungsanteilen ... 21
Abbildung 3-2: Anzahl Startups Digitale Wirtschaft nach Branchen in NRW ... 24
Abbildung 3-3: Startups Digitale Wirtschaft nach Regionen in NRW ... 25
Abbildung 4-1: DIGITAL INDEX Mittelstand nach Größenklassen ... 29
Abbildung 4-2: DIGITAL INDEX nach Branchengruppen – Mittelstand NRW ... 35
Abbildung 4-3: DIGITAL INDEX nach Kreisen – Mittelstand NRW ... 40
Abbildung 4-4: Regionale Verteilung der TOP-Unternehmen in NRW ... 41
Abbildung 5-1: Beschäftigung mit der Digitalisierung ... 45
Abbildung 5-2: Bedeutung des Internets für die eigene geschäftliche Tätigkeit ... 46
Abbildung 5-3: DIGITAL INDEX Industrie nach Größenklassen ... 47
Abbildung 5-5: TOP-50-Ranking DIGITAL INDEX Großindustrie – Verortung der Betriebe aus NRW . 48
Abbildung 5-6: DIGITAL INDEX nach Branchengruppen – Industrie NRW ... 49
Abbildung 5-7: DIGITAL INDEX nach Kreisen – Industrie NRW ... 50
Abbildung 5-8: Kooperationen mit digitalen Startups ... 53
Abbildung 5-9: Große Bedeutung der Kooperation nach Unternehmensgruppen ... 56
Abbildung 5-10: Große Bedeutung der Kooperation nach Kooperationstyp ... 57
Abbildung 5-11: Kooperationsbereiche ... 58
Abbildung 5-12: Bereiche zukünftiger Startup-Kooperationen ... 60
Abbildung 5-13: Ziele der Kooperation mit Startups ... 61
Abbildung 5-14: Probleme im Rahmen der Kooperation ... 63
Abbildung 5-15: Ursachen für problematische Kooperationen mit Startups ... 64
Abbildung 5-16: Zufriedenheit mit der Kooperation in Schulnoten (insgesamt) ... 65
Abbildung 5-17: Zufriedenheit mit der Innovationskraft/Neuartigkeit der Startup-Kooperation ... 66
Abbildung 5-18: Zufriedenheit mit finanziellem Erfolg von Startup-Kooperation in Schulnoten ... 67

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: Messkonzept des DIGITAL INDEX 15
Tabelle 2-2: Überblick DIGITAL INDEX 17
Tabelle 3-1: DIGITAL INDEX Junge Unternehmen NRW 24
Tabelle 4-1: Strukturmerkmale von KMU 28
Tabelle 4-2: DIGITAL INDEX nach Unternehmensgröße und digitaler Affinität in NRW 31
Tabelle 4-3: DIGITAL INDEX nach Dimensionen und Größenklassen in NRW 32
Tabelle 4-4: DIGITAL INDEX ohne direkt größenabhängige Dimensionen in NRW 33
Tabelle 4-5: Verteilung der TOP-1-Prozent-Unternehmen nach Größenklassen in NRW 34
Tabelle 4-6: Verteilung der TOP-1-Prozent-Unternehmen nach Branchen in NRW 36
Tabelle 4-7: Branchenadjustierter DIGITAL INDEX für KMU in NRW 38
Tabelle 5-1: Teilnehmer der telefonischen Befragung nach Branchengruppen 52
Tabelle 5-2: Kooperation mit digitalen Startups nach Unternehmenstyp 54

1 Executive Summary

In der vorliegenden Studie wird die Digitale Wirtschaft in Nordrhein-Westfalen anhand der folgenden vier Kernfragen analysiert:

- Wie viele junge Unternehmen gibt es in NRW, die ihre Wertschöpfung überwiegend im Netz erwirtschaften?
- Wo steht der Mittelstand in Nordrhein-Westfalen im Hinblick auf die digitale Transformation?
- Wie ist die digitale Reife der Industrieunternehmen in NRW?
- Welche Bedeutung messen die Industrieunternehmen einer Kooperation mit den digitalen Startups bei?

Zur Beantwortung dieser Fragen werden neue Methoden eingesetzt. Auf Basis einer Vollerhebung aller Unternehmen in Nordrhein-Westfalen wird für jedes Unternehmen mithilfe des DIGITAL INDEX (DI) dessen digitale Reife ermittelt. Dieser Digitalisierungsgrad wird anhand von rund 10.000, von außen beobachtbaren, Digitalisierungsmerkmalen bestimmt. Durch „Deep Learning“ künstlicher neuronaler Netze werden anschließend die jungen Unternehmen identifiziert, die ihre Wertschöpfung überwiegend im Netz erwirtschaften. Die wichtigsten Ergebnisse lauten:

Aspekt Startups:

- Insgesamt gibt es in Nordrhein-Westfalen Ende 2016 schon 1.465 Startups der Digitalen Wirtschaft im Alter von unter zehn Jahren, deren Wertschöpfung überwiegend auf digitalen Prozessen basiert. Das sind deutlich mehr als noch vor drei Jahren. Ende 2013 konnten in NRW laut einer Studie noch 462 Startups der Digitalen Wirtschaft identifiziert werden (Kollmann et al., 2014).

- Digitale Startups werden vor allem in den großen Universitätsstädten Nordrhein-Westfalens gegründet. Wichtigste Standorte sind (in alphabetischer Reihenfolge) Aachen, Bielefeld, Bonn, Dortmund, Düsseldorf, Essen und Köln als Städte sowie der Rhein-Erft-Kreis und der Landkreis Mettmann. Neben der Nähe zu akademischen Bildungsinstitutionen sind auch weitere Faktoren für die Standortwahl digitaler Gründer entscheidend. So wirken sich die Verfügbarkeit leistungsfähiger Breitbandanschlüsse und eine gute wirtschaftliche Strukturpolitik positiv auf die Attraktivität der Region für digitale Startups aus.

- Fazit: In den drei Jahren der DWNRW-Initiative konnten über 1.000 neue Startups für die Digitale Wirtschaft in NRW registriert werden.

Aspekt Mittelstand:

- Im Hinblick auf die Digitalisierung der kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) kann festgestellt werden, dass NRW im Vergleich zum Bundesdurchschnitt (4 Punkte) immerhin schon etwas höhere Werte verzeichnen kann. Der durchschnittliche DIGITAL INDEX der KMU liegt vor diesem Hinter-

grund bei 4,4 Punkten. Insgesamt ist der Digitalisierungsgrad des Mittelstandes im Bund wie in NRW in Relation zu den maximal erreichbaren 100 Punkten allerdings noch gering ausgeprägt.

- Große Unternehmen sind in NRW bei der Digitalisierung dabei schon deutlich weiter. Im Vergleich zu den kleinen KMU weisen die Unternehmen mit mehr als 249 Beschäftigten einen Wert von durchschnittlich 21,7 Indexpunkten auf. Generell nimmt der Digitalisierungsgrad aber auch bei den KMU mit steigender Unternehmensgröße kontinuierlich zu.

- KMU der Informations- und Kommunikationswirtschaft (7,5 Punkte) und des Verarbeitenden Gewerbes (5,8 Punkte) sind digitaler als ein durchschnittliches mittelständisches Unternehmen.

- Eine große Zahl an KMU hat noch keinen Webauftritt und gilt damit als nicht-digital. Rechnet man diese Unternehmen heraus, würde sich der DIGITAL-INDEX-Wert auf 10,1 erhöhen. Ein wichtiger politischer Stellhebel zur Verbesserung des Digitalisierungsgrads der KMU ist demzufolge die Heranführung der „Offliner“ an die digitale Welt.

- Fazit: In den drei Jahren der DWNRW-Initiative konnte der Mittelstand im Hinblick auf den Digitalisierungsgrad knapp über den Bundesdurchschnitt gehoben werden.

Aspekt Industrie:

- Der Digitalisierungsgrad der Industrieunternehmen liegt im Durchschnitt fast dreimal so hoch wie im Mittelstand. Dieser Befund gilt nicht nur für NRW, wo der durchschnittliche DIGITAL INDEX der Industrieunternehmen bei 12,6 liegt, sondern auch im Hinblick auf den gesamtdeutschen Durchschnitt (12,7 Punkte).

- Die großen Unternehmen in NRW gehören zu den digitalen Pionieren in Deutschland. Industrieunternehmen ab 5.000 Beschäftigten kommen auf einen durchschnittlichen DI von 44,8 Punkten. Der deutschlandweite Durchschnitt dieser Größenklasse liegt bei 35,5 Punkten. Generell lässt sich feststellen: Je größer das Industrieunternehmen ist, desto höher ist im Durchschnitt sein digitaler Reifegrad. So beträgt der DIGITAL INDEX von Industrieunternehmen mit bis zu 249 Mitarbeitern durchschnittlich 11,6 Punkte. Bei Industrieunternehmen mit 500 bis 999 Beschäftigten steigt er auf 23,1 Punkte.

- Die Digitalisierung ist in den verschiedenen Industriebranchen schon unterschiedlich weit ausgeprägt. In der Branchensicht liegen in NRW die Unternehmen der Chemie, Pharmaindustrie und Mineralölverarbeitung (16 Punkte), der Elektroindustrie und des Fahrzeugbaus (15,2 Punkte), des Bereichs Textil, Bekleidung, Leder und Schuhe (14 Punkte), des Maschinenbaus (13,7 Punkte) sowie der Gummi-, Kunststoff-, Glas- und Keramikindustrie (13,3 Punkte) über dem Industriedurchschnitt.

- Fazit: In den drei Jahren der DWNRW-Initiative haben die großen Industrieunternehmen den digitalen Wandel nicht nur verstanden, sondern setzen ihn auch konsequent für sich um. NRW wird somit einmal mehr zum Paradebeispiel für einen industriellen, diesmal digitalen Wandel.

Eine Möglichkeit der Entwicklung der digitalen Reife des einzelnen Industrieunternehmens besteht in der gezielten Kooperation mit Startups der Digitalen Wirtschaft. Die Befunde einer Befragung von 450 Industrieunternehmen im Dezember 2016/Januar 2017 zeigen, dass noch große Potenziale für eine stärkere Zusammenarbeit bestehen.

Aspekt Kooperation:

- Schon ein Drittel der befragten Unternehmen kooperiert mit Startups (35,3 Prozent). Davon entfallen 16,2 Prozent auf Kooperationen mit digitalen Startups. 19,1 Prozent der Unternehmen arbeiten mit Startups zusammen, deren Kernprozesse Tätigkeiten der realen Wirtschaft bilden.

- Für erfolgreiche Unternehmen sind Kooperationen mit Startups besonders wertvoll. Forschende, innovative und auslandsaktive Unternehmen (Erfolgsmerkmal Typ-D) messen der Kooperation mit Startups überdurchschnittlich oft eine „große Bedeutung“ bei. Selbiges gilt für Unternehmen in innovativen, dynamischen Märkten. Bei den Unternehmen aus einem dynamischen Wettbewerbsumfeld ist der Anteil der Kooperationen mit „großer Bedeutung“ überdurchschnittlich stark ausgeprägt (18,5 Prozent).

- Je digitaler das Unternehmen selbst ist, desto wichtiger werden Kooperationen mit Startups: Bei nicht digital-affinen Unternehmen sind gerade einmal für 1,4 Prozent der befragten Unternehmen solche Kooperationen sehr wichtig, bei den digital-affinen Industrieunternehmen liegt der entsprechende Anteil dagegen bei 10,6 Prozent.

- Kooperationen mit digitalen Startups werden von den Unternehmen als besonders wichtig angesehen. 18,3 Prozent der Industrieunternehmen, die mit digitalen Startups zusammenarbeiten, messen dieser Kooperation eine „große Bedeutung“ zu. Bei den Kooperationen mit Startups der realen Wirtschaft sinkt der entsprechende Anteil auf 11,9 Prozent. Startups der Digitalen Wirtschaft bringen verstärkt spezielles externes Know-how in die Zusammenarbeit ein, das von den Industrieunternehmen als besonders wertvoll angesehen wird.

- Kooperationen mit Startups sind in vielen Bereichen noch die Ausnahme. In fast allen Bereichen kooperieren Unternehmen häufiger mit etablierten Unternehmen. Einzige Ausnahme bildet hier der Bereich „Entwicklung neuer Geschäftsmodelle“. In diesem Bereich ist die Kooperation gerade mit digitalen Startups besonders ausgeprägt. Das zeigt: Sobald das Thema der Digitalisierung ins Spiel kommt, wird die Kooperation verstärkt unter strategischen Gesichtspunkten gesehen.

- Auch innerhalb der Gruppe der Industrieunternehmen, die Startup-Kooperationen eingegangen sind, lassen sich Unterschiede ausmachen. Ist der Kooperationspartner des Industrieunternehmens ein digitales Startup, so findet die Zusammenarbeit überdurchschnittlich oft in den Bereichen Strategie und Unternehmensentwicklung, Personalrekrutierung und -qualifizierung sowie Werbung und Kommunikation statt.

- Ziele einer Kooperation mit Startups im Allgemeinen sind insbesondere die Neuentwicklung, Verbesserung oder Ergänzung eigener Produkte oder Dienstleistungen. Die Zusammenarbeit mit digitalen Startups zielt hingegen überdurchschnittlich oft auch auf die Verbesserung eigener Prozesse im Industrieunternehmen ab.

- Kooperationen mit Startups werden überwiegend als Erfolg bewertet. Rund zwei von drei Unternehmen, die bereits heute mit Startups zusammenarbeiten, bewerten diese Kooperation als „sehr gut“ oder „gut“. 31 Prozent sehen die Kooperation immerhin noch als „befriedigend“ an. Besonders mit der Innovationskraft der Zusammenarbeit waren die Industrieunternehmen zufrieden. So liegt die Zufriedenheit beim Aspekt der Innovationskraft bzw. Neuartigkeit spürbar über der Gesamtzufriedenheit. Der finanzielle Erfolg wird hingegen überwiegend als „befriedigend“ bewertet. Diese Ergebnisse lassen sich plausibel dadurch erklären, dass die Zusammenarbeit mit digitalen Startups überdurchschnittlich oft im Bereich der Entwicklung von Geschäftsmodellen stattfindet. Gerade bei solchen Kooperationen stellt sich aber der finanzielle Erfolg nur mittel- bis langfristig ein und ist darüber hinaus auch oftmals schwer durch Kennzahlen quantifizierbar.

- Die Industrie in NRW sollte keine Bedenken zu möglichen Problemen bei der Kooperation mit digitalen Startups haben. Die Kooperationen der befragten Industrieunternehmen mit Startups liefen überwiegend problemlos ab: Nur eine Minderheit von 16 Prozent der befragten Industrieunternehmen gab an, dass es im Rahmen dieser Zusammenarbeit zu Problemen gekommen ist. Mögliche Herausforderungen, auf die Industrieunternehmen bei der Zusammenarbeit treffen können, sind dabei noch eher unausgereifte Geschäftskonzepte und unerfahrene Startup-Teams.

- Fazit: In den drei Jahren der DWNRW-Initiative wurde die richtige Strategie mit den passenden Maßnahmen konzipiert und umgesetzt. Die Förderung der Kooperationen über die DWNRW-Hubs passt perfekt zu den Zielen der Akteure im Markt und die zugehörigen Plattformen werden als Hebel zum Digitalisierungsmotor für NRW werden.

- Gesamtfazit: NRW kann auch digital und die DWNRW-Initiative hat in den letzten drei Jahren entscheidend dazu beigetragen!

2 Studiendesign

Die Digitalisierung verändert unsere Gesellschaft und unsere Wirtschaft tief greifend. Sie beschleunigt die Informations- und Kommunikationsflüsse, macht Wissen zu jeder Zeit an jedem Ort nutzbar, vernetzt Menschen ebenso wie Maschinen universell und generiert eine immense Menge an Daten, deren automatisierte Auswertung völlig neue Anwendungen ermöglicht. Vernetzung, Mobilität, Alterung, Individualisierung und Sicherheit sind dabei zentrale Themen für die Zukunft unserer Gesellschaft. Damit ist die Digitalisierung der Trend, der Wirtschaft und Gesellschaft derzeit am stärksten verändert.

2.1 Auftrag und Fragestellung

Die digitale Transformation bietet enorme Potenziale für die Entwicklung der gesamten Wirtschaft in Deutschland und in Nordrhein-Westfalen. Nach Berechnungen von Wischmann et al. (2015) für das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) kann durch die Digitalisierung das Wirtschaftswachstum in Deutschland innerhalb der nächsten fünf Jahre um jährlich bis zu 1 Prozent gesteigert werden. Für Nordrhein-Westfalen würde dies ein zusätzliches Wertschöpfungspotenzial von 33 Milliarden Euro bedeuten. Roland Berger (2015) beziffert das Potenzial der Digitalisierung bis zum Jahr 2025 auf 1,25 Billionen Euro für die europäische Industrie. Zu einem ähnlichen Ergebnis gelangt das Vodafone Institut für Gesellschaft und Kommunikation (2016), welches das wirtschaftliche Potenzial in Deutschland auf 154 Milliarden Euro taxiert, was wiederum einem jährlichen BIP-Zuwachs von circa 1 Prozent entspricht. Diese wirtschaftlichen Potenziale der Digitalisierung resultieren vor allem aus:

- einer besseren Vernetzung innerhalb der Produktion und entlang der gesamten Wertschöpfungskette bei den beteiligten Unternehmen (Zulieferer, Produzenten und Kunden),
- einer flexibleren Produktion bei sinkenden Herstellungskosten inklusive der Möglichkeit zur rentablen Produktion bei Losgröße 1,
- neuen Geschäftsmodellen durch neue Dienstleistungen und Technologiefelder,
- neuen Innovationspotenzialen,
- Effizienzsteigerungen in den Bereichen Vernetzung und Produktion sowie
- der Erschließung neuer Märkte.

Auch die Potenziale von Industrie 4.0 als einer wichtigen Ausprägungsform der Digitalisierung im Verarbeitenden Gewerbe werden durchweg positiv eingeschätzt (vgl. Roland Berger, 2014; BITKOM/Fraunhofer IAO, 2014; PwC, 2014). Über die Hälfte aller Berichte über die Themen von Industrie 4.0 fallen positiv aus, lediglich 4 Prozent haben einen negativen Tenor (Sonderauswertung der IW Consult via ubermetrics, 2016). Für den Maschinen- und Anlagenbau wird ein zusätzliches Wertschöpfungspotenzial von 23 Milliarden Euro und ein jährliches Wachstum von 2,1 Prozent durch Industrie 4.0. prognostiziert (BITKOM/Fraunhofer IAO, 2014). Wischmann et al. (2015) erwarten durch die Industrie 4.0 bis zum Jahr 2020 zusätzliche Umsätze von 20 bis 30 Milliarden Euro jährlich. Dabei sind die wirtschaftlichen Potenziale einer vernetzten Produktion und der

Digitalisierung schon heute sichtbar. 27 Prozent der gewerblichen Wirtschaft sind bereits „hoch“ digitalisiert, der Umsatz der IKT-Branche in Deutschland belief sich 2015 auf 223 Milliarden Euro und ist somit der fünftgrößte Markt nach den USA, China, Japan und Großbritannien (BMWi, 2016). Darüber hinaus bietet die Digitalisierung eine Lösung für den in Deutschland voranschreitenden demografischen Wandel und den damit einhergehenden Arbeitskräfteengpass. PwC (2016) erwartet, dass sich durch die Digitalisierung der erwartete Engpass von 4,2 Millionen Arbeitskräften in Deutschland bis 2030 um die Hälfte reduzieren wird.

Um die Wirtschaftspotenziale der Digitalisierung heben zu können, bedarf es jedoch verstärkter Anstrengungen in allen wirtschaftlichen Bereichen des Landes. So muss

- der Mittelstand als Rückgrat der Wirtschaft die eigene digitale Transformation aktiver vorantreiben,
- die Industrie digitale Geschäftsmodelle stärker in ihre Wertschöpfungsprozesse integrieren,
- und die Voraussetzungen für die Gründung und den Erfolg von digitalen Startups am Standort NRW sukzessive verbessert werden.

Für die erfolgreiche Umsetzung dieser Vorhaben gibt es eine Reihe unterstützender Maßnahmen zur Intensivierung der Digitalisierung der Wirtschaft. So sind leistungsfähige Breitbandanschlüsse und die Verfügbarkeit kreativer „digitaler Köpfe“ am Standort NRW Grundvorrausetzung für eine erfolgreiche Digitalisierungsstrategie. Nordrhein-Westfalen besitzt hierfür, als dicht besiedeltes Land mit einer breiten universitären Bildungslandschaft, grundsätzlich beste Vorrausetzungen: Mit 752.080 Studierenden war im Wintersemester 2015/2016 mehr als jeder vierte Student Deutschlands in NRW eingeschrieben. Darunter entfielen 285.247 Studierende auf die Fächer Mathematik, Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften – also denjenigen Disziplinen, die am stärksten auf die Digitalisierung einzahlen. Auch die infrastrukturellen Voraussetzungen für das Gelingen der digitalen Transformation haben sich im Land verbessert: Mitte 2016 hatten 85 Prozent der Haushalte Zugang zu NGA-Breitbandanschlüssen mit mindestens 30 Mbit/s – das sind 4 Prozent mehr als im Bundesdurchschnitt.

Es gilt nun, die vorhandenen großen Potenziale der Digitalisierung für den Standort NRW zu heben. Um den Erfolg der kommenden Digitalisierungsmaßnahmen genauer evaluieren zu können, ist eine detaillierte, valide Bestandsaufnahme des Status quo der Digitalisierung nötig. An genau diesem wichtigen Punkt setzt die vorliegende Studie mit der Beantwortung der folgenden vier Kernfragen an:

- Wie viele junge Unternehmen gibt es in NRW, die ihre Wertschöpfung überwiegend im Netz erwirtschaften (Kapitel 3)?
- Wo steht der Mittelstand in Nordrhein-Westfalen im Hinblick auf die digitale Transformation (Kapitel 4)?
- Wie ist die digitale Reife der Industrieunternehmen in NRW (Kapitel 5.1)?
- Welche Bedeutung messen die Industrieunternehmen einer Kooperation mit den digitalen Startups bei (Kapitel 5.2)?

Die ersten drei Fragen werden auf Basis eines DIGITAL INDEX beantwortet, den die Projektpartner beDirect, DATAlovers und IW Consult entwickelt und für jedes deutsche Unternehmen berechnet haben. Die Basis für

die Bearbeitung der vierten Frage ist eine Befragung von 450 mittelständischen Industrieunternehmen zur Bedeutung digitaler Startups für ihre eigene Entwicklung. Im Rahmen der ersten Frage wird in Anlehnung an Kollmann (2016) ein Modell entwickelt, welches junge Unternehmen danach unterscheidet, wie stark digitalisiert ihr Geschäftsmodell ist und welche Bedeutung Komponenten aus der realen Wirtschaft haben. Zu diesem Zweck werden zwei Grundtypen an Unternehmen definiert. Anschließend werden die jungen Unternehmen aus NRW (Startups, die weniger als zehn Jahre alt sind) diesen Grundtypen zugeordnet. Datenbasis hierfür bildet eine systematische Durchsuchung der Webseiten aller nordrhein-westfälischen Unternehmen sowie die Identifikation der gesuchten Unternehmen mithilfe maschinellen Lernens (Deep Learning), einer Methode der künstlichen Intelligenz. Insbesondere soll die Anzahl der Startups in NRW abgeschätzt werden, deren Geschäftsmodell im Kern webbasiert ist.

Die Aufgabe der Studie besteht insgesamt darin, eine Datenbasis mit dem Fokus Mittelstand, Industrie und Startups zu schaffen, auf die sich die Weiterentwicklung der Digitalstrategie Nordrhein-Westfalens stützen kann.

2.2 Messkonzept der Digitalisierung

Es gibt viele Studien zur Messung der Digitalisierung, die alle entweder auf Befragungen, Fallstudien oder Experteneinschätzungen beruhen. Diese klassischen Methoden haben alle ihre Berechtigung und liefern wertvolle Ergebnisse, weil sie auf dem Expertenwissen von Unternehmen oder Institutionen ansetzen. Diese Messkonzepte basieren auf Stichproben mit den damit verbundenen Schwierigkeiten, sicher auf die Grundgesamtheit zu schließen. In dieser Studie, in welcher große Teile der Gesamtwirtschaft (Industrie und KMU) im Hinblick auf die Digitalisierung vermessen werden, wird jedoch ein völlig anderer Ansatz gewählt, dessen Besonderheit darin besteht,

- dass kaum auf Expertenwissen zur Bestimmung des Digitalisierungsgrads zurückgegriffen wird, sondern die von außen bei allen Unternehmen (Vollerhebung) beobachtbaren Digitalisierungsmerkmale identifiziert und
- anschließend bewertet werden.

Der Grund hierfür ist, dass klassische Methoden in der Regel auf amtlichen Statistiken aufsetzen, welche jedoch die Dimensionen der Digitalisierung nur rudimentär und in einer für die hier zu beantwortenden Fragestellungen nicht hinreichenden Tiefe abdecken. Infolgedessen müssen neue Wege zur Quantifizierung des Digitalisierungsgrads der Unternehmen in Nordrhein-Westfalen beschritten werden.

Um zu messen, wie einzelne Branchen, Regionen und Unternehmensgrößenklassen in Fragen der Digitalisierung aufgestellt sind, wird der von der IW Consult, beDirect und DATAlovers entwickelte DIGITAL INDEX (DI) verwendet (IW Consult/beDirect/DATAlovers, 2017). In diesem Index werden Informationen aus klassischen Unternehmensdatenbanken mit Informationen, die aus modernen Webcrawling-Ansätzen generiert werden, in innovativer Weise miteinander verschmolzen. Ziel des DIGITAL INDEX ist es dabei, sowohl auf Makro- als auch auf Mikroebene belastbare, umfassende und spannende Erkenntnisse über den Grad der Digitalisierung

eines Unternehmens hervorzubringen. Von Anfang an stand hierbei die Generierung eines umfassenden Ansatzes im Vordergrund, der – im Gegensatz zur üblichen Studienempirie – aus Informationen zu allen Unternehmen besteht. Gleichzeitig war es wichtig, einen auch im Zeitverlauf stabilen und etablierten Indikator zur Vermessung der Digitalisierung zu erschaffen. Da der Index auf einer Vollerhebung aller deutschen Unternehmen basiert, können auf Grundlage dieser Daten individuell zugeschnittene Auswertungen nach Branchen, Regionen und Größenklassen durchgeführt werden.

Der DIGITAL INDEX stellt die digitale Reife jedes einzelnen Unternehmens in Deutschland in einer einzigen Kennzahl – dem digitalen Reifegrad (DI) – verdichtet dar. Zu diesem Zweck werden mittels moderner Webcrawling-Strategien die Webseiten aller Unternehmen systematisch ausgewertet. In dieser Big-Data-Analyse werden je Unternehmen bis zu 10.000 Merkmale, die von außen beobachtbar sind, in die Untersuchung einbezogen. Dazu gehören zum Beispiel Merkmale wie die Homepage-Technik oder der PageRank des Unternehmens in Suchmaschinen.

