

FACTS & FIGURES 2015

DER IKT-STANDORT NORDRHEIN-WESTFALEN

INHALT

IKT ist Treiber der digitalen Transformation	4
Herausforderungen der digitalen Transformation.....	5
NRW 4.0 – die Agenda der Landesregierung.....	6
CPS.HUB NRW – die Chancen der digitalen Transformation für NRW ergreifen.....	6
Der IKT-Markt in NRW	7
Der IKT-Standort NRW im Überblick.....	7
IKT-Branche in NRW und Deutschland im Vergleich.....	7
Entwicklung einzelner Branchenzweige von 2009 bis 2013.....	8
Die Telekommunikations-Branche 2013.....	11
Die IT-Branche 2013.....	12
Internationalisierung.....	13
Ausgewählte Innovationsfaktoren	14
Breitband.....	14
Bildung & Forschung.....	16
Ein breites Anwendungsfeld für intelligente IKT: Smart Cities	18
Ausblick: Aufbau eines agilen Innovationsökosystems	19
Über IKT.NRW	20
Quellenverzeichnis	22
Impressum	24

IKT IST TREIBER DER DIGITALEN TRANSFORMATION

Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) sind für die Wettbewerbsfähigkeit, die Innovationsstärke und die Wirtschaftskraft von ausschlaggebender Bedeutung – insbesondere da Innovationen in der Regel erst durch die wichtigen Entwicklungen im Bereich fortschrittlicher IKT und ihrer Anwendung möglich werden. Der dynamische Verlauf, vor allem die zunehmende Verlagerung von Wirtschaftsprozessen ins Internet, hat in den vergangenen Jahren bereits erhebliche Auswirkungen gezeigt: Im Jahr 2012 löste die zunehmende Digitalisierung in Deutschland einen Wachstumsimpuls von rund 145 Milliarden Euro aus, die Exporte nahmen um 49 Milliarden Euro zu und es wurden 1,46 Millionen Menschen zusätzlich beschäftigt (BITKOM 2014).

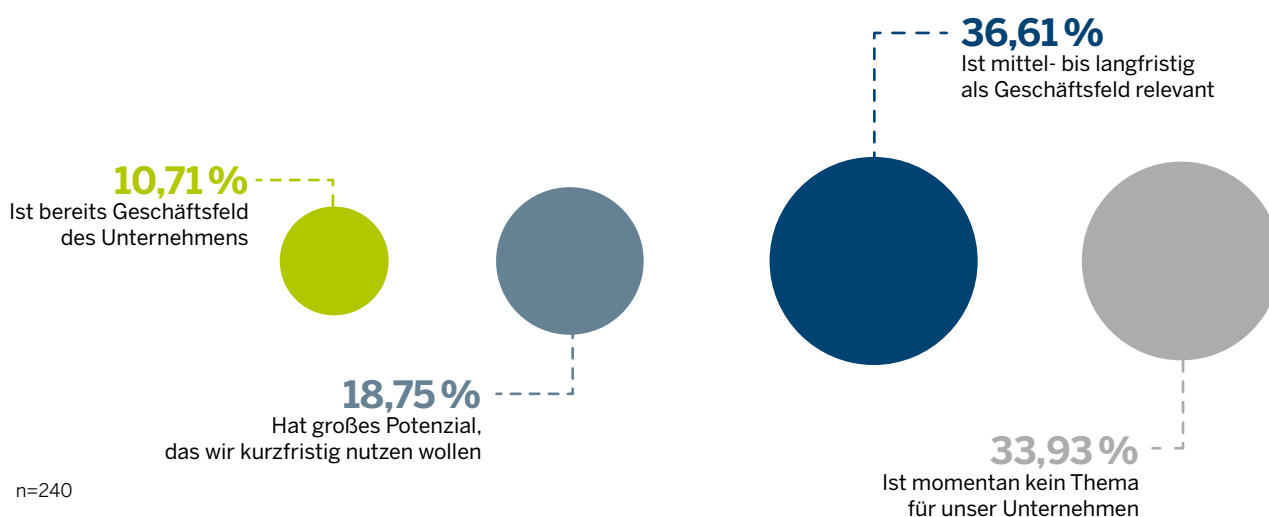
Die Zukunft wettbewerbsfähiger Standorte liegt in der Integration von IKT und intelligenten Produkten und Produktions- und Dienstleistungsprozessen, also in einem Bereich, der heute mit dem Schlagwort „Cyber Physical Systems“ (CPS) beschrieben wird. Unter diesem Schlagwort werden von den führenden internationalen Experten in Forschung und Entwicklung seit einigen Jahren Konzepte diskutiert, in denen IKT immer enger mit physischen Gegenständen, Prozessen und Menschen verzahnt wird. Sie prognostizieren z. B., dass bis 2020 die Anzahl der mobilen Internetnutzer auf bis