Besonderheiten der Analyse

Der DIGITAL INDEX weist wesentliche Vorteile gegenüber amtlichen Statistiken und konventionellen Datenbanken auf:

- Vollerhebung über alle Unternehmen in Deutschland
- Erfassung von 10.000 Digitalisierungsmerkmalen, die von außen bei den Unternehmen beobachtbar sind
- Verknüpfung der Digitalisierungsmerkmale mit einer Vielzahl von Strukturmerkmalen
- Reproduzierbarkeit der Ergebnisse
- valide Fortschrittsmessungen des Digitalisierungsgrads in der Zukunft möglich

Datenbasis der Analyse

Die Datenbasis bilden die Unternehmensdaten von beDirect, die wiederum auf Daten der Creditreform aufgebaut sind. Erfasst sind dort aktive Einzelunternehmen (ohne Niederlassung) der gewerblichen Wirtschaft. Es erfolgt in dieser Studie keine Zusammenfassung verbundener Unternehmen zu Konzernen. Das entspricht dem Erfassungskonzept des Unternehmensregisters. In der Datenbank von beDirect sind für die Größenklasse bis 250 Beschäftigte (also Mittelstand) zum Stichtag Ende 2016 knapp 811.000 Unternehmen erfasst. Das Unternehmensregister zählt 764.000 Unternehmen in dieser Größenklasse, allerdings zum Stichtag Ende 2014. Eine Überprüfung der Branchenstruktur auf der WZ-2-Steller-Ebene zeigt große Übereinstimmungen. Im Datensatz von beDirect sind 84 Prozent der Unternehmen dem Dienstleistungssektor, 6,3 Prozent dem Verarbeitenden Gewerbe und 9,7 Prozent anderen Branchen zuzurechnen. Das Unternehmensregister zählt 82 Prozent der KMU zu den Dienstleistungen, 6,8 Prozent zum Verarbeitenden Gewerbe und 11,2 Prozent zu anderen Branchen. Insgesamt kann deshalb die verwendete Datenbasis als eine Vollerhebung aller Unternehmen bezeichnet werden. Verzerrungen hinsichtlich Branchen- oder Größenstruktur treten deshalb bei den nachfolgenden Analysen nicht auf.

Für den Index wird über ein innovatives Big-Data-Verfahren die digitale Reife jedes der über vier Millionen Unternehmen in Deutschland analysiert. Der digitale Reifegrad eines Unternehmens wird dabei in acht Dimensionen erfasst (Abbildung 2-1):

- **Technology:** Welche Technologien werden vom Unternehmen eingesetzt (Programmiersprachen, Server, Cloud)? Werden eher Open Sources oder klassische Enterprise-Lösungen eingesetzt? Im Spezifischen auch zum Beispiel: Welche Technologie wird für E-Commerce, Web-Controlling und Marketing verwendet?
- **Mobile:** Wie groß ist die Mobile Maturity? Welche Arten von Apps werden eingesetzt? Sind die Angebote auch für Mobile Devices ausgelegt bzw. optimiert?
- **Traffic/Reach:** Wie stark wird das digitale Unternehmensangebot genutzt? Wie viele Seitenaufrufe (Page Views) und wie viele eindeutige Besucher der Webseiten gibt es? Ebenso werden die Incoming- und Outgoing-Links als Traffic-Maß ausgewiesen.
- **Search:** Welches Ranking erzielt das digitale Angebot in den Suchmaschinen? Welche Search-Autorität erzielt die digitale Unternehmensdomäne?
- **Social Media:** Auf welchen Social-Media-Plattformen ist das Unternehmen vertreten? Ebenso wird hier der Erfolg auf den jeweiligen Social-Media-Plattformen gemessen.
- **Connectivity:** Verlinkung der digitalen Unternehmenspräsenz zu zentralen Online-Portalen sowie Messung der Vernetzung zwischen Unternehmen.
- **Digital Topics:** Messung der digitalen Keywords, Leistungen und Angebote auf den Homepages, in den Geschäftstätigkeiten und im Firmennamen von Unternehmen. Hierzu werden sämtliche verfügbaren Eigenangaben genutzt.
- **Quality:** In welcher Qualität werden die verschiedenen Kriterien der digitalen Präsenz abgebildet? Hierzu gehören insbesondere die stilistische und formale Qualität der digitalen Inhalte, die Anzahl der toten Links und die Ladezeiten.

In jeder dieser acht Dimensionen werden die darunter geclusterten Merkmale detailliert analysiert. So wird beispielsweise bei der Dimension „Technology“ darauf eingegangen, wie aktuell und leistungsfähig die Technik der Webseite ist, welche Technologien (Programmiersprachen, Server, Cloud) vom Unternehmen eingesetzt werden, ob eher Open-Source- oder klassische Enterprise-Lösungen zum Einsatz kommen oder welche Technologien für E-Commerce, Web-Controlling und Marketing verwendet werden. Im Rahmen der Dimension „Social Media“ wird nicht nur betrachtet, auf welchen Plattformen das Unternehmen vertreten ist, sondern auch berücksichtigt, wie sich der Erfolg des Unternehmens auf der jeweiligen Plattform darstellt.

Abbildung 2-1: Der DIGITAL INDEX in acht Dimensionen

Quelle: IW Consult/beDirect/DATAlovers (2017)

Der DIGITAL INDEX kann insgesamt und für jeden Subindex Werte zwischen 0 (nicht digitalisiert) und 100 (vollständig digitalisiert) annehmen. Aus der Zusammenschau dieser Dimensionen wurden die digitale Außensicht der Unternehmen sowie der Startups bestimmt. Unternehmen ohne eine URL – sogenannte Offliner – wird ein DIGITAL-INDEX-Wert von 0 zugewiesen: Wer keinen Internetauftritt hat, kann in diesem Sinne auch nicht digital präsent sein. Diese Berücksichtigung der „Offliner“ ist nur möglich, weil mit den beDirect-Datenbanken eine Informationsbasis zu Verfügung steht, die einer Vollerhebung gleich kommt.

Tabelle 2-1: Messkonzept des DIGITAL INDEX

Bereich	Was soll gemessen werden?	Was ist 100?	Indikatoren (Beispiele)
Technology	Eingesetzte Technologien (Programmiersprachen, Server, Cloud), auch für E-Commerce, Web-Controlling oder Marketing)	Maximaler aktueller und breitester Technologieeinsatz	Version von eingesetzter Technologie (neuer ist besser), unterstützen Technologien, Komplexität/Fortschrittlichkeit von Technologien etc.
Mobile	Größe der Mobile Maturity, eingesetzte Arten von Apps, Einsatz optimierter Angebote für Mobile Devices etc.	Maximal aktuell mögliche Unterstützung von mobilen Endgeräten jeglicher Art	Keine mobile Optimierung, rudimentäre Unterstützung, Responsive Design, konsequente mobile First Umsetzung etc.
Traffic/Reach	Nutzungsintensität des digitalen Angebots	Gemessen an der Gesamtheit aller Unternehmen die größte Anzahl an Traffic und Reichweite	Anzahl der Incoming-Links, Anzahl der Outgoing-Links, Anzahl der Page Views etc.
Search	Ranking des digitalen Angebots in den Suchmaschinen, Search-Autorität der digitalen Unternehmensdomäne etc.	Gemessen an der Gesamtheit aller Unternehmen das beste Ranking in Suchmaschinen	Conversion Rate, Bounce Rate, Verweildauer, Seiten pro Besuch etc.
Social Media	Präsenz auf Social-Media-Plattformen sowie Erfolg auf den jeweiligen Social-Media-Plattformen	Gemessen an der Gesamtheit aller Unternehmen die maximale Anzahl an Social-Media-Kanälen und größte Zahl in Usern und Interaktion	Präsenz auf Twitter, Präsenz auf Facebook, Präsenz auf YouTube etc.
Connectivity	Verlinkung der digitalen Unternehmenspräsenz zu zentralen Online-Portalen, Vernetzungsgrad mit anderen Unternehmen	Gemessen an der Gesamtheit aller Unternehmen die größte Anzahl von Verbindungen	Anzahl eingehender Links; Anzahl ausgehender Links; Links untereinander etc.
Digital Topics	Digitale Keywords, Leistungen und Angebote auf den Homepages, in den Geschäftstätigkeiten etc.	Verwendung von allen Digital Topics	Verwendete Topics wie z. B. Industrie 4.0, E-Business, Mobile Payment etc.
Quality	Qualität der digitalen Präsenz, z. B. Qualität der digitalen Inhalte etc.	Alle Links sind korrekt, kleinste Ladezeit von allen Seiten, keine Rechtschreibfehler	Anzahl der toten Links, Ladezeiten etc.

Quelle: IW Consult/beDirect/DATAlovers (2017)

Der DIGITAL INDEX für Deutschland wird mehrmals im Jahr aktualisiert. Die in dieser Studie wiedergegebenen digitalen Reifegrade der Unternehmen wurden im Dezember 2016 ermittelt.

Auswertungskonzepte der Analyse

Da für jedes Unternehmen ein DIGITAL-INDEX-Wert definiert und entsprechende Struktur (zum Beispiel Branchen, Größenklasse, Region) vorliegt, kann die Auswertung sehr vielschichtig und flexibel erfolgen. Nachfolgend wird der DIGITAL INDEX nach

- Größenklassen (Mittelstandbetrachtung)
- Branchen (Industriesicht) und
- Regionen (Kreise und kreisfreie Städte)

für Nordrhein-Westfalen analysiert.

Dabei werden verschiedene Auswertungskonzepte verwendet:

- **Durchschnittswerte:** Es werden ungewichtete Mittelwerte des DIGITAL INDEX für die jeweils betrachteten Gruppen ausgewiesen. Das ist der Kernindikator, mit dem der Digitalisierungsgrad der Wirtschaft in NRW, insbesondere des Mittelstandes und der Industrie analysiert wird.
- **Verteilung der Durchschnittswerte:** Dargestellt werden Verteilungsfunktionen des DIGITAL INDEX, um die Unterschiede des Digitalisierungsgrads zu verdeutlichen. Es wird gezeigt, dass die Verteilung sehr ungleich ist und es erst wenige Pioniere mit sehr hohen DI-Werten gibt.
- **DI der webaktiven Unternehmen:** Die Analyse bezieht alle Unternehmen ein, unabhängig davon, ob sie eine Webseite haben oder nicht. In einzelnen Auswertungen werden nur die Unternehmen mit einer Webseite analysiert, um zu zeigen, wie die Digitalisierung der Unternehmen ohne jegliche digitale Aktivität aussieht.
- **Differenzierungen nach Kategorien:** Dargestellt werden die einzelnen Dimensionen des DIGITAL INDEX, um die Themenbereiche identifizieren zu können, in denen die Digitalisierung bereits weiter fortgeschritten ist oder es die größten Lücken gibt.
- **Wettbewerbsraum:** Der Index ist ein Maß, das den Möglichkeitsraum der Digitalisierung aufzeigt. Realistisch kann heute kaum ein Unternehmen den Maximalwert von 100 Punkten erreichen. Deshalb wird ein relevanter Wettbewerbsraum abgebildet, der zeigt, was in der Gruppe der Unternehmen mit den höchsten digitalen Reifegraden möglich ist. Dieser Referenzwert wird durch den Durchschnitt der oberen 1 Prozent, also derjenigen Unternehmen mit den höchsten DI-Werten abgebildet. Damit können leichter Branchen verglichen werden, die durch ihr Produktprogramm oder Geschäftsmodell sehr unterschiedliche Voraussetzungen haben.
- **Größenunabhängige Dimensionen des DI:** Einige der Indikatoren des DI sind sicherlich in dem Sinn größenabhängig, dass einzelne Unternehmen allein durch die Größe höhere Indexwerte erreichen. Dazu zählen insbesondere die Dimensionen Traffic/Reach und Connectivity. Andere sind eher größenunabhängig (zum Beispiel Technologie, Mobile, Digital Topics, Quality). Diese werden zu einem Subindex zusammengefasst, um nur die Aspekte zu vergleichen, bei denen KMU grundsätzlich die gleichen Gestaltungschancen haben.

Tabelle 2-2: Überblick DIGITAL INDEX

	NRW	Deutschland
Durchschnittlicher DI	4,5	4,1
DI webaktiver Unternehmen	10,2	10,1
Größenunabhängiger DI	5,1	4,6
Kategorien		
Mobile	9,9	8,8
Technology	6,7	6,0
Connectivity	4,6	4,3
DigitalTopics	4,1	3,7
Traffic/Reach	3,7	3,4
Quality	3,0	2,8
Social Media	1,9	1,7
Search	1,6	1,5
Verteilung		
1. Quantil	0,0	0,0
2. Quantil	0,0	0,0
3. Quantil	0,3	0,0
4. Quantil	4,4	4,1
5. Quantil	17,9	16,9
Referenzwert TOP-1-Prozent		
Untere Grenze	36	35
Maximalwert	71	73
Durchschnitt	45	43

Quelle: IW Consult/beDirect/DATAlovers (2017)

Die Tabelle 2-2 zeigt im Überblick einige Kerndaten für alle Unternehmen in Nordrhein-Westfalen im Vergleich zum bundesdeutschen Durchschnitt. Die Kernbefunde:

- Die Unternehmen in NRW sind weiter als im Bundesdurchschnitt. Der **durchschnittliche Digitalisierungsindex** beträgt für alle Unternehmen in NRW 4,5 Punkte. In Deutschland liegt der Vergleichswert bei 4,1 Indexpunkten. Gemessen an dem DI steht die Digitalisierung insgesamt erst am Anfang.

- Betrachtet man nur die **webaktiven Unternehmen**, steigt der Indexwert in NRW auf 10,2 Punkte. Das ist mehr als eine Verdopplung. Der Grund liegt darin, dass immer noch viele Unternehmen keine Webseite haben und diese große Gruppe der „Offliner“ den Durchschnittswert nach unten verschiebt.

- Werden in dem Index nur die **größenunabhängigen** Dimensionen des DI berücksichtigt, bei denen es keine systematischen Vorteile größerer Unternehmen gibt, verbessert sich der Durchschnittswert in NRW auf 5,1 Indexpunkte. Der Abstand zur Spitze ist in diesen Indizes etwas geringer.

- Das durchschnittliche Unternehmen ist in einzelnen Bereichen der Digitalisierung unterschiedlich weit entwickelt. Beim Blick auf die einzelnen **Kategorien** fällt auf, dass die Punktzahl sehr unterschiedlich ist. Mehr Punkte (und damit höhere Digitalisierungsgrade) werden bei den Themen „Mobile“ und „Technology“ erreicht. Am weitesten von der Maximalpunktzahl (100) sind die Unternehmen bei den Dimensionen „Social Media“ und „Search“ entfernt. Dort erreichen die Unternehmen erst weniger als 2 Punkte von 100 möglichen Punkten. Somit besteht in diesen Dimensionen ein besonders hohes Entwicklungspotenzial für die Unternehmen.

- Große Teile der Wirtschaft sind aktuell noch nicht oder nur schwach digitalisiert. Dabei ist die **Verteilung der Indexpunkte** sehr ungleich. Der durchschnittliche DI in den ersten drei Quantilen (also die 60 Prozent der Unternehmen mit der geringsten Punktzahl) beträgt 0 oder liegt bei nahe 0. Im vierten Quantil ist der Durchschnittswert 4,4. In dem letzten Quantil – also dem Fünftel der Unternehmen mit den höchsten Punkten – beträgt der DI 17,9 Prozent. Die Digitalisierung wird demnach vor allem von den digitalsten 20 Prozent der Unternehmen vorangetrieben.

- Auch in der Spitzengruppe der digitalisiertesten Unternehmen des Mittelstandes gibt es große Unterschiede. Die **Avantgarde der TOP-Unternehmen** (die 1-Prozent-Unternehmen mit den höchsten Werten) erreicht einen DI von mindestens 36 Indexpunkten. Der maximale Wert eines Unternehmens in NRW liegt mit 71 Punkten noch einmal fast doppelt so hoch. Es handelt sich hierbei um ein mittelständisches Unternehmen der unternehmensnahen Dienstleistungen.

- Sehr auffällig ist, dass bei allen betrachteten Kategorien der DIGITAL INDEX in NRW höher liegt als im Bundesdurchschnitt. Ein zentraler Befund der Studie lautet deshalb: **Die Wirtschaft in Nordrhein-Westfalen** ist bei der Digitalisierung – gemessen am DI – **weiter als Deutschland** insgesamt.

3 Digitale Startups

Digitale Startups sind von immer größerer Bedeutung für die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit einer Region. Als Muster dient hier oftmals das Silicon Valley, dessen Erfolg das Bruttoinlandsprodukt der gesamten USA um rund 750 Dollar pro Kopf erhöht (Hüther/Goecke, 2016). Digitale Startups entwickeln neue innovative Geschäftsideen auf Basis von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) und führen so als Dienstleister oder Kooperationspartner neue digitale Geschäftsprozesse und -modelle auch in Branchen außerhalb der IKT-Wirtschaft ein. Auch in Deutschland und Europa hat man die Bedeutung von Startups erkannt. So hat sich die EU in ihrer Initiative „Startup Europe“ das Ziel gesetzt, den Gründergeist an Universitäten und Schulen zu fördern und auch Bevölkerungsgruppen mit bisher unterdurchschnittlichen Gründungsaktivitäten zu eigenen Firmengründungen zu inspirieren. Auch in Deutschland ist die Attraktivität des eigenen Standortes für digitale Startups ein immer wichtigeres Thema. So beschäftigt sich etwa der Deutsche Startup Monitor seit 2013 mit den Aktivitäten der Gründerszene in Deutschland. Als größter Standort für Startups wird dabei die Landeshauptstadt Berlin ermittelt. Jedoch zeigen verschiedene Untersuchungen von Bertenrath et al. (2016) oder Kollmann et al. (2014; 2016), dass auch Nordrhein-Westfalen eine lebhafte Gründerszene besitzt.

In diesem Kapitel werden die Unternehmen der nordrhein-westfälischen Wirtschaft nach dem Grad ihrer digitalen Wertschöpfungsanteile in zwei Typen unterteilt. Danach wird die absolute Anzahl der jungen Unternehmen im Alter von unter zehn Jahren der Digitalen Wirtschaft in NRW bestimmt. Diese Ergebnisse werden anschließend differenziert nach Branche und Region ausgewertet.

3.1 Definition digitaler Startups

Dieser Teil der Studie soll sich auf die Startups der Digitalen Wirtschaft konzentrieren. Als Altersgrenze zur Klassifikation der Unternehmen als Startup wird in dieser Studie ein maximales Alter von weniger als zehn Jahren festgelegt.

Bei der Definition der digitalen Unternehmen wird auf ein spezifisches Konzept abgestellt, das sich an Kollmann (2016) orientiert. Die Definition und das Studiendesign wurden in enger Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für E-Business und E-Entrepreneurship der Universität Duisburg-Essen entwickelt. Es geht im Kern darum, die Unternehmen zu identifizieren, die ihre Wertschöpfung vor allem im Web erwirtschaften. Dem Konzept liegt eine Unterscheidung in zwei große Gruppen zugrunde:

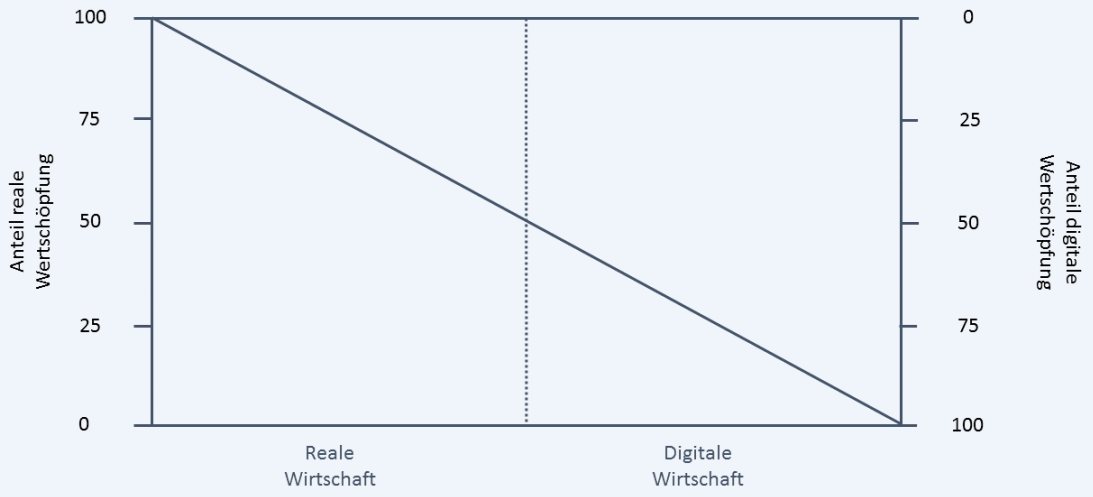
- Digitale Wirtschaft
- Reale Wirtschaft

Das maßgebliche Zuordnungskriterium ist der Anteil der elektronisch induzierten Wertschöpfung an der gesamten Wertschöpfung des Unternehmens. Digital sind dabei die Unternehmen, deren Kernprozesse in der betrieblichen Wertschöpfungskette elektronische Informationsprodukte sind. Die elektronisch induzierte

Wertschöpfung generiert dabei einen Mehrwert durch einen innovativen Informationstransfer. Dieser kann in Form eines verbesserten Überblicks, eines Selektionswertes (Auswahl), eines Angebots- und Nachfrage-Matchings (Vermittlung), eines Transaktionswertes (Abwicklung), verbesserter Kooperationsmöglichkeiten oder eines vereinfachten Informationsaustausches liegen. Während sich die Wertschöpfung der realen Wirtschaft aus physischen Komponenten aus den Bereichen Beschaffung/Logistik, Herstellung sowie Vertrieb und Kundendienst speist, wird die elektronische Wertschöpfung durch Informationen und Daten generiert. Durch sammeln, systematisieren, auswählen, kombinieren, verteilen, austauschen, bewerten und/oder anbieten dieser Informationen wird ein elektronisches Informationsprodukt generiert, welches einen Mehrwert für den Kunden darstellt (Kollmann, 2016). In dieser Studie werden allerdings nur der Digitalisierungsgrad der Produkte und der Digitalisierungsgrad der Kundenprozesse untersucht. Die anderen internen Prozesse bleiben unberücksichtigt, da diese von außen nicht beobachtbar sind.

Die Abbildung 3-1 zeigt die Differenzierung in die beiden Unternehmenstypen. Ausgangspunkt der Überlegungen bildete die Definition der rein digitalen Unternehmen, welche in Anknüpfung an die Methodik von Kollmann (2016) durch vollständig elektronische Geschäftsmodelle und -prozesse gekennzeichnet sind. Rein digitale Unternehmen generieren ihre Wertschöpfung ausschließlich durch elektronische Wertschöpfung, während ein Unternehmen der realen Wirtschaft ausschließlich klassische Wertschöpfungsprozesse nutzt. Anhand dieser beiden restriktiven „Extrempunkte“ konnten die Unternehmenstypen mithilfe ihrer unterschiedlichen digitalen Wertschöpfungsaktivität klassifiziert werden. So haben bei den Unternehmen der realen Wirtschaft die digitalen Wertschöpfungskomponenten im Hinblick auf die realen Prozesse maximal eine unterstützende Funktion. Bei den Unternehmen der Digitalen Wirtschaft hingegen ist es umgekehrt: Dort haben reale Wertschöpfungskomponenten wie zum Beispiel der Vertrieb maximal eine ergänzende Funktion zu den im Kern digitalen Geschäftsmodellen.

Abbildung 3-1: Unternehmenstypen nach Wertschöpfungsanteilen



Quelle: Eigene Darstellung IW Consult in Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für E-Business und E-Entrepreneurship der Universität Duisburg-Essen

Unternehmenstyp 1 – Reale Wirtschaft: Kernprozess der Wertschöpfung des Unternehmens sind reale Produkte oder Dienstleistungen. Diese werden nicht oder nur in geringem Maße durch digitale Serviceprozesse ergänzt. Beispiele hierfür wären ein „traditionelles“ Unternehmen der realen Wirtschaft ohne nennenswerte Wertschöpfung durch Online-Aktivitäten oder das Unternehmen Kaufhof, bei dem klassische Handelsdienstleistungen im Vordergrund stehen, diese aber mittlerweile auch durch Online-Angebote ergänzt werden.

Unternehmenstyp 2 – Digitale Wirtschaft: Kernprozess der Wertschöpfung des Unternehmens sind elektronische Informationsprodukte. Diese werden nicht oder nur in geringem Maße durch reale Serviceprozesse ergänzt. Beispiele aus dem Handel wären die Handelsplattform Ebay, bei der die Wertschöpfung des Unternehmens in der Bereitstellung der digitalen Plattform besteht oder das Unternehmen Amazon, welches verschiedene Waren online anbietet, jedoch durch logistische Leistungen reale Wertschöpfungsanteile besitzt.

3.2 Anzahl digitaler Startups in NRW

Eine wesentliche Aufgabe der Studie besteht darin, abzuschätzen, wie viele junge Unternehmen es in NRW gibt, die ihre Wertschöpfung entweder vollständig oder überwiegend im Netz erwirtschaften. Anders formuliert: Wie viele Unternehmen im Alter von bis zu zehn Jahren können dem Segment der Digitalen Wirtschaft in Abbildung 3-1 zugeordnet werden?

Methoden und Datengrundlage

Die Grundlage der Untersuchung ist eine Recherche mit entsprechenden Zuordnungen unter Einbeziehung aller rund 811.000 Unternehmen in NRW. Bei dieser Vollerhebung wird jedes dieser Unternehmen analysiert und entsprechend klassifiziert. Es wird gewissermaßen für jedes Unternehmen ein „digitaler Fußabdruck“ bestimmt. Die Basis bilden die im Zuge eines systematischen Webcrawlings erfassten und gespeicherten Daten aller Webseiten der Unternehmen in NRW, ergänzt um entsprechende Strukturdaten von beDirect. Das ist die gleiche Big-Data-Datenbasis, die auch der Ermittlung des DIGITAL INDEX zugrunde liegt. Dieser Datensatz enthält neben den Volltexten der Webseiten mehr als 10.000 weitere Einzelmerkmale pro Unternehmen. Erfasst wurden etwa vorhandene Shopsysteme für E-Commerce, kaufbegleitende Services wie Foren und Bots oder die Unterstützung und Verwendung verschiedener Webtechnologien. Bei der Zuordnung der Unternehmen zu den beiden Gruppen werden Verfahren des „Maschinellen Lernens“ eingesetzt. Dazu waren fünf Schritte notwendig:

- **Schritt 1 – Definition eines Trainingsdatensatzes.** Zunächst wurden für beide Gruppen aus Abbildung 3-1 jeweils 400 Unternehmen definiert, die den jeweiligen Typ möglichst genau repräsentieren sollten. Dabei wurde auf Expertenwissen und bekannte Listen zu digitalen Unternehmen zurückgegriffen. Diese wurden ergänzt durch Unternehmen, die auf Basis von typenbildenden Merkmalen bestimmt und kontrolliert wurden. In diesem Schritt wurden auch die Merkmale der Webcrawling-Datenbank eingesetzt. Auf Basis der definierten Kriterien konnten entsprechende Prototypen identifiziert werden, die einen bestimmten Unternehmenstyp gut abbilden.

- **Schritt 2 – Bestimmung von Merkmalen.** Danach wurden mithilfe von Lead-Prediction-Analysen vollautomatisiert die signifikanten Merkmale bestimmt, anhand derer sich die Gruppen des Trainingsdatensatzes unterscheiden.

- **Schritt 3 – Erstzuordnung der Unternehmen.** Danach bestand die Aufgabe darin, in der Grundgesamtheit aller Unternehmen diejenigen zu finden, die am besten zu den Eigenschaften der gebildeten Trainingsgruppen passen. Es ging dabei um die Identifizierung statistischer Zwillinge über Ähnlichkeitswerte. Dabei wurden Methoden des maschinellen Lernens (Deep Learning) eingesetzt. Am Ende war jedes Unternehmen in NRW der Digitalen Wirtschaft oder der realen Wirtschaft zugeordnet.

- **Schritt 4 – Überprüfungen und Verbesserungen.** Um die Qualität der Ergebnisse weiter zu verbessern, wurde aus den ersten Ergebnissen der Gruppen eine Stichprobe von je 1.000 Unternehmen ge-

zogen und durch Experteneinschätzungen überprüft (individuelle Bewertung der Webseiten), ob diese Unternehmen richtig zugeordnet wurden. Die Informationen zur Richtigkeit der Zuordnung wurden an den Algorithmus zurückgegeben, um weitere maschinelle Lerneffekte zu generieren. Dieses Vorgehen wurde mehrmals wiederholt.

- **Schritt 5 – Finale Zuordnung.** Für die finale Zuordnung zur Klasse der Digitalen Wirtschaft wurde abschließend ein Grenzwert des Ähnlichkeitsmaßes festgelegt, den die Unternehmen mindestens erreichen müssen, um einer Gruppe sicher zugeordnet werden zu können. Dieser Grenzwert wurde – basierend auf Erfahrungswerten – sehr restriktiv gehalten, um die Gruppe der digitalen Startups nicht zu überschätzen. Abschließend wurde ein Altersfilter angewendet und nur diejenigen Unternehmen berücksichtigt, die jünger als zehn Jahre sind.

Der Begriff „digital“ bedeutet in der vorliegenden Studie, dass die Kernprozesse der Wertschöpfung des Startups sich auf elektronische Informationsprodukte konzentrieren. Diese Definition erfasst dabei eine andere Gruppe von Startups als bisherige Studien.[1] So werden Startups mit innovativen Geschäftsideen außerhalb der Digitalen Wirtschaft nicht berücksichtigt.[2] Gleichzeitig kann bei der Betrachtung der Wertschöpfung des Unternehmens nicht auf die Wachstumsabsichten des Unternehmens geschlossen werden. Zwar bieten digitale Geschäftsmodelle gute Möglichkeiten zur Skalierung des Geschäftes, die geplante oder mögliche Größe des Absatzmarktes jedes einzelnen Unternehmens kann damit aber nicht bewertet werden.

Kernbefund – Zahl der digitalen Startups auf 1.465 erhöht

Insgesamt gibt es in Nordrhein-Westfalen 1.465 Startups der Digitalen Wirtschaft im Alter von unter zehn Jahren. Dies stellt ein deutliches Wachstum digitaler Startups dar. Ende 2013 konnten in einer Studie in NRW noch 462 Startups der Digitalen Wirtschaft identifiziert werden (Kollmann et al., 2014). Der überwiegende Teil der rund 304.000 Unternehmen dieser Altersklasse entfällt auf die Gruppe der realen Wirtschaft. Damit machen digitale Startups, deren Wertschöpfung fast ausschließlich oder weitgehend auf elektronischen Informationsprozessen beruht, knapp 0,5 Prozent der jungen Unternehmen in NRW aus.

Ein Plausibilitätscheck zeigt, dass die identifizierten digitalen Startups wie erwartet eine überdurchschnittlich hohe digitale Reife haben. Ihr DIGITAL INDEX ist deutlich höher als der der jungen Unternehmen insgesamt (Tabelle 3-1). Während Startups der Digitalen Wirtschaft auf einen mittleren DIGITAL INDEX von 19,1 Punkten kommen, liegt er bei einem durchschnittlichen Unternehmen im Alter von bis zu zehn Jahren nur bei 5,8 Punkten. Damit besitzen digitale Startups eine mehr als dreimal so hohe digitale Reife wie andere Unternehmen ihrer Altersklasse.

[1] In der Studie von Bertenrath et al. (2016) wurden digitale Startups als junge Unternehmen mit einem stark überdurchschnittlich hohen Digitalisierungsgrad im Vergleich zur Gesamtwirtschaft definiert, die in digitalen Themenfeldern aktiv sind.

[2] In bisherigen befragungsbasierten Studien werden Startups meist als junge Unternehmen mit (hoch-) innovativem Geschäftsmodell und signifikanten Wachstumsabsichten definiert (vgl. etwa Kollmann et al., 2016).

Tabelle 3-1: DIGITAL INDEX Junge Unternehmen NRW

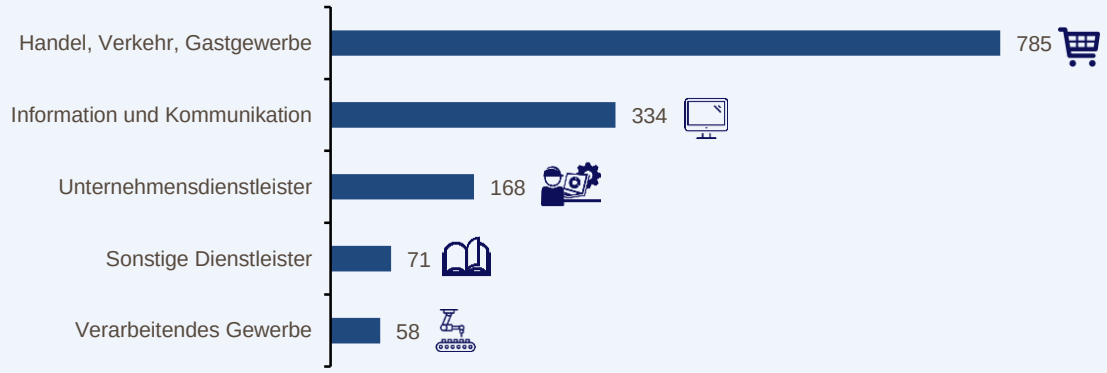
Startups Digitale Wirtschaft	19,1
Junge Unternehmen der realen Wirtschaft	5,8

Quelle: IW Consult/beDirect/DATAlovers (2017)

Branchenstruktur der digitalen Startups – E-Commerce und IKT-Wirtschaft dominieren

Die Startups der Digitalen Wirtschaft sind vor allem in den Branchen des Handels sowie in der IKT-Wirtschaft verortet (Abbildung 3-2). Mehr als jedes zweite digitale Startup ist als Handelsunternehmen klassifiziert. Die Geschäftsmodelle der Unternehmen reichen dabei von der individuellen Konfiguration von Lebensmitteln für Mensch oder Haustier, über Online-Shops für verschiedenste Güter bis hin zu reinen Handelsplattformen. Zweitgrößte Gruppe mit rund 23 Prozent der digitalen Startups sind Unternehmen aus den Branchen Information und Kommunikation. Hierzu zählen etwa Startups die Apps, Anwendungen oder Cloud-Dienste im Web oder Mobil anbieten. Gut 11 Prozent der Startups entfallen auf Unternehmen aus Unternehmensdienstleistungsbranchen. Darunter befinden sich etwa Anbieter von Datenverschlüsselungstechniken, Kreditvergleichsplattformen oder Anbieter von Database Marketinglösungen. Rund 5 Prozent der Unternehmen sind den sonstigen Dienstleistern zuzuordnen. In dieser heterogenen Gruppe finden sich beispielsweise Anbieter von Repricing-Tools für Handelsplattformen, Online-Toolboxen für die App-Erstellung oder Online-Marketing-Agenturen. Knapp 4 Prozent der digitalen Startups stammen aus Branchen des Verarbeitenden Gewerbes. Darunter finden sich etwa Online-Shops für T-Shirts oder auch Cloud-Service-Anbieter für Streaming-Dienste.

Abbildung 3-2: Anzahl Startups Digitale Wirtschaft nach Branchen in NRW
TOP-5-Branchen

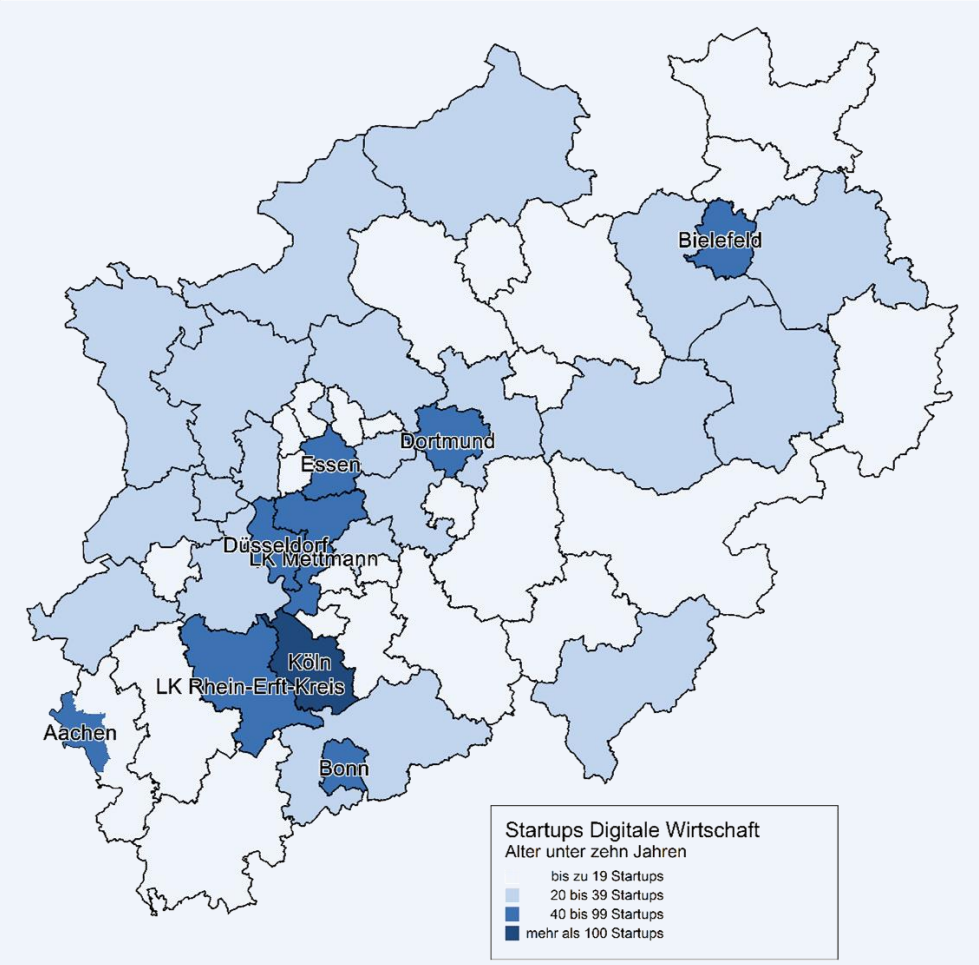


Quelle: IW Consult/beDirect/DATAlovers (2017)

Regionale Struktur – große Universitätsstädte besonders attraktiv

Größter Standort für Startups der Digitalen Wirtschaft in Nordrhein-Westfalen ist die Stadt Köln. Mit deutlich mehr als 100 Startups der Digitalen Wirtschaft, hat mehr als jedes zehnte Startup seinen Sitz in der Domstadt. Wichtige Standorte für digitale Gründungen sind zudem die Universitätsstädte Aachen, Bielefeld, Bonn, Dortmund, Düsseldorf und Essen. Diese Regionen bieten nicht nur durch die Nähe zu akademischen Institutionen gute Voraussetzungen für digitale Gründer. So kann etwa die ehemalige Bundeshauptstadt Bonn, unter anderem mit einer besonders guten Breitbandversorgung (IW Consult, 2016a), als Standort für digitale Gründungen punkten. Hinzu kommen der Rhein-Erft-Kreis und der Landkreis Mettmann in der unmittelbaren Umgebung der Städte Köln und Düsseldorf (Abbildung 3-3). In oder im Umkreis der TOP-Regionen finden verschiedene Dialog- und Netzwerkveranstaltungen für digital- und daten-affine Akteure in regelmäßigen Abständen statt und bilden so die Basisstrukturen für eine erfolgreiche digitale Gründerszene.

Abbildung 3-3: Startups Digitale Wirtschaft nach Regionen in NRW



Quelle: IW Consult/beDirect/DATAlovers (2017)

3.3 Fazit – NRW verfügt über eine aktive digitale Gründerszene

Nordrhein-Westfalen besitzt eine aktive digitale Gründerszene. 1.465 Startups der Digitalen Wirtschaft im Alter von unter zehn Jahren geben dem Standort NRW neue digitale Impulse.

- Startups der Digitalen Wirtschaft werden vor allem in den großen Universitätsstädten NRWs gegründet. Größte Standorte in NRW sind Aachen, Bielefeld, Bonn, Dortmund, Düsseldorf, Essen, Köln sowie der Rhein-Erft-Kreis und der Landkreis Mettmann.

- Dominierende Wirtschaftszweige der digitalen Startups sind der Handel und die IKT-Branche. Mehr als jedes zweite digitale Startup in NRW ist in den verschiedenen Bereichen des E-Commerce tätig; rund jedes vierte digitale Startup ist der IKT-Branche zuzuordnen.

- Die Startups mit digitalen Geschäftsmodellen sind deutlich digitaler als andere Unternehmen ihrer Altersklasse. Ihr DIGITAL INDEX liegt rund viermal so hoch als bei anderen Unternehmen der gleichen Altersklasse.

- Digitale Startups in der Region ermöglichen die digitale Wertschöpfung der Industrie und anderer Branchen am Standort NRW. Digitale Geschäftsmodelle sind nicht standortgebunden. Damit neue digitale Geschäftsmodelle in Nordrhein-Westfalen und nicht in anderen Regionen Deutschlands entstehen, spielt die Standortattraktivität eine wichtige Rolle. Die regionale Auswertung der Anzahl der digitalen Startups zeigt: Regionen mit strukturellen Vorteilen haben hier bereits heute Vorteile. So wirken sich eine gute Breitbandversorgung sowie die Nähe zu digitalen Gründerzentren und Universitäten positiv auf die Anzahl der Startups der Digitalen Wirtschaft aus.

4 Digitalisierung im Mittelstand

In diesem Kapitel wird anhand des DIGITAL INDEX der Digitalisierungsgrad des Mittelstandes in Nordrhein-Westfalen nach Unternehmensgrößenklassen, Branchen und Regionen bestimmt.

Die Leistungsfähigkeit des Mittelstandes ist einer der zentralen Erfolgsfaktoren der deutschen Wirtschaft im internationalen Wettbewerb. In Nordrhein-Westfalen gibt es mehr als 750.000 kleine und mittlere Unternehmen (KMU)[3], das sind über 99 Prozent aller Unternehmen im Land[4]. Auf sie entfielen im Jahr 2014 mehr als 51 Prozent aller sozialversicherungspflichtig Beschäftigten und im Jahr 2015 ein Umsatz[5] von knapp 130 Milliarden Euro. Im Jahr 2014 erwirtschafteten die KMU deutschlandweit 47,4 Prozent der Bruttowertschöpfung und 32,7 Prozent des Umsatzes (Destatis, 2017). Das Leistungsspektrum ihrer wirtschaftlichen Aktivitäten ist äußerst vielfältig und reicht von kleinen Unternehmen mit kleinen Produktprogrammen und Technologien bis hin zu Hightech-Unternehmen und Hidden Champions.

Insgesamt betreiben die kleinen und mittleren Unternehmen allerdings weniger Forschung und Entwicklung (FuE) und investieren weniger in Innovationen. Sie sind zudem auch weniger internationalisiert (Tabelle 4-1). Internationalisierung, FuE sowie Innovationskraft sind aber die Merkmale, die für die Leistungsfähigkeit des Geschäftsmodells Deutschlands stehen. Unternehmen mit diesen Eigenschaften sind besonders erfolgreich und können sich von ihren Wettbewerbern aus anderen Ländern absetzen. Diese sogenannten Typ-D-Unternehmen[6] sind bei den KMU unterrepräsentiert. Aus Tabelle 4-1 wird ersichtlich, dass die FuE-Intensität, die Innovationsanstrengungen, aber auch der Anteil des Auslandsumsatzes mit zunehmender Unternehmensgröße deutlich steigen (IW Consult, 2013).

---

[3] Als Mittelstand werden nach der EU-Empfehlung 2003/361 (Europäische Kommission, 2003) kleine und mittlere Unternehmen mit einer Mitarbeiterzahl von weniger als 250 Personen definiert.

[4] Statistisches Unternehmensregister-System (URS) für Nordrhein-Westfalen, Berichtsjahr 2014, Stand 29. Februar 2016.

[5] Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden; der Umsatz bezieht sich auf Betriebe von Unternehmen mit im Allgemeinen 20 und mehr Beschäftigten.

[6] Unter den Typ-D-Unternehmen sind solche Unternehmen zu verstehen, die alle drei Merkmale (FuE-Aktivität, Innovationsaktivität, Auslandsaktivität) aufweisen und die damit für das Geschäftsmodell Deutschland stehen (vgl. IW Consult, 2013).

Tabelle 4-1: Strukturmerkmale von KMU

	Anteil der FuE-Aufwendungen am Umsatz in Prozent (2014, Deutschland)	Anteil der Unternehmen mit kontinuierlicher FuE in Prozent (2015, Deutschland)	Anteil der Innovationsaufwendungen am Umsatz in Prozent (2015, Deutschland)	Anteil Auslandsumsatz am Gesamtumsatz in Prozent (2015, NRW)
Unter 250 Beschäftigte	0,3	11	1,5	31,9
250 bis 499 Beschäftigte	0,4	37	1,6	46,4
500 und mehr Beschäftigte	11,7	52	4,2	52,9

Quellen: Stifterverband (2016); ZEW (2017); eigene Berechnungen

Andererseits spielen innovative KMU eine wichtige Rolle als Initiator von Forschung, Entwicklung und Innovation, wo sie wichtige Impulse für die Industrie und den Dienstleistungssektor geben. Dies gilt auch für Spitzentechnologiebereiche wie der Medizin- und Instrumententechnik, der Optik, der Computertechnologie oder der Pharmazie (Rammer/Spielkamp, 2015). Gerade im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) bieten junge KMU in den letzten Jahren verstärkt wissensintensive Dienstleistungen an. Die disruptiven Entwicklungen der Digitalisierung bieten infolgedessen für KMU eine große Chance, durch den Einsatz neuer Methoden und die Kreierung neuer Geschäftsmodelle, vorhandene Marktpotenziale zu erschließen. Hier könnte ihre Unternehmensgröße zum Vorteil werden, da sie schneller und agiler handeln können als Großunternehmen (GU). Allerdings zeigen aktuelle Untersuchungen, dass mittelständische Unternehmen den Ausbau der Digitalisierung überwiegend in kleinen Schritten vornehmen und neue digitale Technologien im Schnitt etwas zögerlicher einsetzen als Großunternehmen (ZEW, 2016). Die Gründe hierfür sind vielfältig und reichen von unzureichenden IT-Kompetenzen über zu hohen Kosten für neue Technologien, Bedenken in Bezug auf Datenschutz und Datensicherheit bis hin zu einer unzureichenden Internetgeschwindigkeit (ZEW, 2016).

Zwei Aspekte sind bei der Digitalisierung für den Mittelstand besonders relevant:

- Die Digitalisierung darf nicht zu einem weiteren wettbewerbsrelevanten Faktor werden, bei dem die KMU gegenüber den größeren Unternehmen das Nachsehen haben.

- Im Gegenteil: Die Digitalisierung muss als Chance für den Mittelstand begriffen werden, die bestehenden strukturellen Nachteile abzubauen und gegenüber den größeren Unternehmen aufzuholen.

Deshalb ist der Grad der Digitalisierung der kleinen und mittleren Unternehmen ein zentraler Wettbewerbsfaktor – auch für den Standort NRW. Hier setzt die vorliegende Studie an und ermittelt die digitale Reife des Mittelstandes anhand des in Kapitel 2.2 beschriebenen DIGITAL INDEX.

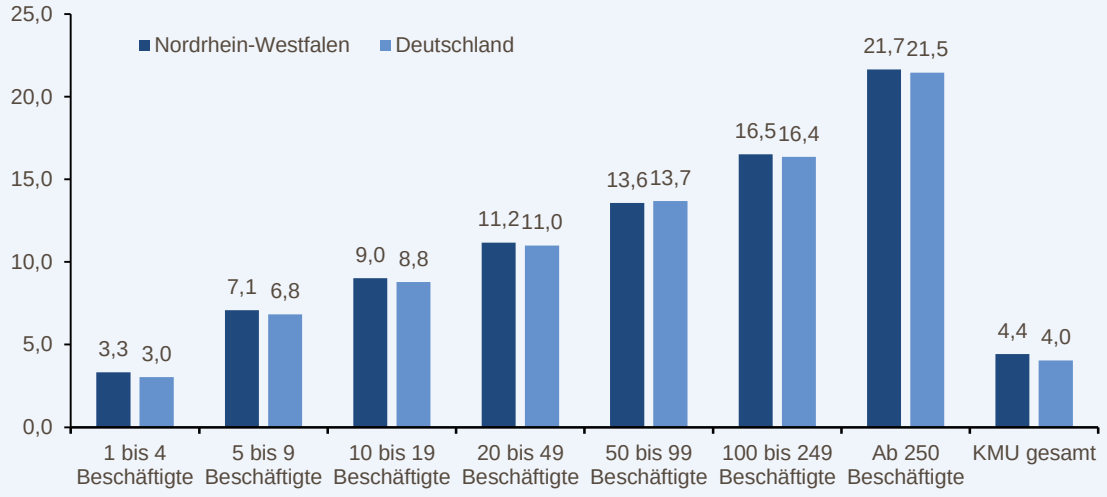
4.1 Digitalisierungsgrad nach Unternehmensgrößenklassen

In diesem Kapitel wird der Digitalisierungsgrad der KMU in Nordrhein-Westfalen analysiert. Dazu zählen alle Unternehmen mit weniger als 250 Beschäftigten. Die Werte der größeren Unternehmen (mehr als 249 Beschäftigte) werden als Benchmark hinzugefügt.

Durchschnittswerte nach Größenklassen – große Unternehmen sind digitaler

Der Digitalisierungsgrad des Mittelstandes in NRW ist in jeder Unternehmensgrößenklasse größer als im Bundesdurchschnitt. Gleichwohl ist die Digitalisierung im Mittelstand noch relativ gering: Der durchschnittliche DIGITAL INDEX der KMU liegt bei 4,4 von 100 möglichen Punkten (Abbildung 4-1). Das ist deutlich geringer als der DI der größeren Unternehmen mit mehr als 249 Beschäftigten. Dieser liegt bei 21,7 Indexpunkten.

Abbildung 4-1: DIGITAL INDEX Mittelstand nach Größenklassen



Datenstand Dezember 2016
Quelle: IW Consult/beDirect/DATAlovers (2017)

Eine weiterführende Analyse liefert zwei Ergebnisse:

- In fast allen Größenklassen innerhalb der KMU erreichen die Unternehmen in Nordrhein-Westfalen höhere DI-Werte als die vergleichbaren Gruppen in Deutschland insgesamt. Eine Ausnahme davon bildet die Größenklassen 50 bis 99 Mitarbeiter. So gesehen ist der Mittelstand in NRW fast durchgängig stärker digitalisiert als die KMU im Bundesdurchschnitt. Der DI liegt in NRW mit 4,4 Punkten um 0,4 Indexpunkte über dem Bundeswert.

- Der Digitalisierungsgrad nimmt mit steigender Unternehmensgröße kontinuierlich zu. Anders formulier: je kleiner das Unternehmen ist, umso geringer der DIGITAL INDEX. Es sind auch vor allem die Kleinstunternehmen mit bis zu 4 Mitarbeitern, die mit einem Indexwert von 3,3 Punkten und durch ihre große Anzahl den durchschnittlichen Digitalisierungsgrad maßgeblich beeinflussen (Abbildung 4-1). Unternehmen mit 5 bis 9 Mitarbeitern besitzen in Nordrhein-Westfalen bereits einen DI von 7,1 – haben also eine mehr als doppelt so hohe digitale Reife als die Gruppe der Kleinstunternehmen. Festzuhalten ist aber auch der nennenswerte Abstand zwischen der größten Gruppe der KMU (100 bis 249 Beschäftigte) und den Großunternehmen. Die größeren KMU haben im Mittelwert einen DI von 16,5 Punkten, die Gruppe der Großunternehmen erreicht im Durchschnitt 21,7 Punkte.

Betrachtung der digital-affinen KMU – Kernergebnisse bleiben bestehen

Die kleinen Unternehmen haben auch deshalb sehr niedrige Digitalisierungsgrade, weil dort im weit überdurchschnittlichen Ausmaß Unternehmen konzentriert sind, die keinen Webauftritt haben und deshalb einen DI von 0[7] zugewiesen bekommen. Wenn man diese Unternehmen von der Analyse ausschließt und sich damit auf die grundsätzlich digital-affinen Unternehmen konzentriert, ergeben sich ähnliche Befunde (Tabelle 4-2):

- Die Mehrzahl der Kleinstunternehmen in NRW ist noch nicht digitalisiert. Bei Ausschluss der Unternehmen ohne Webseite erhöht sich der durchschnittliche DIGITAL INDEX im Mittelstand in Nordrhein-Westfalen auf 10,1 Indexpunkte – er steigt also um den Faktor 2,3. Besonders deutlich ist die Zunahme von 3,3 auf 9,5 Indexpunkte in der Gruppe der Kleinstunternehmen (1 bis 4 Beschäftigte). Dort sind die meisten Unternehmen zu verorten, die keinen oder einen sehr rudimentären Webauftritt haben.

- Bei einer Analyse der digital-affinen Unternehmen werden die Unterschiede zwischen kleinen und großen Unternehmen zwar deutlich geringer, sie bleiben aber im Kern bestehen. Große Unternehmen sind nicht nur häufiger online präsent, sondern besitzen auch eine höhere mittlere digitale Reife. So nimmt der durchschnittliche Grad der Digitalisierung in beiden Gruppen mit der Zahl der Mitarbeiter zu. Auch die Spannbreite des Digitalisierungsgrads über die einzelnen Unternehmensgrößenklassen sinkt deutlich, wenn man nur die digital-affinen Unternehmen in der Untersuchung betrachtet. Zudem

[7] In wenigen Fällen kann ein Unternehmen einen DI von 0 haben, selbst wenn es eine Webseite hat. Diese ist dann allerdings so rudimentär, dass bei allen acht Dimensionen des DI Werte von 0 zugewiesen werden.

nimmt der Unterschied zwischen dem Wert der digital-affinen Unternehmen und dem aller Unternehmen mit steigender Beschäftigtenzahl ab.

- Aus diesen Befunden kann eine wirtschaftspolitische Schlussfolgerung abgeleitet werden. Ein wichtiger Hebel zur Verbesserung des Digitalisierungsgrads des Mittelstandes ist die Heranführung der heute vollkommen oder weitgehend offline arbeitenden Unternehmen an die digitale Welt. Ein Fokus sollte dabei vor allem auf die digitale Aktivierung der kleinen mittelständischen Unternehmen gelegt werden. Dieser Unternehmensgruppe die Chancen der Digitalisierung noch stärker zu verdeutlichen, ist eine der wichtigsten Aufgaben der Politik.

Tabelle 4-2: DIGITAL INDEX nach Unternehmensgröße und digitaler Affinität in NRW

	Alle Unternehmen	Digital-affine Unternehmen
1 bis 4 Beschäftigte	3,3	9,5
5 bis 9 Beschäftigte	7,1	9,7
10 bis 19 Beschäftigte	9,0	10,6
20 bis 49 Beschäftigte	11,2	12,4
50 bis 99 Beschäftigte	13,6	14,6
100 bis 249 Beschäftigte	16,5	17,2
Ab 250 Beschäftigte	21,7	22,5
KMU gesamt	4,4	10,1

Quelle: IW Consult/beDirect/DATAlovers (2017)

Dimensionen des DIGITAL INDEX – große Unternehmen besitzen Vorteile

Die digitale Reife der Unternehmen unterscheidet sich nach den Dimensionen des DIGITAL INDEX erheblich.