zu 3,8 Milliarden Menschen ansteigt (GSMA 2014) und dass bereits 2020 mehr als 50 Milliarden vernetzte Geräte, „Smart Objects“, eigenständig miteinander kommunizieren (Maschine-zu-Maschine Kommunikation, M2M) (Evans 2011). Erwartet wird, dass der in den 90er Jahren des vergangenen Jahrhunderts begonnene Prozess der Digitalisierung sich deutlich beschleunigt und zudem bislang noch nicht betroffene Branchen disruptiv verändert: In rasantem Tempo sollen neue Märkte und völlig neuartige Anwendungen und Dienstleistungen entstehen (vgl. Accenture 2014; BITKOM 2014; Detecon 2013). Das bedeutet immenses Wachstumspotenzial für den Standort Nordrhein-Westfalen mit seinen großen Stärken in den IKT-Basistechnologien und den wirtschaftsstarken industriellen Branchen:

Bis 2025 kann Industrie 4.0¹ ca. 15,6 Mrd. Euro an Bruttowertschöpfung allein in den Kernbranchen NRWs induzieren. Von diesem Schwung wird in erster Linie die Produktion profitieren: Die Durchdringung von Produktionsprozessen mit Informations- und Kommunikationstechnologien ermöglicht im Maschinenbau ein Wachstum von bis zu 30 Prozent. Auch die Automobilindustrie kann ihre Bruttowertschöpfung dank der Digitalisierung voraussichtlich um 20 Prozent steigern (Prognos 2014).

¹ In der Industrie 4.0 verzahnt sich die Produktion mit modernster Informations- und Kommunikationstechnik auf intelligente Weise. Das ermöglicht maßgeschneiderte Produkte nach individuellen Kundenwünschen – kostengünstig und in hoher Qualität. (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie o. J.)

WELCHEN STELLENWERT HAT INDUSTRIE 4.0 FÜR IHR UNTERNEHMEN?



Quelle: Digitale Transformation in NRW, IKT.NRW 2014

Herausforderungen der digitalen Transformation

Trotz dieser sehr guten Prognosen ist es für die Akteure schwierig, die Chancen und Potenziale anzunehmen, die durch die von Cyber Physical Systems vorangetriebene Digitalisierung vorausgesagt werden. Denn die digitale Transformation stellt auch neue Anforderungen.

Einer aktuellen Umfrage in der NRW-IKT-Branche zufolge ist vor allem das Thema IT-Sicherheit von zentraler Bedeutung: Über 94 Prozent sehen hier eine große bis sehr große Herausforderung. Auch die technologischen Anforderungen sowie die Qualifizierung von Mitarbeitern – sowohl in Hinsicht auf das Fachkräfte-Recruiting als auch in der Aus- und Weiterbildung – werden als große Herausforderungen betrachtet.

Eine deutliche Mehrheit von 61 Prozent bezeichnet Industrie 4.0 als einen wichtigen IKT-Zukunftsmarkt, gefolgt von E-Mobility (47 Prozent) und E-Commerce (43 Prozent). Bisher wird das Potenzial von Industrie 4.0 allerdings nur von wenigen der befragten IKT-Unternehmen in Nordrhein-Westfalen auch ausgeschöpft: So sieht der Großteil der Unternehmen (über 70 Prozent) entweder erst mittel- bzw. langfristig oder vorerst gar keine Bedeutung von Industrie 4.0 für das eigene Unternehmen.