- In den Infrastrukturbereichen (*Mobile* und *Technology*) werden im Durchschnitt deutlich mehr Punkte erreicht als bei allen anderen Dimensionen.

- Besonders schwach ausgeprägt ist der Digitalisierungsgrad bei den Themen *Social Media* und *Search* (zum Beispiel Ranking digitaler Angebote in Suchmaschinen). Gerade im Bereich *Search* scheinen höhere Punktzahlen deutlich schwieriger erreichbar zu sein als etwa im Themenfeld *Connectivity* (zum Beispiel Verlinkungen in einschlägigen Online-Portalen). Dieser Befund lässt sich durch die Tatsache erklären, dass viele Unternehmen zwar stark verlinkt sein können, in den Ranking-Listen (Anzahl von Klicks) aber nur wenige Unternehmen vorne stehen können.

- Die zuvor festgestellte geringere digitale Reife des Mittelstandes ist thematisch durchgängig. Die KMU haben in allen Dimensionen des DIGITAL INDEX niedrigere Werte als große Unternehmen. Besonders ausgeprägt sind die Unterschiede allerdings dort, wo große Unternehmen allein durch ihre Größe – und damit zum Beispiel ihrem Bekanntheitsgrad in der Öffentlichkeit – relativ leicht hohe Indexwerte erreichen können. Dazu zählen die Dimensionen *Connectivity*, *Traffic/Reach* sowie *Search*. Die Daten belegen diese Vermutung. Bei den letztgenannten Themen sind die Abstände zwischen KMU und größeren Unternehmen besonders hoch (Tabelle 4-3). Ähnlich große Unterschiede finden sich auch bei den Dimensionen *Social Media* und *Quality*. Hier dürften die Erklärungen eher in dem Verhalten der kleineren Unternehmen als in den größenbedingten Strukturunterschieden liegen. So stellt der Betrieb von Social-Media-Auftritten sowohl für kleine als auch für große Unternehmen einen ähnlichen Aufwand dar. Große Unternehmen sind im Verhältnis dennoch deutlich häufiger auf Social-Media-Plattformen präsent, haben hierfür aber auch potenziell mehr Ressourcen zur Verfügung.

Tabelle 4-3: DIGITAL INDEX nach Dimensionen und Größenklassen in NRW

Dimension	KMU	GU	KMU (GU = 100)
Mobile	9,8	33,7	29,2
Technology	6,6	25,1	26,2
Connectivity	4,5	27,5	16,4
Digital Topics	4,0	15,6	25,9
Traffic/Reach	3,6	24,3	14,8
Quality	2,9	19,3	15,2
Social Media	1,8	13,8	13,1
Search	1,6	11,0	14,3
Gesamt	**4,4**	**15,6**	**28,4**

Quelle: IW Consult/beDirect/DATAlovers (2017)

Blick auf größenunabhängige Dimensionen – Nachholbedarf kleiner Unternehmen bleibt bestehen

Wie gerade ausgeführt, enthält der DIGITAL INDEX Dimensionen, bei denen große Unternehmen allein durch ihre Größenvorteile eine höhere Punktzahl erreichen können. Großunternehmen haben viele Produkte oder Geschäftsbereiche und können deshalb leichter in den Rankings vorne stehen. Rechnet man diese größenabhängigen Dimensionen (*Connectivity*, *Traffic/Reach*, *Search*) heraus, verändern sich die Abstände zwischen

den KMU und den größeren Unternehmen allerdings nur unwesentlich (Tabelle 4-4). Der Effekt beträgt insgesamt 1 Indexpunkt. Auch hier zeigt sich letztlich, dass Großunternehmen eine höhere mittlere digitale Reife besitzen als kleinere Unternehmen.

Tabelle 4-4: DIGITAL INDEX ohne direkt größenabhängige Dimensionen in NRW

	DIGITAL INDEX	DI ohne größenabhängige Dimensionen[1)]
1 bis 4 Beschäftigte	3,3	3,8
5 bis 9 Beschäftigte	7,1	8,2
10 bis 19 Beschäftigte	9,0	10,1
20 bis 49 Beschäftigte	11,2	12,0
50 bis 99 Beschäftigte	13,6	14,0
100 bis 249 Beschäftigte	16,5	16,5
KMU gesamt	**4,4**	**5,0**
Ab 250 Beschäftigte	21,7	21,5

[1)] Connectivity, Traffic/Reach, Search
Quelle: IW Consult/beDirect/DATAlovers (2017)

TOP-Unternehmen nach Größenklassen – kein alleiniger Club der Großunternehmen

Ein Blick auf die TOP-1-Prozent-Unternehmen[8] mit den höchsten DI-Punktwerten zeigt, dass die digitale Avantgarde kein alleiniger Club der Großunternehmen ist (Tabelle 4-5). Die Unternehmen dieser TOP-1-Prozent-Klasse haben einen DI von mindestens 36 Punkten. Das Unternehmen mit der höchsten Punktzahl erreicht 71 Punkte. Im Durchschnitt hat diese TOP-Gruppe einen DIGITAL INDEX von rund 44,6 Indexpunkten:

- 59 Prozent dieser TOP-Unternehmen gehören der kleinsten Unternehmensgruppe (1 bis 4 Beschäftigte) an. Dies sind zwar nur 0,7 Prozent aller Unternehmen dieser Größenklasse zeigt aber, dass auch verschiedene Kleinstunternehmen vorne bei der Digitalisierung dabei sind.

- Anders gelagert sind hingegen die Relationen bei großen Unternehmen: Nur 1,2 Prozent des TOP-1-Prozent-Segments sind Unternehmen mit mehr als 2.000 Beschäftigten. Das sind aber gut 36 Prozent aller Unternehmen dieser in absoluten Zahlen deutlich kleineren Größenklasse.

[8] Diese Avantgarde wird in der vorliegenden Studie als das 1-Prozent-Quantil der Unternehmen mit den höchsten DI-Werten in NRW definiert.

Insgesamt zeigt sich, dass es auch im Mittelstand Unternehmen gibt, die der Avantgarde angehören. 93,6 Prozent der TOP-Unternehmen sind KMU. Vor allem gibt es bereits heute sehr viele Kleinstunternehmen mit vielversprechenden Digitalisierungspotenzialen, die zur Spitzengruppe der digitalen Unternehmen gehören. Gleichwohl sind nur 0,9 Prozent aller KMU in diesem TOP-Segment insgesamt vertreten. Mit 15,3 Prozent ist der Anteil der Großunternehmen mit einem DI von mindestens 36 Punkten deutlich höher. Von allen Unternehmen mit mehr als 500 Beschäftigten ist ein relativ hoher Anteil mit ihrer Digitalisierung bereits weit fortgeschritten. Der Großteil der Unternehmen des TOP-Segments in NRW besteht jedoch aus Unternehmen des Mittelstandes.

Tabelle 4-5: Verteilung der TOP-1-Prozent-Unternehmen nach Größenklassen in NRW
Angaben in Prozent

	Anteil im TOP-1-Prozent-Segment	Anteil an allen Unternehmen der Größenklasse	Anteil der Größenklasse an allen Unternehmen
1 bis 4 Beschäftigte	59,0	0,7	79,9
5 bis 9 Beschäftigte	10,0	1,0	9,6
10 bis 19 Beschäftigte	7,0	1,3	5,2
20 bis 49 Beschäftigte	7,9	2,5	3,1
50 bis 99 Beschäftigte	4,6	4,1	1,1
100 bis 199 Beschäftigte	3,7	5,9	0,6
200 bis 499 Beschäftigte	3,7	10,1	0,4
500 bis 999 Beschäftigte	1,9	16,6	0,1
1.000 bis 1.999 Beschäftigte	1,0	19,1	<0,1
ab 2.000 Beschäftigte	1,2	36,2	<0,1
KMU	93,6	0,9	99,9
GU	6,4	15,3	0,1

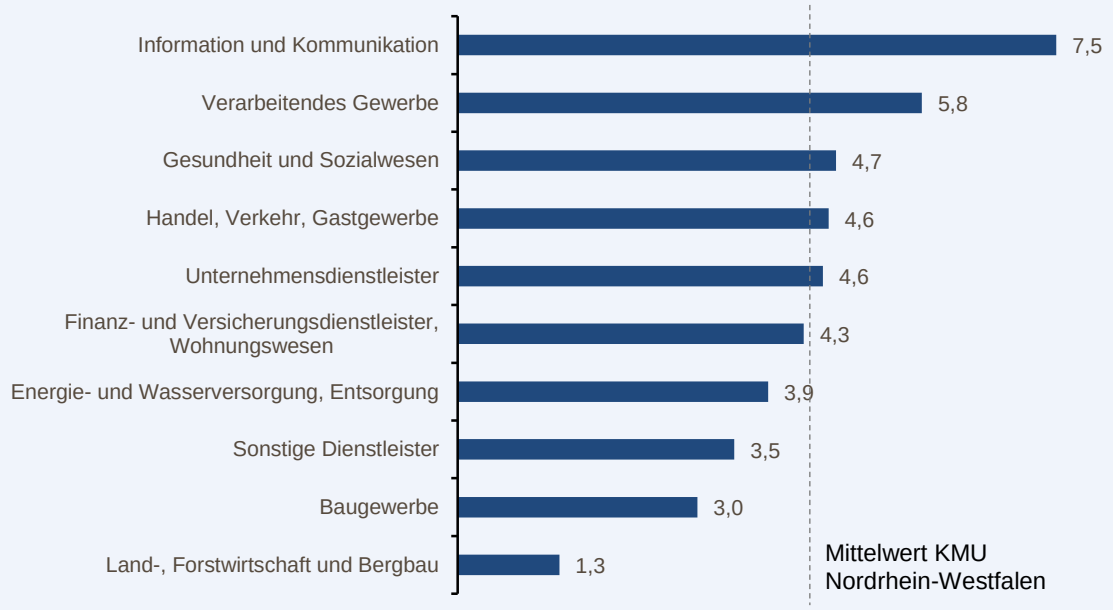
Quelle: IW Consult/beDirect/DATAlovers (2017)

4.2 Digitalisierungsgrad des Mittelstandes nach Branchen

In Rahmen der Branchenbetrachtung des Mittelstandes stechen erwartungsgemäß die Unternehmen der Informations- und Kommunikationswirtschaft (ITK) positiv heraus (Abbildung 4-2); mit 7,5 Punkten besitzen sie eine um 70 Prozent höhere digitale Reife als ein durchschnittliches mittelständisches Unternehmen. Auch das Verarbeitende Gewerbe ist überdurchschnittlich stark digitalisiert. Dort hat die Digitalisierung unter dem Schlagwort „Industrie 4.0“ nunmehr auch den industriellen Mittelstand erreicht. Der Wert von 5,8 Punkten zeigt aber auch deutlich, dass die Chancen von digitalen Themen und Anwendungen bei einer Vielzahl der KMU zwar durchaus gesehen werden, die Entwicklung aber noch in den Anfängen steckt. In den Bereichen Gesundheit und Sozialwesen ist die Digitalisierung etwa unter dem Begriff „Smart Health“ angekommen. Mit 4,7 Prozent ist die Branche leicht überdurchschnittlich digitalisiert. Auch für den Handel und das Gastgewerbe ist der digitale Auftritt zunehmend bedeutsamer. Die Anzahl der Unternehmen, die Online-Präsenz zeigen, ist überdurchschnittlich hoch. Unternehmensnahe Dienstleister – etwa aus Forschung und Entwicklung – besitzen mit 4,6 Punkten ebenfalls einen überdurchschnittlichen Digitalisierungsgrad.

Schlusslichter bei der Digitalisierung im Mittelstand sind die Unternehmen aus der Land- und Forstwirtschaft und dem Bergbau mit nur 1,3 Indexpunkten sowie das Baugewerbe mit 3 Indexpunkten. Hier verstehen sich viele Mittelständer noch als „klassische“ Produzenten oder Dienstleister ohne große Online-Affinität. Dabei bieten innovative Software-Lösungen auch in diesen Bereichen erhebliche Effizienzsteigerungspotenziale.

Abbildung 4-2: DIGITAL INDEX nach Branchengruppen – Mittelstand NRW



Datenstand Dezember 2016
Quelle: IW Consult/beDirect/DATAlovers (2017)

TOP-Unternehmen nach Branchen – IKT- und Finanzwirtschaft vorne, Handel bildet größte Gruppe

Für eine Beschleunigung des Digitalisierungsprozesses sind die digitalen Pioniere von großer Bedeutung. Diese Avantgarde wird in der vorliegenden Studie als das 1-Prozent-Quantil der Unternehmen mit den höchsten DI-Werten definiert. Die Tabelle 4-6 zeigt, dass es im nordrhein-westfälischen Mittelstand in allen Wirtschaftszweigen Unternehmen gibt, die zu dieser Spitzengruppe gehören. Rund jedes dritte Unternehmen kommt dabei aus dem Bereich Handel, Verkehr und Gastgewerbe. Diese Branche stellt jedoch auch absolut betrachtet die größte Anzahl an Unternehmen in NRW. Bei relativer Betrachtung des Anteils des TOP-Segments an allen Unternehmen des Wirtschaftszweiges finden sich die meisten Unternehmen in den Bereichen Finanzwirtschaft, Wohnungswesen sowie Information und Kommunikation. Rund jedes fünfzigste Unternehmen der jeweiligen Branchen in NRW ist dem TOP-1-Prozent-Segment zuzurechnen.

Tabelle 4-6: Verteilung der TOP-1-Prozent-Unternehmen nach Branchen in NRW
Angaben in Prozent

Wirtschaftszweige	Anteil im TOP-1-Prozent-Segment	Anteil an allen Unternehmen des Wirtschaftszweiges	Anteil der Branche an allen Unternehmen
Handel, Verkehr, Gastgewerbe	34,0	1,1	30,7
Finanzwirtschaft, Wohnungswesen	24,9	2,3	11,1
Unternehmensdienstleister	13,8	0,7	19,3
Gesundheit und Sozialwesen	7,7	0,9	8,2
Information und Kommunikation	7,4	2,1	3,5
Verarbeitendes Gewerbe	6,0	0,9	7,0
Sonstige Dienstleister	3,8	0,6	6,6
Baugewerbe	1,3	0,1	9,8
Energie- und Wasserversorgung, Entsorgung	0,9	1,0	0,9
Land-, Forstwirtschaft und Bergbau	0,3	0,1	2,8

Nur KMU (bis 250 Beschäftigte)
Quelle: IW Consult/beDirect/DATAlovers (2017)

Branchenadjustierter DIGITAL INDEX – Potenziale werden unterschiedlich stark genutzt

Die Ergebnisse auf der Branchenebene sind sehr unterschiedlich und weisen eine hohe Spannweite auf. Das reflektiert die unterschiedlichen Möglichkeiten der Branchen zur Digitalisierung ihrer Geschäftsmodelle. Der DIGITAL INDEX soll diese Effekte genau erfassen. Die absoluten Werte des DIGITAL INDEX geben aber nur bedingt Auskunft über den Abstand der Unternehmen zur digitalen Spitzengruppe ihrer Branche. Deshalb wird nachfolgend ein adjustierter Digitalisierungsgrad vorgestellt, der gerade die branchenspezifischen Besonderheiten berücksichtigen soll. Dabei wird unterstellt, dass in jeder Branche die TOP-Unternehmen das Digitalisierungspotenzial umsetzen, das in der Branche gerade möglich ist. Somit ist die Referenzgruppe das 1-Prozent-Quantil der Unternehmen mit den höchsten Indexwerten in ihrer Branche[9]. Die Indexpunkte jedes Unternehmens werden deshalb auf diesen Referenzwert normiert. Der für die Branchen adjustierte DIGITAL INDEX gibt demzufolge an, wie viel Prozent des mittleren DI des TOP-1-Prozent-Segments ein durchschnittliches mittelständisches Unternehmen in NRW erreicht. Die Tabelle 4-7 zeigt folgende Ergebnisse:

- Auf den ersten drei Plätzen ändert sich nichts. Die Wirtschaftszweige Information und Kommunikation, Verarbeitendes Gewerbe sowie Gesundheit und Sozialwesen bleiben vorne. Die Digitalisierung ist dort auch unter Berücksichtigung der branchenspezifischen digitalen Reifegrade der digitalen Pioniere der Branche am weitesten fortgeschritten: So liegt der durchschnittliche DI des Mittelstandes der IKT-Wirtschaft bei 15,1 Prozent des Wertes der Spitzengruppe. Die KMU haben hier mit 7,5 Punkten nicht nur die höchste durchschnittliche digitale Reife – auch der Abstand zur Spitzengruppe der Branche ist hier am geringsten.

- Im Rahmen der branchenadjustierten Indexmessung schneidet die Bauwirtschaft auf Rang vier wesentlich besser gegenüber der konventionellen Messung des DIGITAL INDEX nach Branchen ab. Die Unternehmen der Bauwirtschaft sind damit – gemessen an den Möglichkeiten der Branche – überdurchschnittlich digitalisiert.

- Bei dieser Betrachtung fallen die Branchen Handel, Verkehr und Gastgewerbe sowie Finanzwirtschaft und Wohnungswesen zurück. Das sind die Branchen, in denen die Potenziale der Digitalisierung einfacher umgesetzt werden können. In diesen Branchen scheinen diese Potenziale noch nicht ausreichend realisiert zu werden.

[9] Diese Referenzwerte sind bundesweit unter Einschluss auch der großen Unternehmen berechnet.

Tabelle 4-7: Branchenadjustierter DIGITAL INDEX für KMU in NRW

Rang Branchen-adjustierter DI	Wirtschaftszweige	Branchen-adjustierter DI	DI	Rang DI
1	Information und Kommunikation	15,1	7,5	1
2	Verarbeitendes Gewerbe	14,6	5,8	2
3	Gesundheit und Sozialwesen	13,7	4,7	3
4	Bauwirtschaft	12,2	3,0	9
5	Unternehmens-dienstleister	12,1	4,6	5
6	Handel, Verkehr, Gastgewerbe	10,8	4,6	4
7	Energie, Wasser, Entsorgung	10,4	3,9	7
8	Finanzwirtschaft, Wohnungswesen	9,4	4,3	6
9	Sonstige Dienstleister	9,4	3,5	8
10	Land-, Forstwirt-schaft und Bergbau	5,3	1,3	10

Quelle: IW Consult/beDirect/DATAlovers (2017)

4.3 Digitalisierungsgrad nach Regionen

Die durchschnittliche digitale Reife des Mittelstandes scheint auf den ersten Blick in den Städten NRWs höher zu sein als in den umliegenden Kreisen (Abbildung 4-3). Mit Köln, Düsseldorf, Dortmund und Essen befinden sich die vier größten Städte NRWs unter den TOP-6-Regionen NRWs bezogen auf den durchschnittlichen Digitalisierungsgrad im Mittelstand. Diese Spitzengruppe wird durch Bonn und Münster als weitere große Universitätsstädte komplettiert. Die Spannbreite aller Städte reicht von 5,83 Indexpunkten (Dortmund) bis 3,52 Punkten (Stadt Herne).

Große Universitätsstädte liegen vorne

Vergleicht man die digitale Reife der Regionen Nordrhein-Westfalens auf Basis der regionalen Typisierung des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), zeigen sich nur geringe Unterschiede zwischen Ballungsräumen und ländlichen Gebieten. Während die als Agglomerationsräume klassifizierten Regionen NRWs einen Durchschnittswert von 4,45 Indexpunkten erreichen, liegt dieser bei Nicht-Agglomerationen mit durchschnittlich 4,37 Punkten nur auf einem unwesentlich geringeren Niveau. Das spricht gegen ein großes Stadt-Land-Gefälle. Trotzdem gibt es in NRW große Unterschiede zwischen den einzelnen Kreisen. Grund sind erhebliche Unterschiede in der digitalen Reife der einzelnen Städte der Region:

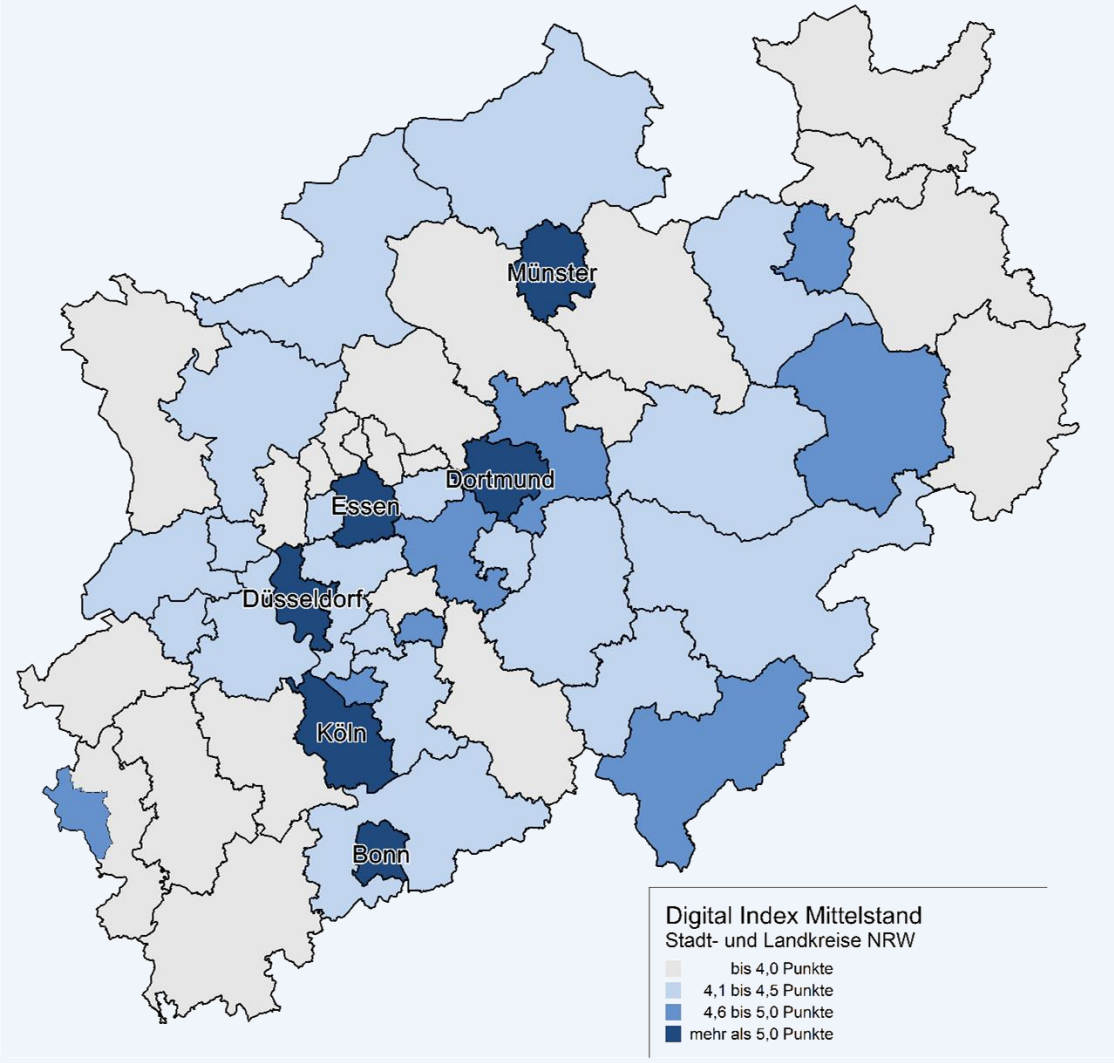
- Größere Universitätsstädte erreichen im Durchschnitt höhere Digitalisierungsgrade. Dieses Ergebnis ist nicht verwunderlich: Die Universitäten bilden junge, digital-affine Akademiker aus, die von den lokalen Unternehmen schon während des Studiums für die Region gewonnen werden können. An vielen Universitäten in NRW gibt es zudem entsprechende Lehrstühle und Gründungszentren, welche Grundlagen und Netzwerke an angehende digitale Gründer vermitteln (FGF, 2017). Außerdem können die Unternehmen durch Wissenstransfer aus der akademischen Forschung neue digitale Impulse für ihre Geschäftsmodelle und deren Umsetzung gewinnen. Die Städte in NRW bieten zudem weitere Voraussetzungen für die Digitalisierung der Unternehmen: Durch die hohe Bevölkerungsdichte sind leistungsfähige Breitbandanschlüsse flächendeckend und zu wettbewerbsfähigen Preisen verfügbar.

- Städte, die insgesamt positive wirtschaftliche Rahmenbedingungen haben, schneiden besser ab. Die regionalen Rahmenbedingungen wirken sich offenbar positiv auf den digitalen Reifegrad der dort ansässigen KMU aus. Regionen die hier schwächer abschneiden stehen auch bei der digitalen Reife ihrer Unternehmen vor größeren Herausforderungen. Dies erklärt teilweise auch, warum die Städte Herne, Hamm, Oberhausen, Bottrop, Duisburg und Gelsenkirchen bei der Digitalisierung des Mittelstandes vergleichsweise schwach sind: Sie belegen auch im aktuellen Städteranking der IW Consult (2016a) die hinteren Plätze.

- Die Regionen abseits der großen Zentren schneiden insbesondere deshalb etwas schwächer ab, weil dort der Anteil der Unternehmen mit einem DI von 0 (also Offline-Unternehmen) tendenziell höher ist.

- Interessanterweise überschneiden sich die Standorte der Hubs mit den Zentren der Digitalen Wirtschaft in NRW. Dadurch kann ihr Wirkungspotenzial bestmöglich entfaltet werden.