Diesen Trend bestätigen auch deutschlandweite aktuelle Studien: Die Digitalisierung hat gegenwärtig für 70 Prozent der kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) keine oder nur eine geringe Relevanz in der Unternehmensstrategie. Der Bedeutung der „Digital Industrial Economy“ sind sich viele Akteure zwar bewusst, die damit verbundenen erforderlichen strategischen Veränderungen gehen sie jedoch noch nicht aktiv an (vgl. u. a. Capgemini Consult 2011; KPMG 2014).

Die kurzfristigen Erwartungen an die Entwicklung der IKT-Märkte sind dennoch positiv: Demnach gaben fast 90 Prozent der Befragten an, dass sie mit einem Wachstum bis 2016 rechnen, davon knapp 11 Prozent sogar mit einem großen Wachstum (IKT.NRW 2014). Lediglich 1,7 Prozent erwarten einen Rückgang des Umsatzes. Die Erwartungen der NRW-Unternehmer liegen damit sogar noch über der positiv eingestellten gesamtdeutschen Branche. Und die Zukunftserwartungen in den IKT-Märkten sind damit weitaus besser als in vielen anderen Branchen, in denen die Umsätze fallen oder stagnieren.²

² Zum Vergleich: Die Stimmung in der Gesamtwirtschaft Deutschlands ist im September laut ifo-Geschäftsklimaindex 2014 auf 99,3 im Vergleich zum Vorjahreswert von 104,6 gesunken.

NRW 4.0 – die Agenda der Landesregierung

Die Landesregierung hat mittlerweile erkannt, dass Nordrhein-Westfalen aufgrund seiner Stärken an der Schnittstelle traditioneller Industrien und einer vielseitigen und dynamischen, aufstrebenden IKT-Wirtschaft gute Voraussetzungen hat, den digitalen Wandel erfolgreich mitzugestalten und enorm davon zu profitieren. In ihrer Regierungserklärung vom 29. Januar 2015 betonte NRW-Ministerpräsidentin Hannelore Kraft die Chancen digitaler Technologien für Wirtschaftswachstum, neue Arbeitsplätze, Lebensqualität und Nachhaltigkeit in Nordrhein-Westfalen und stellte die Gesamtstrategie des Landes vor. Die Zielsetzung: NRW soll Industrieland Nummer 1 auch bei Industrie 4.0 werden.

NRW wird insgesamt 640 Millionen Euro in innovative Zukunftsprojekte der hiesigen Wirtschaft mit Schwer-

punkt Digitalisierung investieren. Fokussierte Themen sind Energiesicherheit und Energieeffizienz durch IKT, Logistik, Medizintechnologie, Cloud Computing, leistungsfähige Netze und IT-Sicherheit. Zusätzlich wird NRW die Kommunen im ländlichen Raum mit ca. 60 Millionen Euro unterstützen und die Einnahmen aus der Versteigerung der 700-Megahertz-Frequenzen (132,8 Millionen Euro) in den Ausbau des schnellen Netzes investieren. Darüber hinaus soll NRW Vorbild für die digitale Infrastruktur werden. Zu diesem Zweck wird im Ruhrgebiet ein Testfeld für das autonome Fahren entstehen. Geeignet für reibungslose und sichere Versuche sind die Autobahnen A2, A42 und A40. Um zu erforschen, wie die Arbeitswelt in digital gesteuerten Fabriken human gestaltet werden kann, wird außerdem das Fortschrittskolleg an der Universität Paderborn mit 2,6 Millionen Euro gefördert.



CPS.HUB NRW – die Chancen der digitalen Transformation für NRW ergreifen

Der schnelle Auf- und Ausbau CPS-bezogener Kompetenzen birgt für das Land Nordrhein-Westfalen demnach große Chancen. Neben der Profilierung relevanter F&E-Stärken könnten auch zukunftssträchtige Felder wie der Aufbau intelligenter Stromnetze (Smart Grids), die Entwicklung sich selbst steuernder Logistikprozesse und miteinander kommunizierender Automobile sowie innovative Medizintechnik und die Umsetzung von Industrie 4.0 schnell erschlossen werden. Hierzu hat das Clustermanagement IKT.NRW in den letzten drei Jahren wesentliche Vorarbeiten für den Wirtschaftsstandort Nordrhein-Westfalen geleistet – im Mittelpunkt stand und steht der Aufbau des CPS-Netzwerks CPS.HUB NRW, in dem mittlerweile mehr als 450 Experten in den

relevanten CPS-Domänen umfassendes Wissen aufbauen und Expertise austauschen. In acht Fachgruppen zu zukunftsweisenden Technologie- und Anwendungsthemen werden u. a. aktuelle Forschungsfragen diskutiert, Projektideen entwickelt und umgesetzt sowie Studien erarbeitet.

Viele gute Gründe also, einmal mehr genau hin zu schauen, wie sich der IKT-Markt in Nordrhein-Westfalen und Deutschland weiterentwickelt hat, welche Schwerpunkte und Kompetenzen es gibt und wie es um die wesentlichen Innovationsfaktoren bestellt ist – mit der dritten Ausgabe der „Facts & Figures 2015 – Der IKT-Standort Nordrhein-Westfalen“.

DER IKT-MARKT IN NRW

Der IKT-Standort NRW im Überblick

Nordrhein-Westfalen ist die Wirtschaftsregion Nummer eins in Deutschland – und die Informations- und Kommunikationswirtschaft trägt maßgeblich dazu bei: Im Jahr 2013 arbeiteten in der IKT-Branche mehr als 205.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in fast 23.700 Unternehmen und erwirtschafteten einen Umsatz von 97,1 Milliarden Euro.³

Abb. 2: Die einzelwirtschaftliche Bedeutung der IKT-Branche 2013

	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (Quelle: BA für Arbeit)	Steuerpflichtige Unternehmen (Quelle: IT.NRW)	Steuerbare Umsätze in 1000 € (Quelle: IT.NRW)
IT	2,66 %	3,17 %	2,72 %
TK	0,62 %	0,34 %	3,75 %
IKT Gesamt	3,28 %	3,53 %	6,48 %

Dafür dass dem Wirtschaftsstandort Nordrhein-Westfalen nach wie vor der Ruf des traditionellen Industrielandes vorausseilt, sind die Anteile der IKT-Branche an der Gesamtwirtschaft enorm: Immerhin jeder 33. sozialversicherungspflichtig Beschäftigte war 2013 in der IKT-Branche tätig. Und die Wertschöpfung der Branche ist hoch: 3,28 Prozent der Beschäftigten haben 6,48 Prozent der Umsätze der Gesamtwirtschaft erzielt.

Mit seiner guten Infrastruktur, der zentralen Lage in Europa und den vielen hoch qualifizierten Akteuren hat das Land sich international einen guten Ruf erarbeitet. NRW beheimatet 16 der 50 umsatzstärksten deutschen Unternehmen, darunter z. B. Bayer, Deutsche Post DHL, Deutsche Telekom, E.ON, Metro, Rewe, RWE und Thyssen Krupp. Hinzu kommen zahlreiche Hidden Champions – denn das wirtschaftliche Rückgrat der Region bilden die 765.000 kleinen und mittelständischen Unternehmen (NRW.INVEST).

IKT-Branche in NRW und Deutschland im Vergleich

Die IKT-Branche Nordrhein-Westfalens hat in den meisten Bereichen einen erheblichen Anteil an der IKT-Wirtschaft in Deutschland insgesamt. Besonders auffällig ist die Bedeutung des Standorts im Bereich der Telekommunikation (TK): Die in NRW ansässigen TK-Anbieter erwirtschaften mit fast 58 Prozent mehr als die Hälfte des Gesamtumsatzes in diesem Sektor in Deutschland, obwohl sie jeweils nur knapp ein Viertel der Beschäftigten und Unternehmen ausmachen. Dies erklärt sich durch die hohe Konzentration an TK-Unternehmen entlang des Rheins, die mit der Deutschen Telekom, Vodafone D2 und E-Plus Mobilfunk sehr umsatzstark sind. Im Branchenzweig IT dagegen machen die in NRW Beschäftigten und

ansässigen Unternehmen rund 20 bzw. 21 Prozent aus, generieren aber nur ca. 18 Prozent des gesamtdeutschen IT-Umsatzes. Die hohe Produktivität der nordrhein-westfälischen IKT-Branche ist also vor allem auf die Stärke des TK-Sektors zurückzuführen.