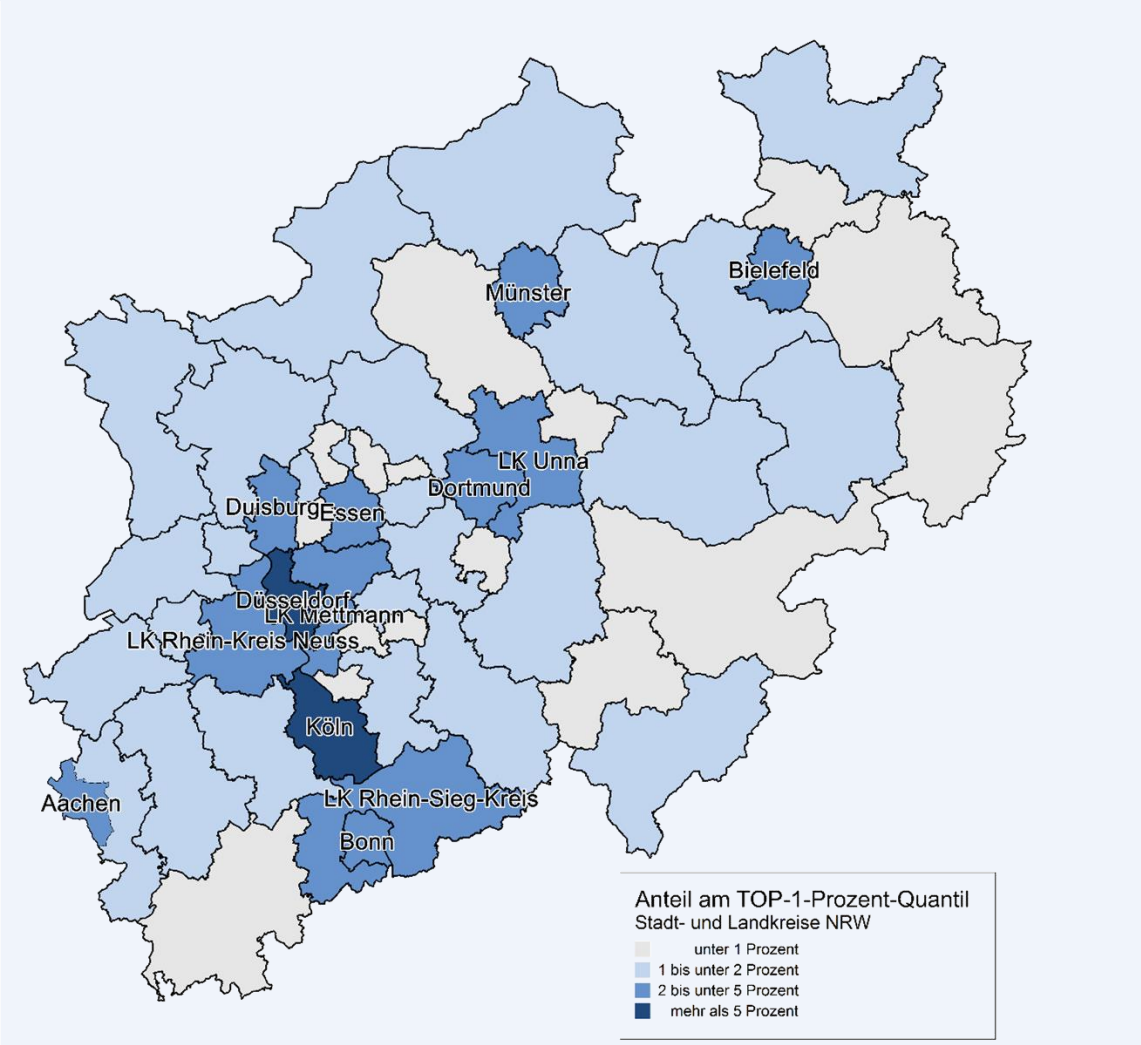
Abbildung 4-3: DIGITAL INDEX nach Kreisen – Mittelstand NRW



Datenstand Dezember 2016
Quelle: IW Consult/beDirect/DATAlovers (2017)

Ein ähnliches Bild zeigt sich, wenn man die regionale Verteilung der TOP-Unternehmen – also dem 1 Prozent der Unternehmen in Deutschland mit einem DIGITAL INDEX von mindestens 36 – betrachtet. Abbildung 4-4 zeigt die Verteilung dieser Unternehmen zwischen den einzelnen Regionen in Nordrhein-Westfalen. Mit deutlich über 5 Prozent aller TOP-Unternehmen sind Düsseldorf und Köln die mit Abstand größten Standorte für besonders digitale Unternehmen. Etwa jedes fünfte der besonders digitalen Unternehmen in NRW hat seinen Sitz in einer der beiden Städte am Rhein. Auch die Städte Aachen, Bonn, Bielefeld, Duisburg, Dortmund, Essen und Münster sowie der Rhein-Kreis-Neuss, der Rhein-Sieg-Kreis, der Landkreis Mettmann und der Landkreis Unna sind wichtige Standorte für je mehr als 2 Prozent der digitalen TOP-Unternehmen in NRW.

Abbildung 4-4: Regionale Verteilung der TOP-Unternehmen in NRW
Anteil an der Gesamtzahl der TOP-Unternehmen in NRW in Prozent



Datenstand Dezember 2016
Quelle: IW Consult/beDirect/DATAlovers (2017)

4.4 Fazit – Mittelstand in NRW überdurchschnittlich digitalisiert

Die Ergebnisse zum DIGITAL INDEX zeigen: Der Mittelstand ist deutlich weniger digitalisiert als größere Unternehmen. Der Unterschied zwischen 4,4 Indexpunkten für die KMU und 21,7 Punkten für die großen Unternehmen ist überdeutlich. Diese Unterschiede bleiben auch dann bestehen, wenn entweder die Offline-Unternehmen im Größenvergleich unberücksichtigt bleiben, aus dem Index die direkt größenabhängigen Dimensionen herausgerechnet oder aber nur die oberen 1 Prozent der Unternehmen mit dem höchsten DIGITAL INDEX betrachtet werden. Der Blick auf die Regionen offenbart beim Digitalisierungsgrad weniger die Stadt-Land-Unterschiede, sondern vielmehr die führende Position der größeren Universitätsstädte sowie das schwache Abschneiden der Städte mit generellen Standortproblemen.

Diese Ergebnisse überraschen insoweit nicht, als sie den Befunden der Literatur zur Mittelstandsdigitalisierung entsprechen. Während große Unternehmen bei der Inkorporierung der Digitalisierung in ihr Unternehmen weiter fortgeschritten sind, stehen vor allem KMU häufig noch am Anfang (ZEW, 2016):

- Die Digitalisierung ist beim Großteil des Mittelstandes noch nicht richtig angekommen. Nur ein Fünftel (19 Prozent) der KMU in Deutschland sind Vorreiter in der Digitalisierung. Die Unternehmen dieser „Pioniergruppe“ haben mit der digitalen Vernetzung von Produkten und Dienstleistungen begonnen (ZEW, 2016). Knapp die Hälfte der Unternehmen befindet sich im „Mittelfeld“ und ein weiteres Drittel (32 Prozent) zählt zu den „Nachzüglern“, denen es an grundlegender digitaler Infrastruktur wie einer eigenen Webseite oder Entreprise-Resource-Planning-Software (ERP-Software) mangelt.

- Nur ein Fünftel der KMU verfolgt eine übergreifende Strategie zur Digitalisierung. Die Formulierung und Implementierung einer digitalen Vision oder Strategie ist für jedes Unternehmen wichtig, um die Herausforderungen der digitalen Transformation bewältigen zu können.

- Vielen Unternehmen ist der Nutzen, den sie aus der Digitalisierung generieren können, nicht klar. Infolgedessen scheuen sie vor größeren Investitionen, die mit der Umsetzung von Digitalisierungsprojekten einhergehen, zurück. Knapp die Hälfte (46 Prozent) der KMU geben weniger als 10.000 Euro für Projekte der Digitalisierung aus und eine knappe Mehrheit der KMU plant auch nicht, diese Aufwendungen in den nächsten drei Jahren zu steigern. In der Regel setzen mittelständische Unternehmen neue digitale Technologien zögerlicher ein als Großunternehmen (BMWi, 2015). Dadurch verstärkt sich die Gefahr eines „Digital Divide“ mit wenigen digital weit entwickelten Großunternehmen auf der einen Seite und einer großen Zahl an KMU ohne digitale Produkte, Prozesse oder Geschäftsmodelle auf der anderen Seite (ZVEI, 2016).

- Je kleiner das Unternehmen, desto weniger lässt es sich auf die mit der Digitalisierung verbundenen (grundlegenden) Veränderungen ein. In separaten Branchenstudien über die Elektroindustrie und den Maschinen- und Anlagenbau zeigt sich für KMU ein ähnliches Bild. Je kleiner die Betriebe, desto weniger ist die Strategie in hohem Maße auf die digitale Transformation ausgerichtet (lediglich 20 Prozent der KMU gegenüber 45 Prozent der großen Unternehmen der Elektroindustrie) und desto

weniger Unternehmen beurteilen die Auswirkungen der Digitalisierung auf die Wettbewerbsfähigkeit in fünf Jahren als positiv (59 Prozent der KMU gegenüber 84 Prozent der großen Unternehmen der Elektroindustrie), vgl. ZVEI (2016). Die Ergebnisse zur Messung der Industrie-4.0-Readiness im Maschinen- und Anlagenbau zeigen, dass sich über alle Dimensionen von Industrie 4.0 hinweg die Großunternehmen von den kleinen und mittelständischen Unternehmen absetzen und bei der Einführung von Industrie 4.0 deutlicher fortgeschritten sind als KMU (IW Consult/FIR, 2015).

Aber nicht nur der Mittelstand agiert in digitalen Themen zurückhaltend. Insgesamt schöpft Deutschland den wirtschaftlichen Nutzen der Digitalisierung gegenwärtig bei weitem noch nicht aus. Das McKinsey Global Institute (2016) beziffert das derzeit in Deutschland genutzte digitale Potenzial auf lediglich 10 Prozent. Damit schneidet Deutschland deutlich schlechter ab als der EU-Durchschnitt (12 Prozent). Andere Länder wie Großbritannien (17 Prozent), die Niederlande und Schweden (je 15 Prozent) sowie die weltweit führenden USA (18 Prozent) nutzen die Digitalisierungspotenziale bereits heute deutlich besser. Diese Entwicklung ist gefährlich: Deutschland entgehen hierdurch umgerechnet rund 500 Milliarden Euro Wirtschaftsleistung, was einem prognostizierten BIP-Wachstum bis 2025 um 1 Prozentpunkt jährlich entspricht (McKinsey Global Institute, 2016). Darüber hinaus können ungenutzte Digitalisierungspotenziale, angesichts der Dynamik der digitalen Transformation, rasch zu einem schwer aufzuholenden Wettbewerbsnachteil werden. Eine Befragung von Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus ergab, dass lediglich 5,6 Prozent der Unternehmen zu Industrie-4.0-Pionieren gehören, wohingegen 76,5 Prozent noch keinerlei systematischen Schritte zur Umsetzung von Industrie 4.0 unternommen haben (IW Consult/FIR, 2015)[10]. In der Elektroindustrie erzielen erst 20 Prozent der Unternehmen Umsätze mit digital veredelten Produkten oder Dienstleistungen (ZVEI, 2016). Auch wenn 85 Prozent der Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft die Digitalisierung für bedeutend halten, erwirtschaften erst 43 Prozent der Unternehmen mehr als 60 Prozent ihres Umsatzes mit digitalisierten Produkten und Services (BMWi, 2016).

[10] 76,5 Prozent der Unternehmen waren Neulinge im Bereich Industrie 4.0, 17,9 Prozent Fortgeschrittene und 5,6 Prozent zählten zu den Pionieren.

5 Digitalisierungsgrad der Industrie

5.1 Digitale Reife der Industrie in NRW

Das Verarbeitende Gewerbe hat in Deutschland und Nordrhein-Westfalen eine zentrale Rolle für den Erfolg der Wirtschaft inne. 22,8 Prozent der gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung im Jahr 2015 gehen unmittelbar auf die deutsche Industrie zurück. Weitere 9,1 Prozent der gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung steuert die Industrie indirekt über Vorleistungskäufe von anderen deutschen Branchen hinzu (die sogenannte Joint Production). Damit wird fast jeder dritte Euro Wertschöpfung in Deutschland direkt oder indirekt durch die Industrie erwirtschaftet. Die Unternehmen aus Nordrhein-Westfalen tragen mit 18,3 Prozent der Wertschöpfung der Industrie in Deutschland in erheblichem Ausmaß zu dieser Erfolgsgeschichte bei.

In der jüngsten Vergangenheit hat auch in der Industrie das Thema Digitalisierung stark an Bedeutung gewonnen. Analysten von Roland Berger (2015) schreiben der Digitalisierung bis 2025 ein kumuliertes Wertschöpfungspotenzial von insgesamt 1,25 Billionen Euro für die europäische Industrie zu, was einer Steigerung der industriellen Wertschöpfung um 20 bis 30 Prozent entspricht. Auch die Unternehmen sehen in der Digitalisierung große Chancen. Nach Befragungsergebnissen der IW Consult (2016b) sehen etwa 62 Prozent der Industrieunternehmen und industriellen Dienstleister in der Digitalisierung Chancen für die Steigerung der eigenen Produktivität. 47 Prozent erhoffen sich die Erschließung neuer Geschäftsmodelle und Märkte, 44 Prozent sehen Chancen in der Erhöhung des Anteils der eigenen Wertschöpfung, etwa durch eine digitale Verlängerung der Wertschöpfungskette. Die Unternehmen erwarten, dass sich der Umsatzanteil digitaler Produkte und Dienstleistungen an ihrem Gesamtumsatz in den nächsten fünf Jahren um 13 Prozentpunkte erhöhen wird.

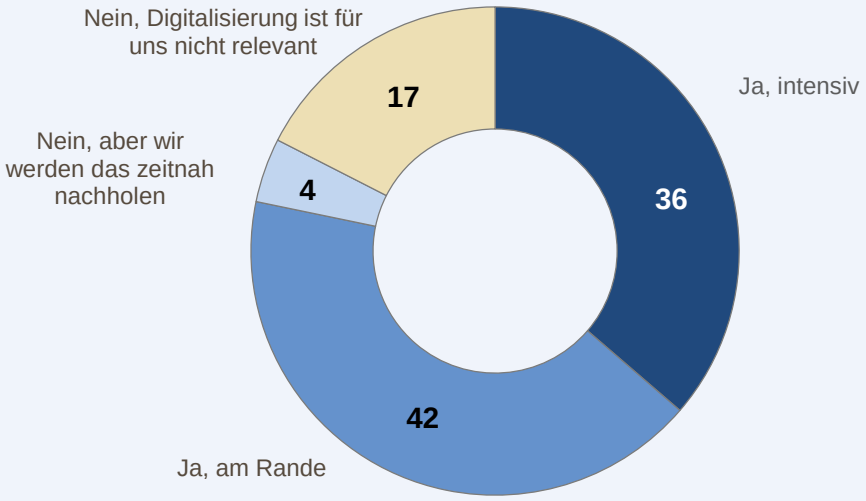
Um das eigene Produktportfolio um Smart Products und Smart Services erweitern zu können, müssen sich die Unternehmen aktiver mit Umsetzungsfragen der Digitalisierung und der Industrie 4.0 befassen. Im Jahr 2015 waren mit 58,2 Prozent die Mehrheit der Industrieunternehmen in Deutschland noch Außenstehende, was das Thema Industrie 4.0 betrifft (IW Köln/IW Consult 2016). Als Industrieunternehmen werden dabei in Anlehnung an die amtliche Statistik die Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes mit mindestens 20 Mitarbeitern definiert.

Das Generalthema „Digitalisierung“ ist aber in der Industrie angekommen: Der Großteil der Industrieunternehmen in NRW hat sich bereits mit dem Thema Digitalisierung befasst (Abbildung 5-1). Mehr als jedes dritte Unternehmen beschäftigt sich intensiv mit der Digitalisierung, 42 Prozent immerhin am Rande. Rund 21 Prozent sind noch nicht in diesem Themenfeld aktiv. Vor allem kleine Unternehmen[11] sind bei Fragen der Digitalisierung noch zurückhaltender. Bisherige Befragungen haben gezeigt, dass kleine Unternehmen in Deutschland oft noch nicht den konkreten wirtschaftlichen Nutzen der Digitalisierung für ihr spezielles Geschäftsmodell identifizieren können (Fritsch et al. 2016).

[11] Kleine Unternehmen definiert als Unternehmen mit bis zu 49 Mitarbeitern.

Abbildung 5-1: Beschäftigung mit der Digitalisierung

Industrie NRW; Anteil der Unternehmen in Prozent

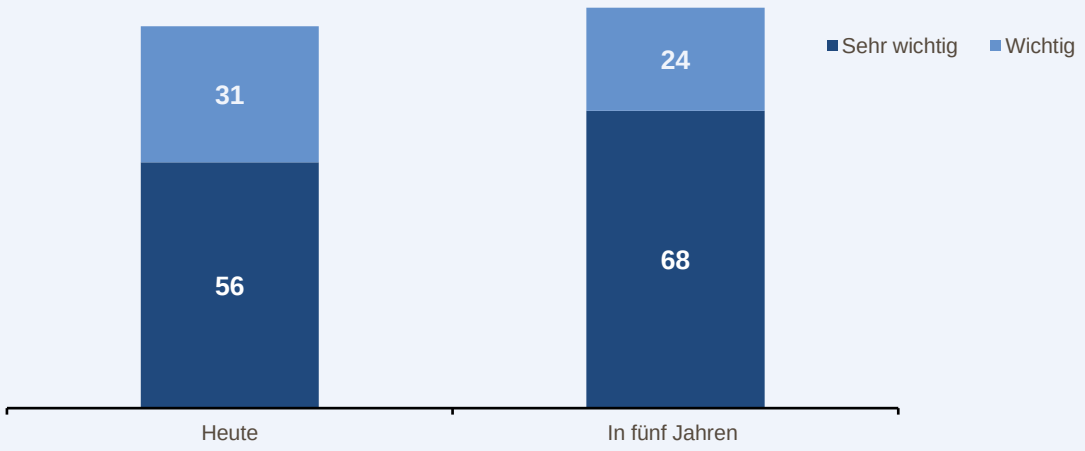


Abweichung zu 100 Prozent rundungsbedingt; Befragung von 450 Industrieunternehmen in NRW
Quelle: IW Consult (2016c)

Die Bedeutung des Internets für ihre eigene geschäftliche Tätigkeit wird von den Unternehmen fast durchgängig als hoch angesehen. 87 Prozent der Industrieunternehmen betrachten das Internet als wichtig oder sehr wichtig für die eigene geschäftliche Tätigkeit (Abbildung 5-2). Die Unternehmen rechnen zudem damit, dass die Bedeutung in den nächsten fünf Jahren weiter zunehmen wird. 92 Prozent der Unternehmen rechnen mit einer hohen oder sehr hohen Bedeutung des Internets in den nächsten Jahren. Es wird ein Anstieg des Anteils der Unternehmen, die das Internet als sehr wichtig erachten, von heute 56 Prozent auf rund 68 Prozent in fünf Jahren erwartet.

Abbildung 5-2: Bedeutung des Internets für die eigene geschäftliche Tätigkeit

Industrie NRW; Anteil der Unternehmen in Prozent



Befragung von 450 Industrieunternehmen in NRW
Quelle: IW Consult (2016c)

Digitalisierungsgrad nach Unternehmensgrößenklassen – Großunternehmen in NRW führend

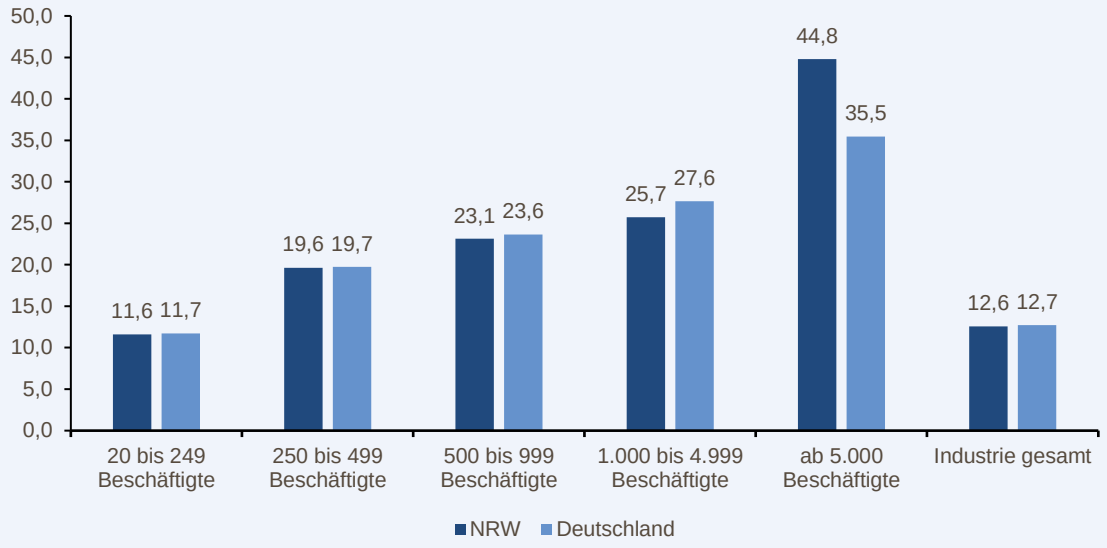
Der Digitalisierungsgrad der Industrieunternehmen steigt mit zunehmender Unternehmensgröße:

- Je größer das Unternehmen, desto höher ist sein digitaler Reifegrad (vgl. Abbildung 5-3)[12]. Über alle Unternehmensgrößenklassen hinweg liegt der DIGITAL INDEX der Industrie in NRW in etwa auf Bundesniveau. Eine Ausnahme bilden industrielle Großunternehmen mit mehr als 5.000 Beschäftigten: Hier liegt der Digitalisierungsgrad der Unternehmen in NRW mit 44,8 Punkten um 9,3 Punkte über dem Vergleichswert der Industrieunternehmen in Deutschland insgesamt (35,5 Punkte).

- Industrieunternehmen sind bei der Digitalisierung weiter fortgeschritten. Im Durchschnitt weisen sie einen fast dreimal so hohen Digitalisierungsgrad auf wie der Mittelstand. Dieses Ergebnis gilt nicht nur für NRW – dort beträgt der durchschnittliche DIGITAL INDEX der Industrieunternehmen 12,6 Indexpunkte – sondern auch deutschlandweit. Industrieunternehmen mit bis zu 249 Beschäftigten weisen gegenüber KMU in NRW einen digitalen Reifegrad von 11,6 Indexpunkten auf (Deutschland: 11,7 Punkte); zur Erinnerung: Der digitale Reifegrad der KMU in NRW lag bei durchschnittlich 4,4 Punkten (Deutschland: 4 Punkte). Die bereits im Kapitel 4.1 angesprochenen Größenvorteile spielen hier eine wichtige Rolle, um digitale Themen im Unternehmen voranzutreiben.

[12] Diese Erkenntnis gilt äquivalent zum Mittelstand. Vergleiche dazu Abbildung 4-1.

Abbildung 5-3: DIGITAL INDEX Industrie nach Größenklassen

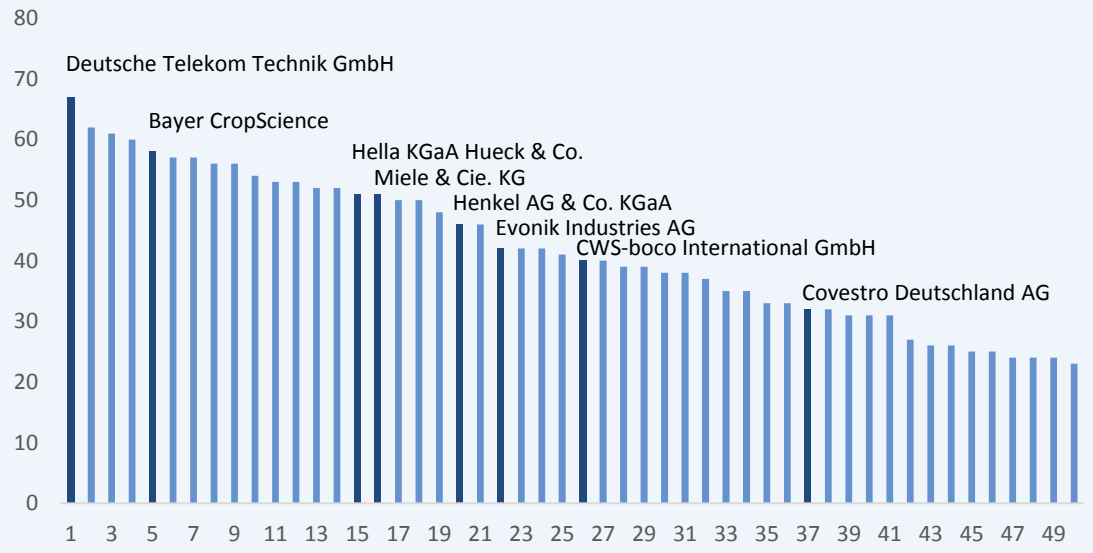


Datenstand Dezember 2016
Quelle: IW Consult/beDirect/DATAlovers (2017)

Die großen Unternehmen in NRW[13] gehören diesem Befund zufolge zu den digitalen Pionieren in Deutschland. Große Industrieunternehmen mit mehr als 5.000 Beschäftigten aus Nordrhein-Westfalen haben im Vergleich zu den übrigen großen Industrieunternehmen in Deutschland einen höheren Digitalisierungsgrad: Acht der neun Großunternehmen aus NRW befinden sich hinsichtlich der digitalen Reife unter den TOP 40 aller Großunternehmen in Deutschland, fünf hiervon sogar unter den besten 20 Unternehmen (Abbildung 5-4).

[13] Es ist nochmals darauf hinzuweisen, dass hier keine Konzerne oder Niederlassungen, sondern ausschließlich rechtlich selbstständige Unternehmen abgebildet sind. Konzerne können deshalb mehrfach in der Gruppe der sehr großen Unternehmen auftreten.

Abbildung 5-4: TOP-50-Ranking DIGITAL INDEX Großindustrie – Verortung der Betriebe aus NRW

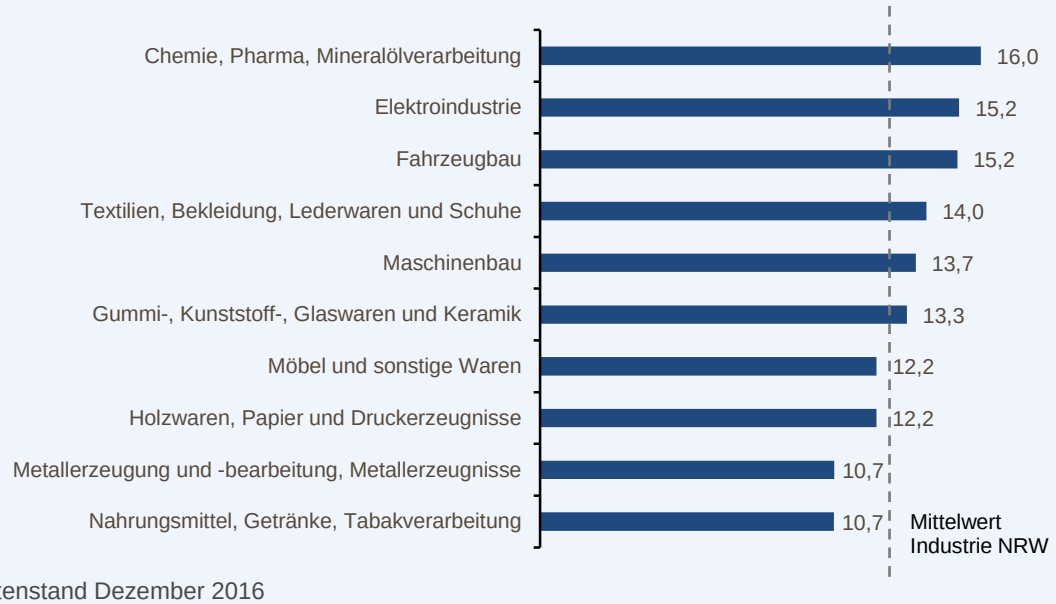


Datenstand Dezember 2016; Dunkel eingefärbt: Unternehmen aus NRW
Quelle: IW Consult/beDirect/DATAlovers (2017)

Digitalisierungsgrad nach Industriebranchen – große Unterschiede zwischen den Branchen

Vorreiter bei der eigenen Digitalisierung in NRW sind vor allem die Unternehmen der Branchen Chemie, Pharmaindustrie und Mineralölverarbeitung. Mit einem mittleren DIGITAL INDEX von 16 Punkten ist die Digitalisierung hier schon am weitesten vorrangeschritten. Auch die Unternehmen der Elektroindustrie und des Fahrzeugbaus sind mit je 15,2 Punkten überdurchschnittlich stark digitalisiert. Diese Branchen sind maßgeblich in den sozialen Medien aktiv, nutzen häufiger als andere Industriebranchen in NRW fortschrittliche Webtechnologien und sind verstärkt in verschiedenen digitalen Themenfeldern aktiv. Mit 14 Punkten folgen die Unternehmen aus den Branchen Textil, Bekleidung, Leder und Schuhe. Diese Branchen wurden bei der Betrachtung des Digitalisierungsgrads der Wirtschaft in der Vergangenheit nicht gesondert betrachtet (vgl. BITKOM, 2016; BMWi, 2016). Gerade für die Hersteller von Bekleidung und Schuhen als Hersteller von Konsumgütern bietet die Digitalisierung hier jedoch große Chancen. So zeigt das Beispiel der Adidas Speedfactory, bei der individuell gestaltete Schuhe vollautomatisch innerhalb kürzester Zeit auslieferungsbereit erstellt werden, die Möglichkeiten der wettbewerbsfähigen Textil- und Schuhproduktion in Deutschland auf. Im Hinblick auf den Vertrieb und die Kundenansprache haben die Hersteller die Bedeutung des Internets und der Multiplikatoren auf Portalen sowie in den Sozialen Medien erkannt. Ebenfalls überdurchschnittlich digital sind der Maschinenbau (13,7 Punkte) und die Betriebe der Gummi-, Kunststoff-, Glas- und Keramikindustrie (13,3 Punkte). Unterdurchschnittlich im Vergleich zur gesamten Industrie ist die Digitalisierung dagegen in den Branchen Möbel und sonstige Waren, Holzwaren, Papier und Druckerzeugnisse (je 12,2 Punkte), der Metallerzeugung und -bearbeitung sowie der Nahrungsmittelindustrie (je 10,7 Punkte) ausgeprägt.