Über diesen Vergleich hinaus lässt sich mithilfe des Lokalisationskoeffizienten feststellen, ob und in welchen IKT-Bereichen Nordrhein-Westfalen einen regionalen Standortvorteil aufweist. Er berechnet sich als Quotient aus dem Anteil des regionalen Branchenwertes am regionalen Gesamtwert und dem entsprechenden Anteil für den Gesamtraum.

³ Neben den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten arbeiteten außerdem gut 19.000 geringfügig entlohnte Beschäftigte und etwa 28.000 Selbstständige in verschiedenen IKT-Segmenten, hauptsächlich aber im Kernsegment Dienstleistungen der Informationstechnik (IT). Zusammengerechnet arbeiteten im Jahr 2012 also ca.

250.000 Menschen in der nordrhein-westfälischen IKT-Branche. Im Folgenden sind aber, wenn von Beschäftigten die Rede ist, lediglich die Sozialversicherungspflichtigen gemeint.

IKT-BRANCHE IN NRW 2013

BESCHÄFTIGTE



IKT-Beschäftigte in NRW
205.617
 20,33% Anteil am Bund

166.570 IT-Beschäftigte in NRW



19,64% Anteil am Bund

38.672 TK-Beschäftigte in NRW



25,26% Anteil am Bund

375 CE-Beschäftigte in NRW



3,73% Anteil am Bund

UNTERNEHMEN



IKT-Unternehmen in NRW
23.682
 21,53% Anteil am Bund

21.268 IT-Unternehmen in NRW



21,35% Anteil am Bund

2.291 TK-Unternehmen in NRW



23,45% Anteil am Bund

123 CE-Unternehmen in NRW



19,43% Anteil am Bund

UMSÄTZE



IKT-Umsätze in NRW
97,11 Mrd. €
 29,42% Anteil am Bund



40,74 Mrd. €
 IT-Umsatz in NRW
 17,89% Anteil am Bund



56,12 Mrd. €
 TK-Umsatz in NRW
 57,80% Anteil am Bund



0,25 Mrd. €
 CE-Umsatz in NRW
 4,71% Anteil am Bund

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von IT.NRW, Statistisches Bundesamt, Bundesagentur für Arbeit

Den Lokalisationskoeffizienten für die Beschäftigten in der IKT-Branche NRW in Bezug auf Deutschland erhält man also z. B. folgendermaßen:

$$\text{Lokalisationskoeffizient} = \frac{\frac{\text{IKT-Beschäftigte NRW}}{\text{Beschäftigte NRW gesamt}}}{\frac{\text{IKT-Beschäftigte Deutschland}}{\text{Beschäftigte Deutschland gesamt}}}$$

Wie man Abbildung 4 entnehmen kann, ist der Anteil der Unternehmen und Beschäftigten der nordrhein-westfälischen IKT-Branche in Bezug auf Deutschland durchschnittlich (fast 1).

Abb. 4: Lokalisationskoeffizient der NRW-IKT-Branche in Bezug auf die deutsche IKT-Branche⁴

	Anzahl d. Unternehmen 2013	Umsätze 2013 in 1.000 €	Beschäftigte Stichtag 31.12.13
IT	1,03	0,75	0,94
TK	1,13	2,43	1,21
CE	0,94	0,20	0,18
IKT Gesamt	1,04	1,23	0,97

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von IT.NRW, Statistisches Bundesamt, Bundesagentur für Arbeit