Abbildung 5-5: DIGITAL INDEX nach Branchengruppen – Industrie NRW



Datenstand Dezember 2016
Quelle: IW Consult/beDirect/DATAlovers (2017)

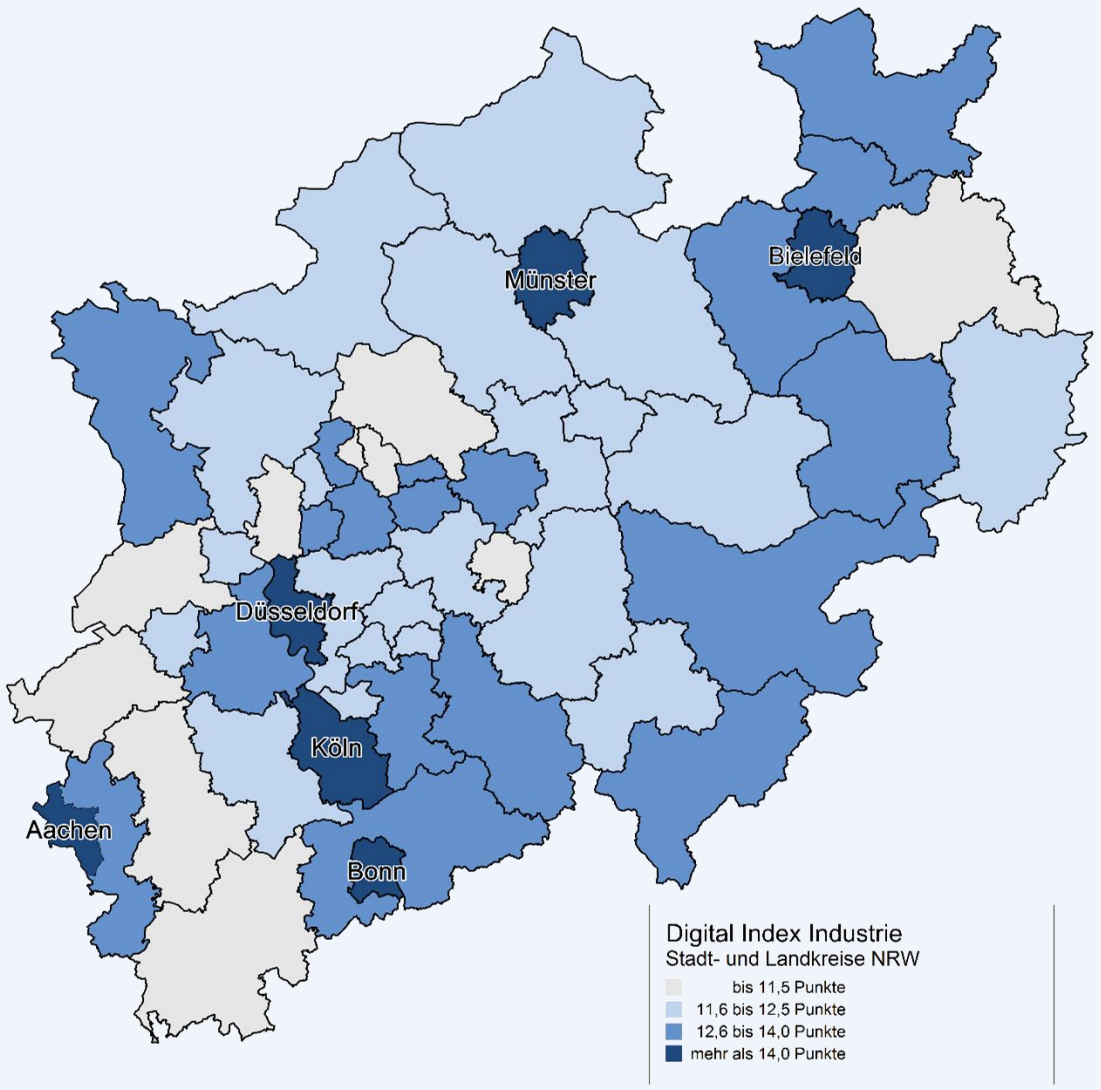
Digitalisierungsgrad nach Regionen – Wissenstransfer durch Hochschulen hilft bei der Digitalisierung

Im regionalen Vergleich zeigen sich ähnliche Digitalisierungsmuster, wie bei der Untersuchung des Mittelstandes (Abbildung 5-6). Auch hier bilden mit Aachen, Bonn, Bielefeld, Düsseldorf, Köln und Münster sechs Universitätsstädte die TOP-Regionen in NRW. Die Abbildung 5-6 zeigt auch, dass die Industrie in den Städten überdurchschnittlich digitalisiert ist. Der Wissenstransfer und das Angebot an technisch und digital geschulten Absolventen bringen die Unternehmen der Region bei der Digitalisierung voran und spielen bei der Standortwahl digitaler Industrieunternehmen eine wichtige Rolle. Im Vergleich zum Mittelstand profitieren die Industrieunternehmen der Stadt und Region Aachen besonders stark von der Nähe zur RWTH Aachen. Während der Mittelstand der Region Aachen bei der Digitalisierung nur im oberen Mittelfeld der Regionen in NRW liegt, ist die Industrie dort überdurchschnittlich digitalisiert. Auch die Unternehmen der Region Ostwestfalen-Lippe profitieren vom dort ansässigen Technologienetzwerk zwischen Unternehmen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen. Mit Ausnahme der Landkreise Lippe und Höxter sind dort alle Regionen überdurchschnittlich digitalisiert. Dies zeigt: Auch im ländlichen Raum hat die Industrie wichtige digitale Themen wie Industrie 4.0 erkannt. Ländliche Regionen mit Anbindung an eine Hochschule stehen dabei tendenziell besser da, als die Landkreise abseits der Bildungsinstitutionen.

Für die regionale Strukturpolitik ist das ein wichtiger Befund. Die Industriearbeitsplätze sind heute überdurchschnittlich stark abseits der großen Zentren konzentriert (so etwa im Siegerland, Sauerland oder Münsterland), mit wenigen Ausnahmen werden aber gerade in diesen industriellen Kernregionen keine besonders hohen Digitalisierungsgrade gemessen. Hier scheint es Handlungsbedarf zu geben: Eine stärkere Vernetzung der

(Hochschul- und Universitäts-)Städte mit ländlichen Räumen, wo sich viele Industrieunternehmen angesiedelt haben, ist für die künftige wirtschaftliche Entwicklung dieser Regionen sehr wichtig. Denn nur so kommen auch in Zukunft digitale Köpfe in ländlich geprägte Regionen. Auch muss das Thema der Digitalisierung in die Ausbildung integriert werden, um die Potenziale der jungen Beschäftigten entsprechend zu fördern und zu nutzen.

Abbildung 5-6: DIGITAL INDEX nach Kreisen – Industrie NRW



Datenstand Dezember 2016
Quelle: IW Consult/beDirect/DATAlovers (2017)

5.2 Zusammenarbeit der Industrie mit digitalen Startups

Gerade für Startups aus dem Bereich Business-to-Business (B2B) sind die Möglichkeit der Vernetzung und die Kontaktaufnahme mit möglichen Partnern und Kunden entscheidend für den eigenen wirtschaftlichen Erfolg. Eine wichtige Zielgruppe sind dabei die Industrieunternehmen in Nordrhein-Westfalen. So können durch Kooperationen mit digitalen Startups die klassischen Wertschöpfungsketten der Industrie um neue, innovative, digitale Geschäftsmodelle erweitert und Optimierungspotenziale in bestehenden Prozessen realisiert werden. Um den Umfang und die Hemmnisse der Zusammenarbeit der Industrieunternehmen mit digitalen Startups zu ermitteln, wurden im Dezember 2016 für diese Studie Industrieunternehmen aus NRW zu ihrer Zusammenarbeit mit digitalen Startups befragt.

Methodik und Fallzahlen

Die Befragung der Industrieunternehmen aus NRW hinsichtlich ihrer jeweiligen Kooperation mit Startups wurde auf telefonischem Wege vom Umfragezentrum Bonn (UZ) zwischen dem 5. Dezember 2016 und dem 20. Januar 2017 durchgeführt. Insgesamt beteiligten sich 450 Industrieunternehmen an der Befragung, sodass die vorab fixierte Zielmarke von 300 Unternehmen deutlich überschritten werden konnte. Das Befragungssample wurde sehr detailliert hinsichtlich der Branchenabgrenzung unterschieden. Die Fallzahlen in den jeweiligen WZ-Gruppen sind in der nachfolgenden Tabelle 5-1 dargestellt.

Um einen breiten Überblick über die Kooperationsaktivitäten der verschiedenen Industriebranchen in Nordrhein-Westfalen zu gewinnen, wurde auf eine Branchengewichtung der Umfrageergebnisse verzichtet. Auch wurde von einer Gewichtung der Umfrageergebnisse nach der jeweiligen Mitarbeiterzahl des befragten Unternehmens bewusst abgesehen: In der unkorrigierten Befragungsstichprobe kam den kleinen Unternehmen ein Anteil von rund zwei Dritteln, den mittelständischen und großen Unternehmen ein Anteil von etwa einem Drittel zu. Bei Nutzung eines Mitarbeitergewichts hätten die kleinen Unternehmen die Gesamtergebnisse aber zu 90 Prozent determiniert, mittelständische und große Unternehmen hingegen wären nur auf einen gewichteten Anteil von rund 10 Prozent gekommen. Eine Gewichtung der Umfrageergebnisse anhand der Mitarbeiterzahl hätte damit sehr einseitig das Antwortverhalten kleinerer Unternehmen in den Fokus gerückt. Um also das Antwortverhalten der mittelständischen und größeren Unternehmen nicht de facto aus den Analysen auszuschließen, wurde in der vorliegenden Studie bewusst auf eine Gewichtung der Befragungsergebnisse verzichtet.

Tabelle 5-1: Teilnehmer der telefonischen Befragung nach Branchengruppen

Industrie NRW; absolute Anzahl der Unternehmen

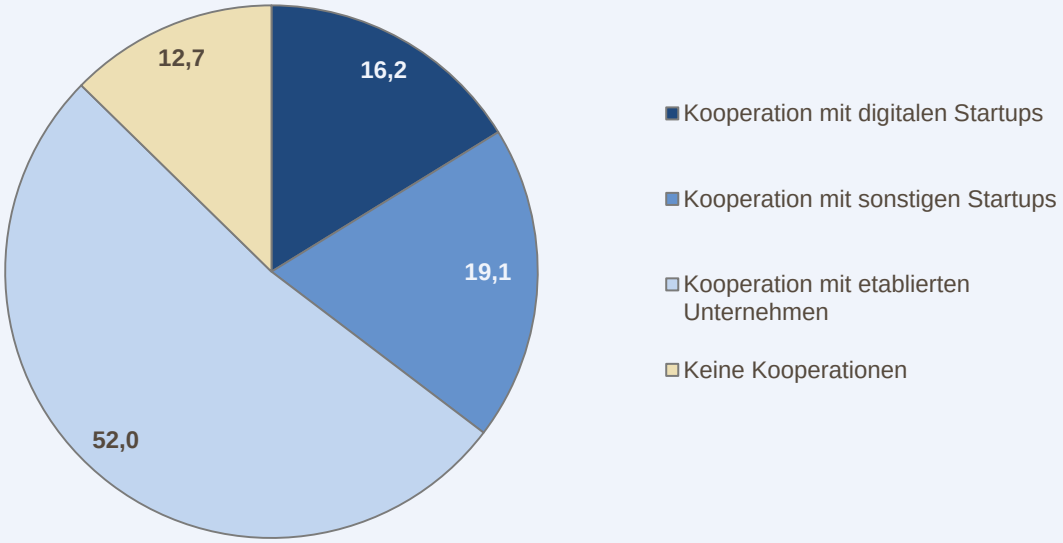
Branchengruppe	Teilnehmerzahl (absolut)
Nahrung, Getränke, Tabak (WZ 10, 11, 12)	25
Textil, Bekleidung, Leder (WZ 13, 14, 15)	25
Holz, Papier (WZ 16, 17)	25
Druckerzeugnisse (WZ 18)	25
Kokerei, Chemie, Pharma (WZ 19, 20, 21)	25
Gummi- und Kunststoffwaren (WZ 22)	25
Glas, Keramik (WZ 23)	25
Metallerzeugung und -bearbeitung (WZ 24)	25
Metallerzeugnisse (WZ 25)	25
Datenverarbeitungsgeräte, Optik (WZ 26)	25
Elektrische Ausrüstungen (WZ 27)	25
Maschinenbau (WZ 28)	25
Fahrzeugbau (WZ 29, 30)	25
Möbel (WZ 31)	25
Sonstige Waren, Reparatur (WZ 32, 33)	25
Energieversorgung (WZ 35)	25
Wasser, Abwasser (WZ 36–39)	25
Bau (WZ 41–43)	25
Unternehmen gesamt	**450**

Befragung von 450 Industrieunternehmen in NRW
Quelle: IW Consult (2016c)

Zusammenarbeit mit Startups – jedes dritte Unternehmen nutzt Kooperationen

Insgesamt kooperiert über ein Drittel der befragten Unternehmen mit Startups (35,3 Prozent). Der Anteil der Industrieunternehmen in NRW, die aktiv mit digitalen Startups zusammenarbeiten, ist jedoch deutlich geringer (Abbildung 5-7): 16,2 Prozent der Industrieunternehmen in NRW arbeiten bereits mit digitalen Jungunternehmen zusammen. Weitere 19,1 Prozent der Unternehmen arbeiten mit Startups zusammen, deren Kernprozesse Tätigkeiten der realen Wirtschaft entsprechen. Des Weiteren bleibt die Hälfte der Industrieunternehmen unter sich und kooperiert nicht mit Startups (52 Prozent). Keinerlei Kooperationen, sei es mit etablierten Unternehmen oder jungen Startups, gehen 12,7 Prozent der Unternehmen ein.

Abbildung 5-7: Kooperationen mit digitalen Startups
Industrie NRW; Anteil der Unternehmen in Prozent



Befragung von 450 Industrieunternehmen in NRW
Quelle: IW Consult (2016c)

Die Befragungsdaten zeigen: Kooperationen spielen bei den Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes eine wichtige Rolle, die Zusammenarbeit mit digitalen Startups ist dabei jedoch noch vergleichsweise selten anzutreffen. Geringe Unterschiede bei der Kooperation mit digitalen Startups zeigen sich dabei zwischen kleinen und größeren Unternehmen (Tabelle 5-2). Während kleine Unternehmen[14] zu 17,1 Prozent mit digitalen Startups zusammenarbeiteten, lag der Anteil bei mittelständischen und großen Unternehmen bei 14,7 Prozent. Auch Exportaktivitäten spielen bei der Wahrscheinlichkeit der Kooperation mit digitalen Startups nur eine stark untergeordnete Rolle. Große Unterschiede gibt es dagegen zwischen innovativen und nicht innovativen Unternehmen sowie zwischen Unternehmen mit Investitionen in Forschung und Entwicklung. Unternehmen, die innovativ, auslandsaktiv und forschungsaktiv sind, arbeiten fast doppelt so häufig mit Startups zusammen wie Unternehmen, denen mindestens eines dieser drei Merkmale fehlt. Positiv auf die Kooperationstätigkeiten

[14] Kleine Unternehmen definiert als Unternehmen mit bis zu 49 Mitarbeitern.

mit digitalen Startups wirkte sich zudem eine als hoch empfundene Dynamik des eigenen Geschäftsumfelds aus. Firmen in einem Markt mit hoher Dynamik arbeiten zu 27,7 Prozent mit digitalen Startups zusammen. Das ist rund doppelt so häufig, wie bei Unternehmen die ihr Umfeld als wenig dynamisch empfinden. Diese arbeiten nur zu 14,3 Prozent mit digitalen Startups zusammen. Ein Grund dafür könnte sein, dass in einem dynamischen Wettbewerbsumfeld ein größerer Handlungsdruck zur Einführung von Innovationen besteht. Der deutlichste Gruppenunterschied zeigt sich aber dann, wenn die befragten Unternehmen danach unterschieden werden, ob sie als digital-affin eingestuft werden können: Während lediglich 7,9 Prozent der nicht digital-affinen Unternehmen eine Kooperation mit digitalen Startups eingegangen sind, liegt der entsprechende Anteil bei den digital-affinen Unternehmen mit 30 Prozent rund viermal so hoch. Dies entspricht zugleich auch einer absoluten Spitzenposition unter allen hier unterschiedenen unternehmerischen Strukturmerkmalen.

Die Ergebnisse verdeutlichen damit insgesamt, dass der Handlungsdruck zur Bewältigung der digitalen Transformation in der Industrie angekommen ist und zu Kooperationen mit digitalen Startups führt.

Tabelle 5-2: Kooperation mit digitalen Startups nach Unternehmenstyp
Industrie NRW; Anteil der Unternehmen in Prozent

Gesamt	**16,2**
Klein (bis 49 Mitarbeiter)	17,1
Mittelständisch und groß (mehr als 50 Mitarbeiter)	14,7
Innovativ + auslandsaktiv + forschungsaktiv	22,6
Nicht innovativ + auslandsaktiv + forschungsaktiv	13,4
Geschäftsumfeld mit (eher) geringer Dynamik	14,3
Geschäftsumfeld mit (eher) hoher Dynamik	27,7
Digitale Affinität	30,0
Keine digitale Affinität	7,9

Befragung von 450 Industrieunternehmen in NRW
Quelle: IW Consult (2016c)

Hohe Bedeutung der Zusammenarbeit mit Startups

Nicht nur die Häufigkeit der Zusammenarbeit von NRW-Industrieunternehmen mit Startups wird maßgeblich durch sehr spezifische Unternehmensmerkmale begünstigt, wie etwa ein dynamisches Geschäftsumfeld und die digitale Orientierung (Affinität) des Industrieunternehmens. Auch die Bedeutung, die einer Zusammenarbeit mit Startups beigemessen wird, unterscheidet sich deutlich zwischen den hier unterschiedenen Unternehmensgruppen. Zum einen existiert ein vergleichsweise großer Anteil an Unternehmen, die einer Kooperation mit Startups „keine Bedeutung“ (50 Prozent) beimisst. Dieser Anteilswert bestätigt nochmals die in Abbildung 5-8 dargestellten hohen Anteilswerte von Unternehmen, die grundsätzlich keine Kooperationsbeziehungen eingehen.

In Abbildung 5-8 sind hingegen nur die Anteilswerte derjenigen Industrieunternehmen dargestellt, die die Bedeutung ihrer jeweiligen Zusammenarbeit mit Startups als „groß“ bewerten. Der gemittelte Anteil der Gesamtstichprobe (4,9 Prozent) scheint hier auf eine aus Sicht der Industrieunternehmen vergleichsweise geringe wirtschaftliche Bedeutung von Startup-Kooperationen zu deuten. Diese Vermutung kann auch bei Differenzierung der Befragungsergebnisse nach Unternehmensgröße nicht zurückgewiesen werden.

Werden die befragten Industrieunternehmen nun jedoch danach differenziert, ob sie

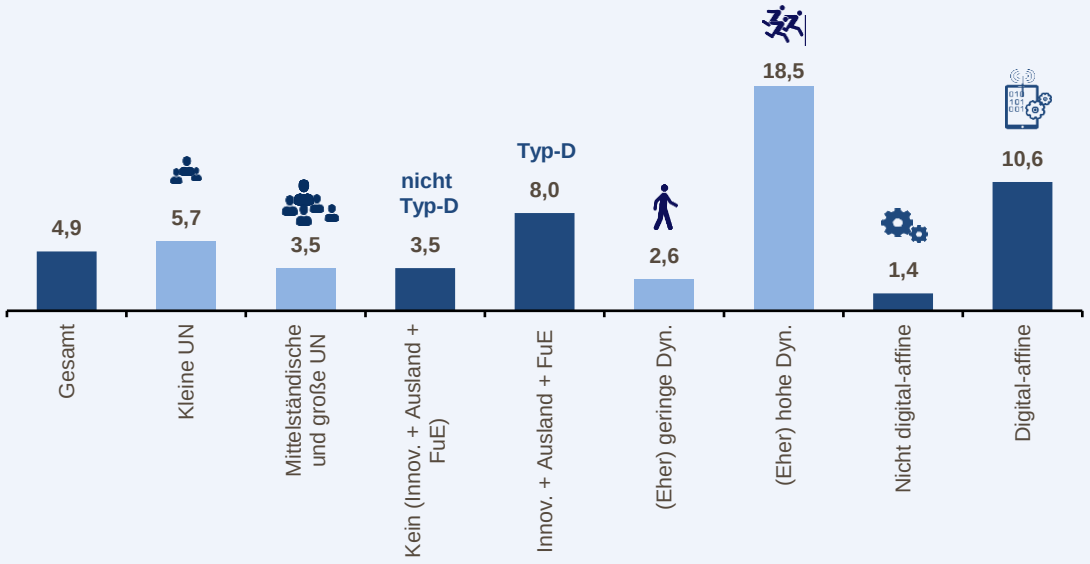
- Innovationen hervorbringen, im Ausland aktiv sind und zudem auch FuE betreiben,
- das eigene Wettbewerbsumfeld als (eher) dynamisch bezeichnen oder
- sich selbst als „digital orientiertes Unternehmen“ sehen,

so ändern sich die Resultate erheblich.

Forschende, innovative und auslandsaktive Unternehmen messen der Kooperation mit Startups zu 8 Prozent eine große Bedeutung zu. Bei Industrieunternehmen, denen auch nur eine dieser Eigenschaft fehlt, ist der entsprechende Anteil mit 3,5 Prozent deutlich niedriger. Fast ein Fünftel (18,5 Prozent) der Unternehmen aus einem dynamischen Wettbewerbsumfeld geben an, dass Startup-Kooperationen eine große Bedeutung besitzen. Bei Unternehmen aus einem wenig dynamischen Wettbewerbsumfeld sind es nur 2,6 Prozent. Auch beim Grad der digitalen Ausrichtung eines Unternehmens sind deutliche Unterschiede in der Bedeutung von Startup-Kooperationen zu erkennen: Bei nicht digital-affinen Unternehmen sind gerade einmal für 1,4 Prozent der Befragten solche Kooperationen von großer Bedeutung. Bei den digital-affinen Industrieunternehmen liegt der entsprechende Anteil dagegen bei 10,6 Prozent.

Abbildung 5-8: Große Bedeutung der Kooperation nach Unternehmensgruppen

Industrie NRW; Anteil der Unternehmen in Prozent



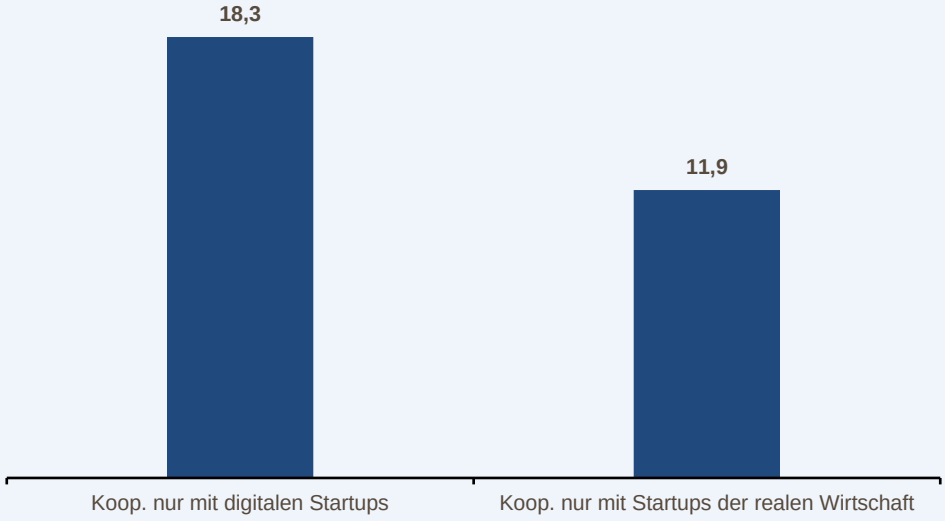
Befragung von 450 Industrieunternehmen in NRW
Quelle: IW Consult (2016c)

Zusammenfassend lässt sich aus den vorangegangenen Analysen der folgende Schluss ziehen: Auch wenn in der gesamten Industrie des Landes NRW die Kooperationen mit Startups nur vergleichsweise selten eine „große Bedeutung“ besitzen, so sind es gerade die zukunftsträchtigen, wachstums- und entwicklungsstarken Schlüsselunternehmen (innovative Unternehmen mit Auslandsumsatz und Forschung und Entwicklungsaktivitäten sowie Unternehmen mit hoher Wettbewerbsdynamik und digitaler Affinität), bei denen Startup-Kooperationen eine überdurchschnittliche Bedeutung besitzen. Die Zusammenarbeit mit Startups ist eine wichtige, zukunftsweisende Investition der Unternehmen. Befragungen der IW Consult im Rahmen des IW-Zukunftspanels haben gezeigt, dass forschende, innovative und exportorientierte Industrieunternehmen besonders erfolgreich sind. Die Kooperation mit Startups zahlt dabei zentral auf den Faktor der Innovativität der Unternehmen ein.

Neben den Unternehmensmerkmalen lassen sich die Befragungsergebnisse aber auch danach differenzieren, ob die Kooperation mit einem Startup mit einem digitalen oder einem Geschäftsmodell der realen Wirtschaft erfolgt. Abbildung 5-9 zeigt einen klaren Trend: Kooperationen mit digitalen Startups werden als besonders wertvoll eingeschätzt. Insbesondere der Zusammenarbeit mit digitalen Startups wird von überdurchschnittlich vielen Industrieunternehmen (18,3 Prozent) eine große Bedeutung beigemessen. In der Zusammenarbeit mit Startups der realen Wirtschaft messen zum Vergleich nur noch 11,9 Prozent der befragten Industrieunternehmen der jeweiligen Kooperationsbeziehung eine große Bedeutung bei. Ein möglicher Grund ist, dass digitale Startups spezielles externes Know-how in die Zusammenarbeit einbringen, welches von den Industrieunternehmen als besonders wertvoll angesehen wird.

Abbildung 5-9: Große Bedeutung der Kooperation nach Kooperationstyp

Industrie NRW; Anteil der Unternehmen in Prozent



Befragung von 450 Industrieunternehmen in NRW
Quelle: IW Consult (2016c)

Kooperationsbereiche – Kooperationen mit digitalen Startups strategisch wertvoll

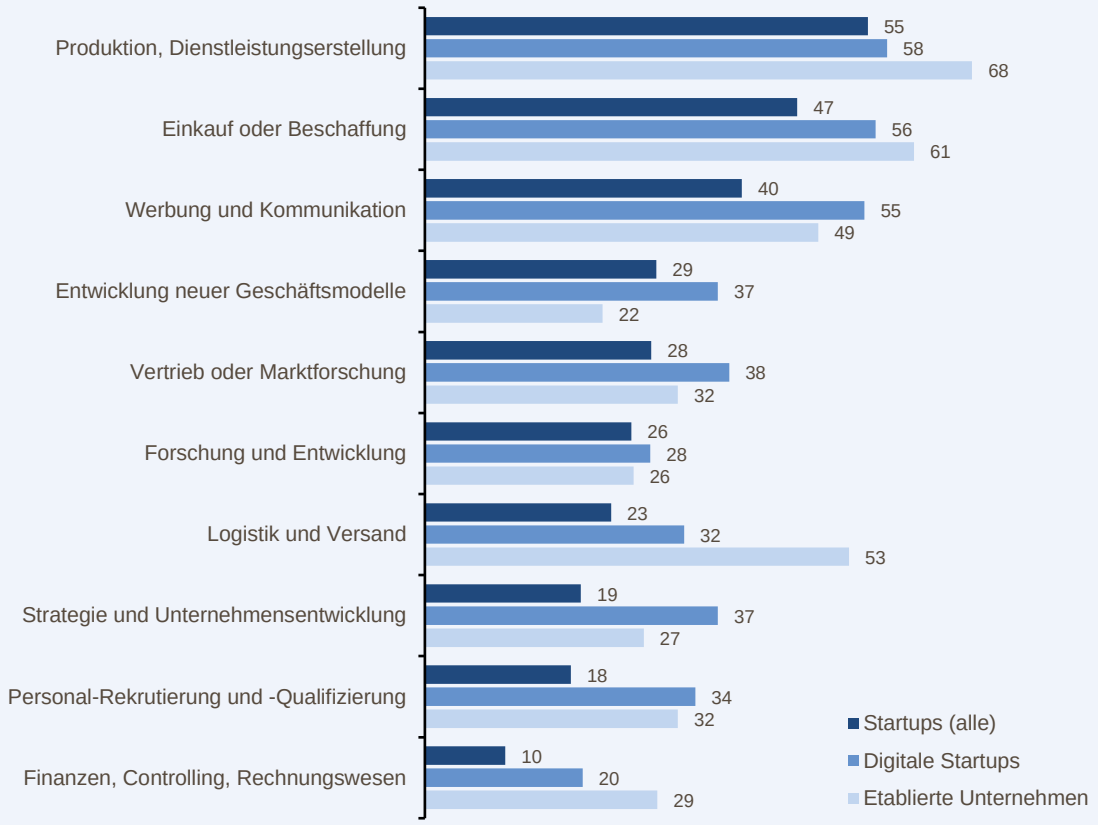
Wie Abbildung 5-10 zeigt, konzentriert sich die Kooperation mit Startups vornehmlich auf die drei Bereiche Produktion bzw. Dienstleistungserstellung (55 Prozent), Einkauf und Beschaffung (47 Prozent) sowie Werbung und Kommunikation (40 Prozent). Hinsichtlich dieser drei Kernbereiche unterscheiden sich die hier differenzierten Unternehmensgruppen auch nur unwesentlich. Es bleibt aber festzustellen, dass fast alle Kooperationsbereiche umso häufiger von den befragten Industrieunternehmen genannt werden und damit umso höhere Anteilswerte in dieser Frage erzielen, wenn das befragte Unternehmen

- Innovationen hervorbringt, im Ausland aktiv ist und zudem auch FuE betreibt,
- das eigene Wettbewerbsumfeld (eher) dynamisch ist oder
- sich selbst als „digital orientiertes Unternehmen“ sieht.

Abbildung 5-10: Kooperationsbereiche

Industrie NRW;

Anteil der Unternehmen mit Kooperationen mit Startups und etablierten Unternehmen in Prozent



Befragung von 450 Industrieunternehmen in NRW
Quelle: IW Consult (2016c)

Wird die Gruppe der Unternehmen mit Startup-Kooperationen auf solche Unternehmen eingegrenzt, die Kooperationen mit digitalen Startups eingegangen sind, so erhöhen sich über alle Kooperationsbereiche die Anteilswerte. Am deutlichsten fällt der Anstieg in den folgenden Bereichen aus:

- Strategie und Unternehmensentwicklung (+18 Prozentpunkte)
- Personal-Rekrutierung und –Qualifizierung (+16 Prozentpunkte)
- Werbung und Kommunikation (+15 Prozentpunkte).

Dies zeigt: Sobald das Thema der Digitalisierung ins Spiel kommt wird die Kooperation verstärkt unter strategischen Gesichtspunkten geführt.

Vergleicht man die Kooperationsbereiche mit Startups mit denen etablierter Unternehmen, zeigen sich weitere Unterschiede: Die in der Umfrage ermittelten Anteilswerte für etablierte Unternehmen (= Nicht-Startups) liegen zum einen in fast allen Bereichen oberhalb der für alle Startups gemittelten Anteilswerte. Einzige Ausnahme bildet hier der Bereich „Entwicklung neuer Geschäftsmodelle“. Zum anderen zeigt sich aber auch, dass die Anteilswerte bei Kooperationen mit digitalen Startups in einigen Bereichen noch höher liegen. Dieses Antwortverhalten lässt sich im Kern so interpretieren, dass in den meisten Bereichen die Unternehmen am liebsten mit digitalen Startups zusammenarbeiten.

Obwohl diese Aussage auf die meisten der abgefragten Kooperationsbereiche zutrifft, gibt es auch Bereiche, in denen die Industrieunternehmen aus Nordrhein-Westfalen vor allem auf etablierte Anbieter zurückgreifen. Neben den beiden Bereichen Finanzen, Controlling, Rechnungswesen sowie Produktion, Dienstleistungserstellung zählt hierzu vor allem der stark standardisierte Bereich Logistik und Versand: Hier berichtet mehr als die Hälfte (53 Prozent) der Unternehmen von einer Zusammenarbeit mit etablierten Anbietern, während die entsprechenden Anteilswerte bei den digitalen Startup-Kooperationen bei rund einem Drittel (32 Prozent) liegen. In der Gruppe der allgemeinen Startup-Kooperationen sinkt dieser Wert weiter auf nur noch knapp ein Viertel (23 Prozent). Dies lässt sich so deuten, dass Logistik und Versand Standardaufgaben sind, die vor allem in Zusammenarbeit mit etablierten Unternehmen durchgeführt werden.

Betrachtet man nun nicht die Bereiche aktueller Kooperationen mit Startups bzw. Nicht-Startups, sondern die Bereiche, in denen sich die befragten Industrieunternehmen ohne Startup-Kooperationen zukünftig eine Kooperation mit Startups vorstellen können, so zeigt sich generell: Den Industrieunternehmen ist der Mehrwert einer Kooperation mit Startups noch nicht richtig bekannt (vgl. Abbildung 5-11).

Den Einstieg in die Kooperation würden diese Industrieunternehmen vor allem über die Werbung und Kommunikation sowie die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle initiieren, 65 Prozent bzw. 58 Prozent der befragten Unternehmen könnten sich in Zukunft grundsätzlich eine Zusammenarbeit mit Startups in diesen Bereichen vorstellen können. Auch in den Bereichen Vertrieb, Marketing, Einkauf, Beschaffung und Produktion, Dienstleistungserstellung kann sich eine Mehrzahl der Unternehmen ohne aktive Kooperation eine zukünftige Zusammenarbeit vorstellen. Lediglich der Bereich Finanzen, Controlling, Rechnungswesen wird als eher unwahrscheinlich für eine zukünftige Zusammenarbeit betrachtet. In diesem Bereich weicht der Anteil der Unternehmen, der sich eine solche Kooperation mit Startups vorstellen kann auch nur geringfügig von dem Anteil der Unternehmen mit vorhandenen Kooperationen ab. In fast allen anderen Bereichen können sich dagegen deutlich mehr Unternehmen in Zukunft eine Kooperation vorstellen, als heute bereits aktiv in eine solche Kooperation eingebunden sind.

Abbildung 5-11: Bereiche zukünftiger Startup-Kooperationen

Industrie NRW; Anteil der Unternehmen ohne Startup-Kooperationen in Prozent

Befragung von 450 Industrieunternehmen in NRW
Quelle: IW Consult (2016c)

Ziele der Kooperation – Know-how der Startups für Innovationen nutzen

Abbildung 5-12 zeigt die Ziele der Industrieunternehmen, die sie mit einer Startup-Kooperation verfolgen. Die wichtigsten Ziele einer Kooperation mit Startups sind demnach die Neuentwicklung, Verbesserung oder Ergänzung eigener Produkte oder Dienstleistungen, die Verbesserung bzw. die zunehmende Digitalisierung eigener Prozesse sowie die Erweiterung der im Industrieunternehmen verfügbaren Technologien.

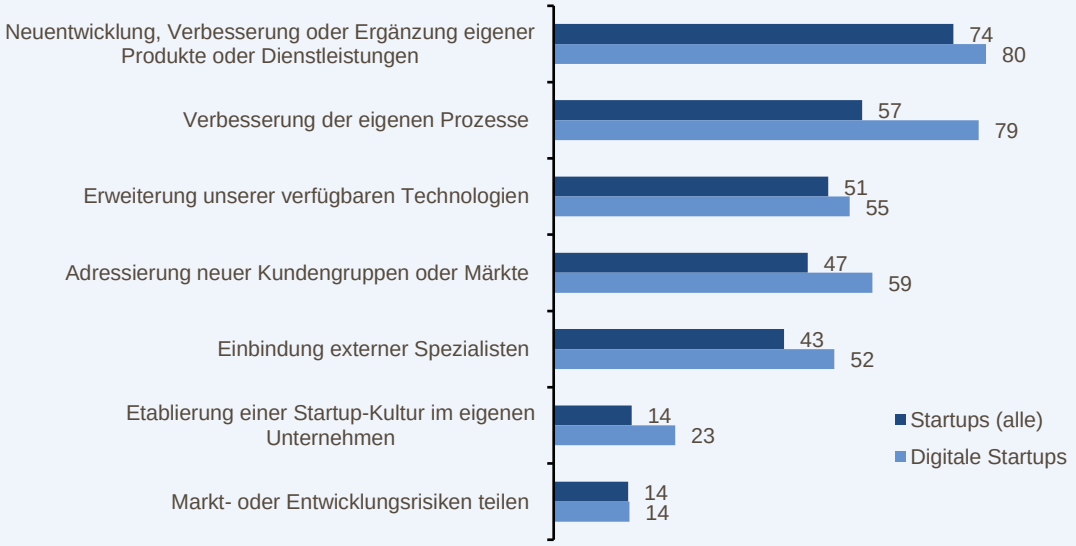
Auch wenn die Differenzierung nach Unternehmensgruppen im Vergleich zu den anderen Fragen an dieser Stelle nur vergleichsweise moderate Unterschiede ausweist, ist dennoch Folgendes festzustellen: Fast alle Zielbereiche erhalten tendenziell eine höhere Zustimmung, wenn

- das betrachtete Unternehmen Innovationen hervorbringt, im Ausland aktiv ist und zudem auch FuE betreibt,
- das eigene Wettbewerbsumfeld (eher) dynamisch ist oder
- das betrachtete Unternehmen sich selbst als „digital orientiertes Unternehmen“ sieht.

Dieser Trend konnte bereits bei den weiteren Fragen zur Zusammenarbeit mit Startups beobachtet werden.

Abbildung 5-12: Ziele der Kooperation mit Startups

Industrie NRW; Anteil der Unternehmen mit Startup-Kooperationen in Prozent



Befragung von 450 Industrieunternehmen in NRW
Quelle: IW Consult (2016c)

Darüber hinaus lassen sich die Befragungsergebnisse auch danach unterscheiden, ob als Kooperationspartner des Industrieunternehmens ein Startup der realen Wirtschaft auftritt oder ein digitales Startup. Hier zeigt sich deutlich, dass die Zustimmung in fast allen Zielbereichen umso höher ausfällt, wenn das Industrieunternehmen

mit digitalen Startups statt mit Startups der realen Wirtschaft zusammenarbeitet. Dies ist ein klares Indiz dafür, dass die Zusammenarbeit mit digitalen Startups für eine besonders große Anzahl unterschiedlicher Ziele eingesetzt wird. Die Industrieunternehmen scheinen sich somit besonders viel von einer solchen Zusammenarbeit zu erhoffen. Der am häufigsten genannte Zielbereich bei den Kooperationsbereichen mit digitalen Startups ist mit einer Zustimmungsquote von 79 Prozent die „Verbesserung der eigenen Prozesse". Über alle Startups hinweg betrachtet, liegt der entsprechende Anteil bei nur 57 Prozent. Dies ist ein klares Zeichen dafür, dass die innovative und manchmal auch unkonventionelle Arbeitsweise von digitalen Startups von den befragten Industrieunternehmen auf die eigenen Prozesse übertragen werden soll und die eigenen Prozesse verstärkt digitalisiert werden sollen. Auch die Adressierung neuer Kunden und Märkte wird verstärkt durch die Zusammenarbeit mit digitalen Startups adressiert. 59 Prozent der Unternehmen mit digitalen Kooperationen nennen dies als Ziel. Rund jede vierte Kooperation mit digitalen Startups zielt zudem darauf ab, eine der Hauptbarrieren für Innovationen in der Industrie abzuschaffen und eine Startup-Kultur im eigenen Unternehmen zu verankern.

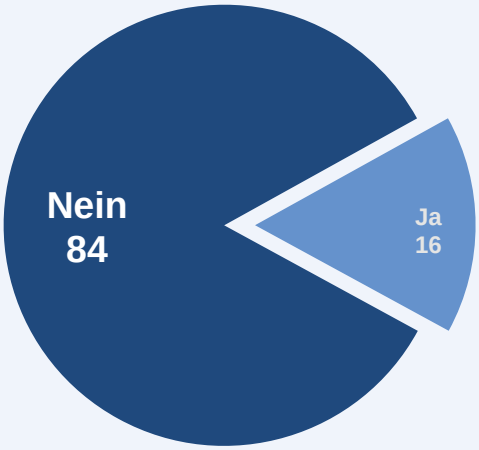
Problemlose Kooperation mit Startups

Die große Mehrheit der Kooperationen mit Startups verlief problemlos. Nur 16 Prozent der Industrieunternehmen mit Startup-Kooperationen gaben an, dass es im Rahmen dieser Zusammenarbeit zu Problemen gekommen ist. Die weit überwiegende Mehrheit (84 Prozent) hingegen gab an, dass die Zusammenarbeit problemlos verlief (Abbildung 5-13).

An dieser Stelle sollen wieder die bekannten Unternehmensgruppen herangezogen werden, um die Befragungsergebnisse weiter auszudifferenzieren. Insbesondere hinsichtlich der Größe der befragten Industrieunternehmen sind große Unterschiede zu erkennen: Bei kleineren Unternehmen mit bis zu 49 Mitarbeitern, die mit Startups kooperieren, meldeten nur 7,8 Prozent der Befragungsteilnehmer Probleme im Rahmen dieser Kooperationen, bei größeren Unternehmen mit 50 und mehr Mitarbeitern hingegen liegt der entsprechende Anteil mit 21,2 Prozent fast dreimal so hoch. Dennoch sind auch hier fast 80 Prozent mit der Zusammenarbeit zufrieden. Auch die Dynamik des geschäftlichen Umfeldes scheint Kooperationsprobleme tendenziell zu begünstigen: Während 26,3 Prozent der Industrieunternehmen aus einem (eher) dynamischen Wettbewerbsumfeld Probleme bei der Zusammenarbeit mit Startups melden, sind es nur 9 Prozent aus der Gruppe der Industrieunternehmen mit einer (eher) geringen Dynamik des Wettbewerbsumfelds. Auch eine ausgeprägte digitale Affinität des befragten Industrieunternehmens führt tendenziell dazu, dass eher Probleme aus der Zusammenarbeit mit Startups resultieren. Die Art des Startups (digitale oder reale Wirtschaft) spielt hingegen nur eine untergeordnete Rolle dabei, ob in der Vergangenheit bereits Probleme in der Zusammenarbeit aufgetreten sind.

Abbildung 5-13: Probleme im Rahmen der Kooperation

Industrie NRW; Anteil der Unternehmen mit Startup-Kooperationen in Prozent



Befragung von 450 Industrieunternehmen in NRW
Quelle: IW Consult (2016c)

Mögliche Herausforderungen bei Kooperationen mit Startups

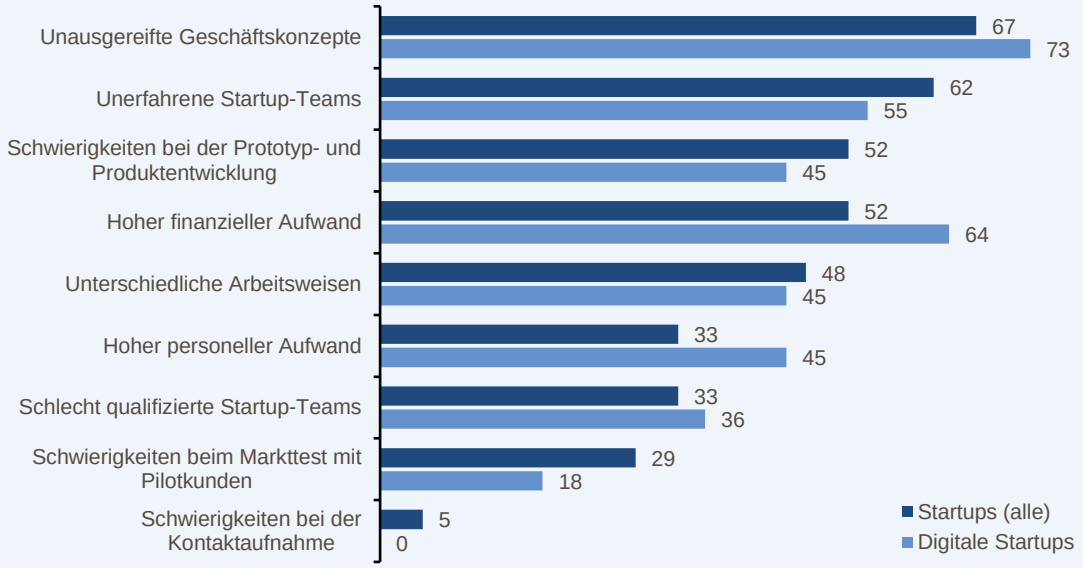
Wenn Industrieunternehmen aus NRW mit Startups zusammenarbeiten und es im Rahmen dieser Kooperation zu Problemen kommt, so liegt dies nach Einschätzung der befragten Industrieunternehmen vor allem an unausgereiften Geschäftskonzepten der Startups (Zustimmung: 67 Prozent) oder unerfahrenen Startup-Teams (Zustimmung: 62 Prozent). Dabei ist es wichtig, darauf hinzuweisen, dass unerfahrene Startup-Teams nicht mit einer fehlenden Qualifikation der Startup-Mitarbeiter gleichgesetzt werden dürfen: Ein zu geringes Qualifikationsniveau beklagte lediglich ein Drittel der Industrieunternehmen, die Probleme bei der Zusammenarbeit mit Startups feststellen mussten (vgl. Abbildung 5-14).

Werden speziell die Kooperationsbeziehungen mit digitalen Startups betrachtet, so zeigt sich, dass in digitalen Startups eher Probleme in den Bereichen des finanziellen und personellen Aufwands auftreten. Schwierigkeiten im Markttest mit Pilotkunden sind hingegen bei Kooperationen mit digitalen Startups deutlich seltener anzutreffen.

Industrieunternehmen die innovativ, auslands- und forschungsaktiv sind, sind geringfügig häufiger von Problemen durch unausgereifte Geschäftskonzepte betroffen (71 Prozent). Dieses Problem tritt ebenfalls öfter auf, wenn das kooperierende Industrieunternehmen aus einem dynamischen Wettbewerbsumfeld kommt (Zustimmung: 88 Prozent).

Abbildung 5-14: Ursachen für problematische Kooperationen mit Startups

Industrie NRW; Anteil der Unternehmen mit Startup-Kooperationen in Prozent

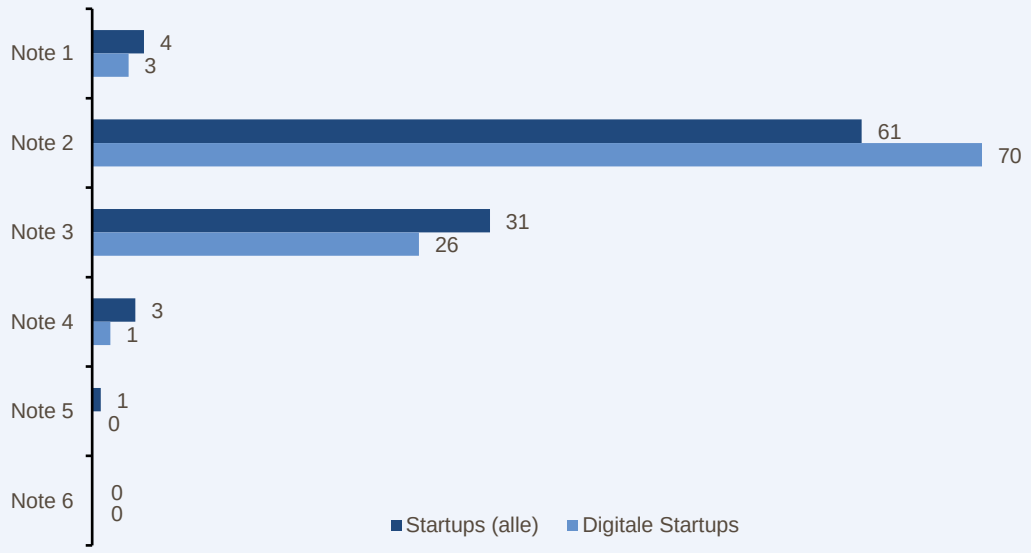


Befragung von 450 Industrieunternehmen in NRW
Quelle: IW Consult (2016c)

Hohe Zufriedenheit mit der Kooperation

Drei Viertel der befragten Industrieunternehmen sind mit den jeweiligen Startup-Kooperationen sehr zufrieden (Abbildung 5-15). 61 Prozent der Unternehmen, die bereits heute mit Startups zusammenarbeiten, bewerten diese Kooperation mit „gut“, 4 Prozent sogar mit „sehr gut“. Dies ist ein hervorragendes Ergebnis, zumal auch 31 Prozent der Unternehmen an die Kooperation zumindest die Note „befriedigend“ vergaben. Die Schulnote „ausreichend“ wurde gerade einmal von 3 Prozent der befragten Industrieunternehmen für die Startup-Kooperation vergeben. Im Befragungsmittel resultiert aus dieser Notenverteilung eine überdurchschnittlich gute Bewertung von 2,4. Besonders zufrieden sind die Unternehmen mit der Zusammenarbeit mit digitalen Startups. Rund drei von vier Unternehmen geben diesen Kooperationen die Noten „gut“ oder „sehr gut“.

Abbildung 5-15: Zufriedenheit mit der Kooperation in Schulnoten (insgesamt)
Industrie NRW; Anteil der Unternehmen mit Startup-Kooperationen in Prozent



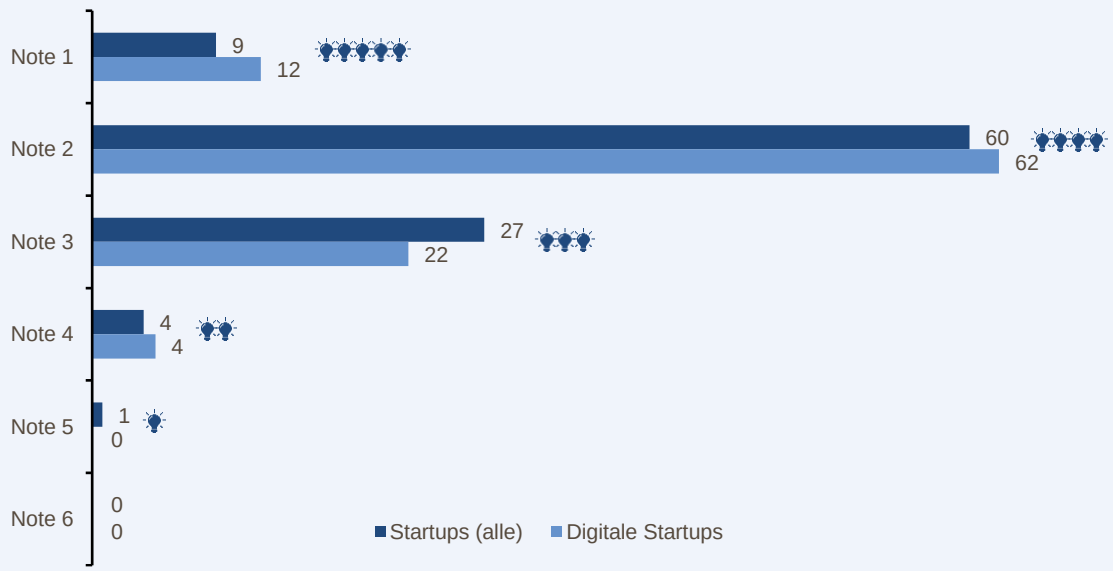
Befragung von 450 Industrieunternehmen in NRW
Quelle: IW Consult (2016c)

Die Gesamtzufriedenheit mit den Startup-Kooperationen wurde in der Befragung nun weiter ausdifferenziert. So sollte auch die Innovationskraft/Neuartigkeit bzw. der finanzielle Erfolg der Kooperationen in Schulnoten bewertet werden. Hier zeigt sich, dass die befragten Industrieunternehmen insbesondere mit dem Aspekt der Innovationskraft bzw. Neuartigkeit hoch zufrieden sind (Abbildung 5-16). So bewerten in diesem Aspekt 69 Prozent der Industrieunternehmen die Zusammenarbeit mit Startups als „gut“ oder „sehr gut“. Auch der mittlere Notenwert in diesem Bereich liegt mit 2,3 auf einem höheren Schulnoten-Niveau als die Durchschnittsnote der Gesamtzufriedenheit. Wird diese Gesamtzufriedenheit nun nicht über alle Startup-Kooperationen gemittelt, sondern ausschließlich auf die Zusammenarbeit mit digitalen Startups bezogen, so steigt der Zufriedenheitsgrad weiter: 74 Prozent der befragten Unternehmen, die mit solchen Startups zusam-

menarbeiten, bewerten diese Kooperationen mit der Schulnote „gut“ oder „sehr gut“. Insbesondere der Anteil der Unternehmen, die der Zusammenarbeit das Prädikat „sehr gut“ geben, liegt bei den digitalen Startups höher. Zugleich sinkt bei den digitalen Startups der Anteil der Unternehmen, die die Innovationskraft und Neuartigkeit der Kooperation lediglich mit einem „befriedigend“ bewerten.