Der etwas größere Koeffizient für den Umsatz signalisiert eine überdurchschnittliche Produktivität der Branche in NRW. Auffällig ist, dass der Lokalisations-

koeffizient für den Branchenzweig Consumer Electronics vergleichsweise niedrig ist. Da dieser Teil der Branche aber ohnehin nur einen sehr geringen Anteil an der gesamten IKT-Wirtschaft ausmacht (123 der insgesamt 23.700 Unternehmen), fällt das kaum ins Gewicht. Aufgrund der fehlenden statistischen Relevanz für die gesamte IKT-Wirtschaft in NRW wird in der Folge nicht weiter auf die CE-Branche eingegangen, obwohl diese Zahlen der IKT-Branche zugerechnet werden.

Die Beschäftigtenzahl in der IT-Branche in NRW ist im Vergleich zu Deutschland durchschnittlich repräsentiert, beim Umsatz jedoch deutlich unterdurchschnittlich. Die Telekommunikations-Branche hingegen hat sowohl überdurchschnittlich viele Unternehmen als auch Beschäftigte, was den ebenfalls hohen Koeffizienten für den Umsatz erklärt: Der Wert 2,43 besagt, dass der Anteil des TK-Umsatzes in NRW fast 2,5 Mal so hoch ist wie in Deutschland insgesamt. Die Lokalisationskoeffizienten bestätigen also, was der Blick auf die Zahl der Unternehmen und Beschäftigten schon andeutete: Der TK-Sektor ist in besonderem Maße verantwortlich für die hohe Produktivität der IKT-Branche in Nordrhein-Westfalen.

Entwicklung einzelner Branchenzweige von 2009 bis 2013

Betrachtet man die Entwicklung der einzelnen Branchenzweige Telekommunikation und Informationstechnologie über die letzten fünf Jahre hinweg, so erweist sich der IT-Sektor als der stabilere Bereich: Umsatz und Beschäftigtenzahl sind kontinuierlich gestiegen, seit 2009 um 17,2 bzw. 15,3 Prozent. Lediglich die Zahl der Unternehmen ist

nach steigenden Zahlen von 2009 bis 2012 im Jahr 2013 minimal von 21.335 auf 21.268 gesunken.

Ohne Zweifel ist die Telekommunikations-Branche mit ihren hohen Umsätzen ein zentrales Gewicht in der IKT-Wirtschaft in Nordrhein-Westfalen – von 2009 bis

⁴ Ein Koeffizient von 1 bedeutet eine durchschnittliche Konzentration, da der Branchenanteil in der betrachteten Region und im Gesamttraum gleich ist. Ist der Koeffizient größer als 1, so ist der Anteil in der Region größer, was für eine hohe Konzentration spricht, während ein Koeffizient unter 1 für eine vergleichsweise niedrige Konzentration in der betrachteten Region spricht.

2013 konnte die Branche den Umsatz um 5,4 Prozent steigern. Gleichzeitig ist die Zahl der Beschäftigten im TK-Sektor deutlich gesunken – 2013 waren über 7.600 weniger Menschen in der Branche beschäftigt als 2009.

Betrachtet man die Branche für Informations- und Kommunikationstechnologie insgesamt, so ist die Entwicklung positiv: Im betrachteten Zeitraum von 2009 bis 2013 wurden kleine, aber durchweg positive Wachstumszahlen bei Beschäftigten, Unternehmen und Umsatz erzielt. Die Zahl der Unternehmen ist bei

gleichzeitig steigender Beschäftigtenzahl minimal gesunken, um 0,04 Prozent, was in absoluten Zahlen zehn Unternehmen entspricht.