Abbildung 5-16: Zufriedenheit mit der Innovationskraft/Neuartigkeit der Startup-Kooperation in Schulnoten

Industrie NRW; Anteil der Unternehmen mit Startup-Kooperationen in Prozent

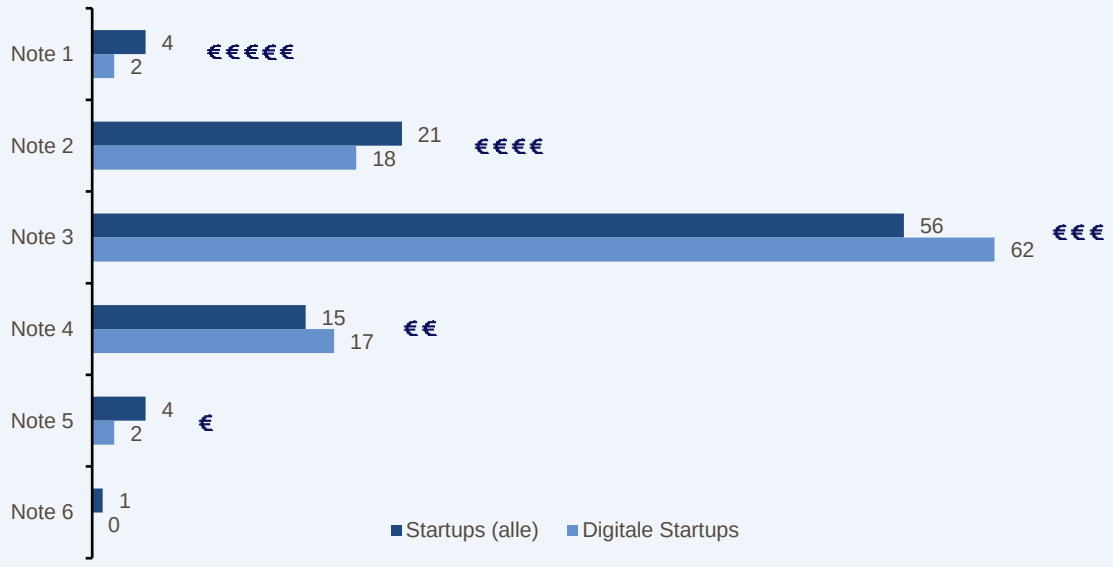


Befragung von 450 Industrieunternehmen in NRW
Quelle: IW Consult (2016c)

Etwas anders stellt sich die Situation dar, wenn die Zufriedenheit der Industrieunternehmen mit Startup-Kooperationen in Bezug auf den finanziellen Erfolg erhoben wird (Abbildung 5-17). Zwar sinkt in diesem Bewertungsbereich die über alle Startup-Kooperationen gemittelte Zufriedenheit, sie wird aber immer noch als befriedigend eingestuft. Auch wenn die konkrete Notenverteilung sich bei der Bewertung von Kooperationen mit digitalen Startups leicht ändert, ergibt sich auch für diese Differenzierung ein Notendurchschnitt von drei. Insgesamt wird damit der finanzielle Erfolg von Startup-Kooperationen von den befragten Industrieunternehmen aus Nordrhein-Westfalen, im Vergleich zum Aspekt der Innovationskraft und Neuartigkeit, etwas verhaltener bewertet. Trotzdem ist dies immer noch ein respektables Ergebnis, zumal sich der endgültige finanzielle Erfolg der Kooperation mit digitalen Startups erst mittel- bis langfristig wirklich auszahlen dürfte.

Abbildung 5-17: Zufriedenheit mit finanziellem Erfolg von Startup-Kooperation in Schulnoten

Industrie NRW; Anteil der Unternehmen mit Startup-Kooperationen in Prozent



Befragung von 450 Industrieunternehmen in NRW
Quelle: IW Consult (2016c)

Insgesamt lässt sich damit aus der Zufriedenheitsbewertung die Schlussfolgerung ziehen, dass Kooperationen von Industrieunternehmen mit digitalen Startups ein hohes Innovationspotenzial besitzen, sich der erwartete finanzielle Erfolg aber nicht bei jeder dieser Kooperationen auch umgehend einstellt. Dieses Ergebnis ist plausibel, da sich die Zusammenarbeit mit digitalen Startups zum größeren Teil auf zukunftsorientierte strategische Vorhaben bezieht (vgl. Abbildung 5-10), deren (betriebswirtschaftliche) Rendite sich nicht unmittelbar oder messbar einstellt.

5.3 Fazit – Chancen der Digitalisierung werden genutzt

Das Thema der Digitalisierung ist bei den Industrieunternehmen in NRW angekommen. Rund vier von fünf Industrieunternehmen in NRW beschäftigen sich bereits mit der Digitalisierung. 92 Prozent halten das Thema für wichtig.

Betrachtet man die digitale Reife der Industrieunternehmen in NRW so liegt diese auf vergleichbarem Niveau mit dem Rest Deutschlands. Besonders weit sind große Unternehmen mit mehr als 5.000 Mitarbeitern. Diese zählen zu den digitalen Pionieren in Deutschland. Die Industrie profitiert bei der Digitalisierung von der Nähe zu den Standorten großer Universitäten im Land. Aus diesem Grund überrascht es nicht, dass die Industrie in den Universitätsstädten NRWs digitalisierter ist als in anderen Regionen. Jedoch besitzen die Industrieunternehmen in NRW auch in vielen ländlichen Regionen einen überdurchschnittlichen Digitalisierungsgrad. Dies zeigt: Auch im ländlichen Raum sind wichtige digitale Themen wie Industrie 4.0 angekommen.

Um die Digitalisierung im eigenen Unternehmen aktiv voranzutreiben, bieten sich Kooperationen mit externen digitalen Experten an. Eine Möglichkeit ist hier die Kooperation mit Startups der Digitalen Wirtschaft. Die Befragung von 450 Industrieunternehmen aus Nordrhein-Westfalen zeigt: Bereits beachtliche 16,2 Prozent der Industrieunternehmen in NRW haben solche Möglichkeiten der Zusammenarbeit genutzt (IW Consult, 2016c). Die Kooperationen sind dabei sehr unterschiedlich ausgestaltet, verfolgen unterschiedliche Ziele und haben mit unterschiedlichen Problemen zu kämpfen. Dabei lassen sich zwei wichtige Einflussfaktoren unterscheiden.

Zum einen sind die Merkmale des kooperierenden Industrieunternehmens von großer Bedeutung. So messen zum Beispiel forschende, innovative und auslandsaktive Unternehmen der Zusammenarbeit mit Startups eine überdurchschnittlich große Bedeutung bei und sind auch häufiger in solchen Kooperationen aktiv. Gleiches gilt für Industrieunternehmen, die sich selbst als „digital-affin“ einstufen. Zum anderen beeinflussen auch Merkmale des Startups, mit dem das Industrieunternehmen kooperiert, die Zusammenarbeit. Bei Kooperationsbeziehungen mit digitalen Startups steht beispielsweise überdurchschnittlich oft das Ziel der „Verbesserung eigener Prozesse“ im Vordergrund.

Für alle Kooperationen – ob mit digitalen Startups oder Startups der realen Wirtschaft – gilt: Die befragten Industrieunternehmen nutzen den direkten Austausch mit den Startups und ihre eigenen innovativen Ideen, um neue Geschäftsmodelle zu entwickeln. Kooperationen mit etablierten Unternehmen finden hingegen überdurchschnittlich oft im Bereich „Versand und Logistik“ statt.

Die Zufriedenheit mit der Zusammenarbeit ist hoch. Die Industrieunternehmen bewerten die Startup-Kooperationen überwiegend mit der Schulnote „gut“. Das Innovationspotenzial bzw. die Neuartigkeit der Kooperationen übertrifft die Erwartungen, der finanzielle Erfolg fällt ein wenig hinter die Erwartungen zurück. Dies ist plausibel auf die Kernbereiche einer solchen Zusammenarbeit (Entwicklung neuer Geschäftsmodelle) zurückzuführen, da sich finanzielle Erfolge oftmals erst mittel- bis langfristig zeigen und darüber hinaus auch schwer durch betriebswirtschaftliche Kennzahlen messbar sind.

Positiv ist auch hervorzuheben, dass nur eine eindeutige Minderheit der befragten Unternehmen von echten Problemen in der Zusammenarbeit mit Startups zu berichten weiß. Unausgereifte Geschäftskonzepte und unerfahrene Startup-Teams werden am häufigsten als Problemursachen identifiziert. Diese beiden Aspekte sind geradezu kennzeichnend für neu auf den Markt tretende Unternehmen. Außerdem können diese Merkmale durchaus auch positive Auswirkungen haben, etwa wenn ein Industrieunternehmen einen Kooperationspartner sucht, der althergebrachte Problemstellungen mit neuartigen und unkonventionellen Methoden angeht. Auf diese Interpretation der Datenlage deutet auch der Umstand hin, dass viele Industrieunternehmen als Ziel der Startup-Kooperation die „Verbesserung der eigenen Prozesse“ anstrebt – und damit mithin die „typische Startup-Mentalität“ auch (partiell) im eigenen Unternehmen etablieren will.

6 Fazit – NRW verfügt über vielfältige digitale Potenziale

Digitale Startups in NRW – deutliches Wachstum in den letzten Jahren

Nordrhein-Westfalen besitzt eine aktive digitale Gründerszene:

- 1.465 Startups der Digitalen Wirtschaft die jünger als zehn Jahre sind, geben dem Standort NRW neue digitale Impulse.
- Die Zahl der digitalen Startups ist damit signifikant weiter gewachsen. Ende 2013 konnten in NRW noch 462 Startups der Digitalen Wirtschaft identifiziert werden (Kollmann et al., 2014). Damit machen digitale Startups, deren Wertschöpfung überwiegend auf elektronischen Informationsprozessen beruht, knapp 0,5 Prozent der jungen Unternehmen in NRW aus (Stand Dezember 2016).
- Digitale Startups besitzen eine deutlich höhere digitale Reife als andere Jungunternehmen. So liegt der DIGITAL INDEX der digitalen Startups NRW mit 19,1 Punkten mehr als dreimal so hoch wie der eines durchschnittlichen Unternehmens der realen Wirtschaft im Alter von bis zu zehn Jahren. Die digitalen Startups treiben somit die digitale Wertschöpfung der Industrie und anderer Branchen am Standort NRW voran.
- Digitale Startups werden vor allem in den großen Universitätsstädten NRWs gegründet und sind insbesondere im Handel (E-Commerce) und der IKT-Branche zu finden.
- Damit neue digitale Geschäftsmodelle in Nordrhein-Westfalen und nicht in anderen Regionen Deutschlands entstehen, spielt vor allem die Standortattraktivität eine wichtige Rolle. Die regionale Auswertung der Anzahl der digitalen Startups zeigt: Regionen mit strukturellen Vorteilen, wie zum Beispiel einer guten Breitbandversorgung oder Nähe zu digitalen Gründerzentren und Universitäten, haben hier bereits heute Vorteile.

Mittelstand in NRW – digital weiter als der Bundesdurchschnitt

Die Unternehmen in NRW sind in puncto Digitalisierung weiter als der Bundesdurchschnitt:

- Der durchschnittliche DIGITAL INDEX beträgt für alle Unternehmen in NRW 4,5 Punkte. In Deutschland liegt der Vergleichswert bei 4,1 Indexpunkten. Gemessen an dem maximal möglichen DI steht die Digitalisierung in ganz Deutschland aber erst noch am Anfang.

- Betrachtet man nur die webaktiven Unternehmen, steigt der Indexwert in NRW auf 10,2 Punkte. Das bedeutet aber zugleich auch, dass viele Unternehmen noch gar nicht digitalisiert sind und keine Webseite haben.

- Der Mittelstand ist also noch weniger digitalisiert ist als größere Unternehmen. Der Unterschied zwischen 4,4 Indexpunkten für die KMU und 21,7 Punkten für die großen Unternehmen macht dies überdeutlich. Diese Unterschiede bleiben auch dann bestehen, wenn entweder die Offline-Unternehmen im Größenvergleich unberücksichtigt bleiben, aus dem Index die größenabhängigen Indikatoren herausgerechnet werden oder nur 1 Prozent der Unternehmen mit dem höchsten DIGITAL INDEX betrachtet werden. Diese Ergebnisse überraschen insoweit nicht, als sie den Befunden der Literatur zur Mittelstandsdigitalisierung entsprechen. Während große Unternehmen bei der Inkorporierung der Digitalisierung in ihr Unternehmen weiter fortgeschritten sind, stehen vor allem KMU häufig noch am Anfang (ZEW, 2016). Die Digitalisierung ist beim Großteil des Mittelstandes noch nicht richtig angekommen. Nur ein Fünftel der KMU in Deutschland sind Vorreiter in der Digitalisierung und verfolgen eine übergreifende Digitalisierungsstrategie. Vielen Unternehmen ist hingegen der Nutzen, den sie aus der Digitalisierung generieren können, nicht klar. Infolgedessen scheuen sie sich vor größeren Investitionen, die mit der Umsetzung von Digitalisierungsprojekten einhergehen. Je kleiner das Unternehmen, desto weniger lässt es sich auf die mit der Digitalisierung verbundenen (grundlegenden) Veränderungen ein.

- Die Digitalisierung ist jedoch keine reine Domäne der Großunternehmen. Rund 59 Prozent der digitalsten Unternehmen in NRW sind Kleinstunternehmen mit bis zu 4 Mitarbeitern.

- Die digitalste Branche im Mittelstand ist die IKT-Branche. Mit durchschnittlich 7,5 Punkten liegt ihr DIGITAL INDEX deutlich über dem Durchschnitt der KMU in Nordrhein-Westfalen. Auch die Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes liegen mit 5,8 Punkten deutlich über dem Durchschnitt.

- Die Digitalisierung wird vor allem von den digitalsten 20 Prozent der Unternehmen vorangetrieben. Große Teile der Wirtschaft sind dagegen aktuell noch nicht oder nur schwach digitalisiert. Dies zeigt sich auch in einer sehr ungleichen Verteilung der Indexpunkte: Der durchschnittliche DI in den ersten drei Quantilen – also die 60 Prozent der Unternehmen mit der geringsten Punktzahl – beträgt 0 oder liegt bei nahe 0. Im vierten Quantil ist der Durchschnittswert 4,4. In dem letzten Quantil – also dem Fünftel der Unternehmen mit den höchsten Punkten – beträgt der DI 17,9 Prozent.

- In den Universitätsstädten NRWs ist der Mittelstand besonders digitalisiert. Durch Wissenstransfer aus der akademischen Forschung können die Unternehmen offenbar neue digitale Impulse für ihre Geschäftsmodelle und deren Umsetzung gewinnen. Auch wirken sich Standortfaktoren wie beispielsweise die flächendeckende Verfügbarkeit leistungsfähiger Breitbandanschlüsse positiv auf die digitale Reife der Unternehmen aus.

- Besonders hohe Werte erreicht der Mittelstand in Regionen, die auch Standorte der sechs DWNRW-Hubs sind. Diese sollen als Drehschreiben für die Zusammenarbeit zwischen Startups, Industrie und Mittelstand dienen und werden die Digitalisierung weiter positiv beeinflussen.

- Die Verteilung des digitalsten 1 Prozents der Unternehmen in NRW folgt demnach einem ähnlichen regionalen Muster. Mit Köln und Düsseldorf ist rund jedes fünfte TOP-Unternehmen in NRW in den beiden großen Städten am Rhein zuhause. Aber auch die Städte Aachen, Bonn, Bielefeld, Duisburg, Dortmund, Essen und Münster, der Rhein-Kreis-Neuss, der Rhein-Sieg-Kreis, der Landkreis Mettmann und der Landkreis Unna sind große Standorte der digitalen TOP-Unternehmen in NRW.

Digitalisierungsgrad der Industrie – Chancen werden in NRW genutzt

Die Industrieunternehmen sind auf dem Weg in die digitale Transformation schon deutlich weiter. Mehr als 80 Prozent der Industrieunternehmen in NRW beschäftigen sich bereits mit der Digitalisierung und über 90 Prozent halten dieses Thema für wichtig. Die digitale Reife der Industrieunternehmen in NRW liegt auf vergleichbarem Niveau mit dem Rest Deutschlands. Im Einzelnen:

- Der Digitalisierungsgrad der Industrieunternehmen liegt im Durchschnitt fast dreimal so hoch wie im Mittelstand. Dieser Befund gilt nicht nur für NRW, wo der durchschnittliche DIGITAL INDEX der Industrieunternehmen bei 12,6 liegt, sondern auch im Hinblick auf den gesamtdeutschen Durchschnitt (12,7 Punkte).

- Besonders weit sind die großen Unternehmen in NRW mit mehr als 5.000 Mitarbeitern, die zu den digitalen Pionieren in Deutschland zählen. Sie kommen auf einen durchschnittlichen DI von 44,8 Punkten. Der deutschlandweite Durchschnitt dieser Größenklasse liegt bei 35,5 Punkten. Generell gilt auch hier: Je größer das Industrieunternehmen ist, desto höher ist im Durchschnitt sein digitaler Reifegrad. Beträgt der DIGITAL INDEX von Industrieunternehmen mit bis zu 249 Mitarbeitern durchschnittlich 11,6 Punkte, sind es bei Industrieunternehmen mit 500 bis 999 Beschäftigten bereits 23,1 Punkte.

- In der Branchensicht liegen in NRW die Digitalisierungsgrade der Unternehmen der Chemie, Pharmaindustrie und Mineralölverarbeitung (16 Punkte), der Elektroindustrie und des Fahrzeugbaus (15,2 Punkte), des Bereichs Textil, Bekleidung, Leder und Schuhe (14 Punkte), des Maschinenbaus (13,7 Punkte) sowie der Gummi-, Kunststoff-, Glas- und Keramikindustrie (13,3 Punkte) über dem Industriedurchschnitt.

- Die Industrie in NRW profitiert bei der Digitalisierung von der Nähe zu den Standorten großer Universitäten. Aus diesem Grund überrascht es nicht, dass die Industrie in den Universitätsstädten NRWs digitalisierter ist als in anderen Regionen. Jedoch besitzen die Industrieunternehmen in NRW auch in vielen ländlichen Regionen einen überdurchschnittlichen Digitalisierungsgrad. Dies zeigt: Auch im ländlichen Raum sind wichtige digitale Themen wie Industrie 4.0 angekommen.

Kooperationen zwischen Startups und Industrie – der Digitalisierungsmotor für NRW

Um die Digitalisierung im eigenen Unternehmen aktiv voranzutreiben, sind gezielte Kooperationen mit Startups der Digitalen Wirtschaft ein wichtiger Ansatzpunkt. Die Ergebnisse einer Befragung von 450 Industrieunternehmen in NRW im Dezember 2016 und Januar 2017 (IW Consult, 2016c) zeigen, dass große Potenziale für eine stärkere Zusammenarbeit bestehen:

- Bereits ein Drittel der befragten Unternehmen kooperiert mit Startups (35,3 Prozent). Davon entfallen 16,2 Prozent auf Kooperationen mit digitalen Startups, während 19,1 Prozent der Unternehmen mit Startups zusammenarbeiten, deren Kernprozesse Tätigkeiten der realen Wirtschaft bilden.

- Damit Kooperationen mit digitalen Startups erfolgreich funktionieren, sind auch bestimmte Eigenschaften der kooperierenden Industrieunternehmen wichtig. Es sind vor allem forschende, innovative und auslandsaktive Industrieunternehmen sowie Industrieunternehmen aus einem dynamischen Wettbewerbsumfeld, die der Zusammenarbeit mit Startups eine große Bedeutung beimessen.

- Je digitaler das Unternehmen selbst ist, desto wichtiger werden Kooperationen mit Startups: Bei nicht digital-affinen Unternehmen sind gerade einmal für 1,4 Prozent der befragten Unternehmen solche Kooperationen sehr wichtig, bei den digital-affinen Industrieunternehmen liegt der entsprechende Anteil dagegen bei 10,6 Prozent.

- Kooperationen mit digitalen Startups werden von den Unternehmen als besonders wichtig angesehen. 18,3 Prozent der Industrieunternehmen, die mit digitalen Startups zusammenarbeiten, messen dieser Kooperation eine „große Bedeutung“ zu, wohingegen dieser Wert bei den Kooperationen mit Startups der realen Wirtschaft auf 11,9 Prozent sinkt. Startups der Digitalen Wirtschaft bringen verstärkt spezielles externes Know-how in die Zusammenarbeit ein, das von den Industrieunternehmen als besonders wertvoll geschätzt wird.

- In vielen Bereichen sind Kooperationen mit Startups noch die Ausnahme, sodass die Industrieunternehmen in fast allen Bereichen häufiger mit etablierten Unternehmen kooperieren, mit einer Ausnahme: Im Bereich „Entwicklung neuer Geschäftsmodelle“ ist die Kooperation mit Startups besonders stark ausgeprägt. Das zeigt: Sobald das Thema der Digitalisierung ins Spiel kommt, wird die Kooperation verstärkt unter strategischen Gesichtspunkten gesehen.

- Die Zusammenarbeit mit digitalen Startups zielt überdurchschnittlich oft auf die Verbesserung eigener Prozesse im Industrieunternehmen ab.

Die befragten Industrieunternehmen sind bei der Zusammenarbeit mit digitalen Startups insgesamt sehr zufrieden:

- Zwei Drittel der Unternehmen bewerten die Kooperation mit Startups als „sehr gut“ oder „gut“, bei der Zusammenarbeit mit digitalen Startups fällt diese Bewertung noch positiver aus. Hier bewerten 73 Prozent der Unternehmen die Kooperation mit Startups als „sehr gut“ oder „gut“. 26 Prozent sehen die Kooperation immerhin noch als befriedigend an.

- Die Kooperationen der befragten Industrieunternehmen mit Startups liefen überwiegend problemlos ab: Nur eine Minderheit von 16 Prozent der befragten Industrieunternehmen gibt an, dass es im Rahmen dieser Zusammenarbeit zu Problemen gekommen ist. Mögliche Herausforderungen, auf die Industrieunternehmen bei der Zusammenarbeit treffen können, sind dabei noch eher unausgereifte Geschäftskonzepte und unerfahrene Startup-Teams. Allerdings sind diese beiden Aspekte geradezu kennzeichnend für neu auf den Markt tretende Unternehmen.

- Besonders mit der Innovationskraft der Zusammenarbeit sind die Industrieunternehmen zufrieden. So liegt die Zufriedenheit beim Aspekt der Innovationskraft bzw. Neuartigkeit spürbar über der Gesamtzufriedenheit. Der finanzielle Erfolg wird hingegen überwiegend als „befriedigend“ bewertet. Dies ist aber insoweit nicht verwunderlich, da einer der wichtigsten Gründe für die Initiierung einer Kooperation in der Entwicklung neuer Geschäftsmodelle liegt, deren finanzieller Erfolg sich oftmals erst mittel- bis langfristig zeigt und darüber hinaus auch nur schwer durch betriebswirtschaftliche Kennzahlen gemessen werden kann.

7 Literaturverzeichnis

Bertenrath, Roman / Conventz, Sven / Fritsch, Manuel (2016). Startup Region Köln, Köln

BITKOM – Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien / Fraunhofer IAO – Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (2014). Industrie 4.0 – Volkswirtschaftliches Potenzial für Deutschland, Berlin

BITKOM – Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien (2016). Bitkom Digital Office Index, Berlin

BMWi – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2015). Monitoring-Report Wirtschaft DIGITAL 2015, Berlin

BMWi (2016). Monitoring-Report Wirtschaft DIGITAL 2016, Berlin

Destatis (2017). Anteile kleiner und mittlerer Unternehmen an ausgewählten Merkmalen 2014, Unternehmens-strukturstatistik, https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesamtwirtschaftUmwelt/UnternehmenHandwerk/KleineMittlereUnternehmenMittelstand/Tabellen/Insgesamt.html [7.12.2016]

Europäische Kommission (2003). EU-Empfehlung 2003/361 betreffend die Definition der Kleinstunternehmen sowie der kleinen und mittleren Unternehmen, Brüssel

FGF – Förderkreis Gründungs-Forschung (2017). Entrepreneurship-Professuren an öffentlichen und privaten Hochschulen in Deutschland, Stand Januar 2017, Krefeld

Fritsch, Manuel / Schleiermacher, Thomas / Schmitt, Katharina (2016). Niedersachsen Digital. Digitalisierung aktiv gestalten, Köln

Hüther, Michael / Goecke, Henry (2016). San Francisco Bay Area: 750 US-Dollar mehr für jeden US-Bürger, IW-Kurzberichte, Nr. 70, Köln

IW Consult – Institut der deutschen Wirtschaft Köln Consult (2013). „Industrielle Wertschöpfung“ – ein Baukas-tensystem, Studie im Auftrag des BDI, Berlin

IW Consult (2016a). Städteranking 2016, http://www.iwconsult.de/leistungen-themen/branchen-und-regionen/staedteranking-2016/ [9.12.2016]

IW Consult (2016b). IW-Unternehmervotum – Welle 27. Digitalisierung und Industrie 4.0, Köln

IW Consult (2016c). Telefonische Befragung von 450 Industrieunternehmen zwischen dem 5. Dezember 2016 und dem 20. Januar 2017, durchgeführt vom Umfragezentrum Bonn (UZ) im Auftrag der IW Consult

IW Consult (2016d). Sonderauswertung Industrie 4.0 via ubermetrics

IW Consult / beDirect / DATAlovers (2017). Digital Index Datenbank

IW Consult / FIR – Forschungsinstitut für Rationalisierung (2015). Industrie-4.0-Readiness, Studie im Auftrag der IMPULS-Stiftung des VDMA, Köln, Aachen

IW Köln – Institut der deutschen Wirtschaft Köln / IW Consult (2016). Wohlstand in der digitalen Welt. Erster IW-Strukturbericht, Köln

Rammer, Christian / Spielkamp, Alfred (2015). Hidden Champions – Driven by Innovation. Empirische Befunde auf Basis des Mannheimer Innovationspanels, Mannheim

Roland Berger (2014). Industry 4.0. The new industrial revolution. How Europe will succeed, München

Roland Berger (2015). Die digitale Transformation der Industrie. Was sie bedeutet. Wer gewinnt. Was jetzt zu tun ist, München, Berlin

Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft (2016). facts – Zahlen und Fakten aus der Wissenschaft. Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft 2014, Essen

Kollmann, Tobias (2016). E-Business. Grundlagen elektronischer Geschäftsprozesse in der Digitalen Wirtschaft, 6. Auflage, Wiesbaden

Kollmann, Tobias / Michaelis, Alexander / Waldau, Bettina (2014). Startup-Verzeichnis NRW, Essen

Kollmann, Tobias / Stöckmann, Christoph / Hensellek, Simon / Kensbock, Julia (2016). Deutscher Startup Monitor 2016. Der perfekte Start, Berlin

McKinsey Global Institute (2016). Digital Europe: Pushing the frontier, capturing the benefits, Berlin

PwC – PricewaterhouseCoopers (2014). Industrie 4.0. Chancen und Herausforderungen der vierten industriellen Revolution, Berlin

PwC (2016). Der Einfluss der Digitalisierung auf die Arbeitskräftesituation in Deutschland: Berufs- und branchenspezifische Analyse bis zum Jahr 2030, Frankfurt am Main

Vodafone Institut für Gesellschaft und Kommunikation (2016). Der Weg in die Gigabit Gesellschaft: Wie Netzausbau zukünftige Innovationen sichert, Studie der IW Consult unter Mitwirkung des Economica Instituts für Wirtschaftsforschung und Fraunhofer-Instituts für System- und Innovationsforschung (ISI), Berlin

Wischmann, Steffen / Wangler, Leo / Botthof, Alfons (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

ZEW – Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (2016). Digitalisierung im Mittelstand: Status quo, aktuelle Entwicklungen und Herausforderungen, Forschungsprojekt im Auftrag der KfW Bankengruppe, Mannheim

ZEW (2017). Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft, Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2016, Mannheim

ZVEI – Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie (2016). Die Elektroindustrie als Leitbranche der Digitalisierung: Innovationschancen nutzen, Innovationshemmnisse abbauen, Frankfurt am Main