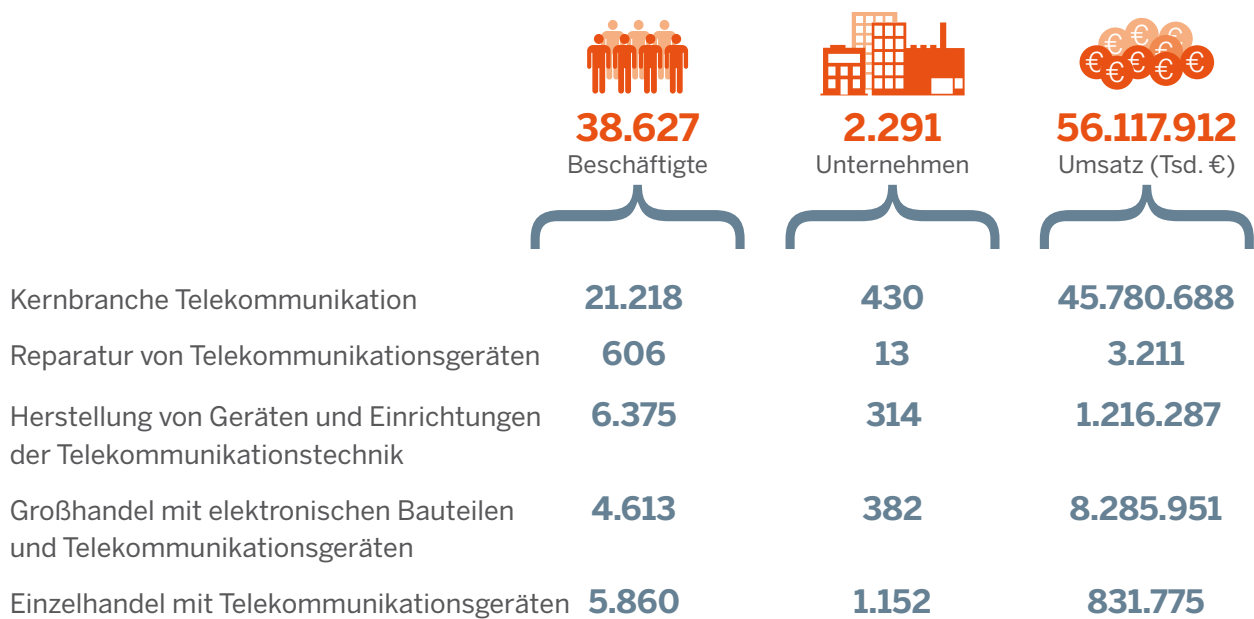
Die Kontinuität und Stabilität der IT-Branche auf der einen und die hohen Umsatzzahlen der Telekommunikationsbranche auf der anderen Seite fügen sich zu einem gut funktionierenden IKT-Sektor im Land Nordrhein-Westfalen zusammen.

Abb. 5: Entwicklung der IKT-Branche in NRW 2009-2013

	2009		2010		2011		2012		2013
Beschäftigte									
IT Ges.	141.051	3,60 %	146.128	4,79 %	153.124	6,76 %	163.468	1,90 %	166.570
TK Ges.	46.345	-9,27 %	42.049	0,07 %	42.077	-6,98 %	39.141	-1,10 %	38.672
IKT Ges.	188.379	0,43 %	↗ 189.186	3,69 %	↗ 196.159	3,77 %	↗ 203.559	1,03 %	↗ 205.617
Unternehmen									
IT Ges.	20.612	1,22 %	20.863	2,15 %	21.311	0,11 %	21.335	-0,31 %	21.268
TK Ges.	2.103	2,90 %	2.164	2,59 %	2.220	0,45 %	2.230	2,74 %	2.291
IKT Ges.	22.854	1,35 %	↗ 23.163	2,15 %	↗ 23.660	0,14 %	↗ 23.692	-0,04 %	23.682
Umsatz (in Tsd. €)									
IT Ges.	33.741.531	13,1 %	38.159.199	5,01 %	40.071.107	1,14 %	40.526.058	0,53 %	40.742.084
TK Ges.	53.112.705	1,44 %	53.876.416	-2,82 %	52.357.794	5,72 %	55.353.537	1,38 %	56.117.912
IKT Ges.	87.099.175	5,99 %	↗ 92.315.416	0,46 %	↗ 92.736.311	3,67 %	↗ 96.143.017	1,00 %	↗ 97.105.573

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von IT.NRW, Bundesagentur für Arbeit

DIE TK-BRANCHE IN NRW 2013 IN ZAHLEN



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von IT.NRW, Bundesagentur für Arbeit

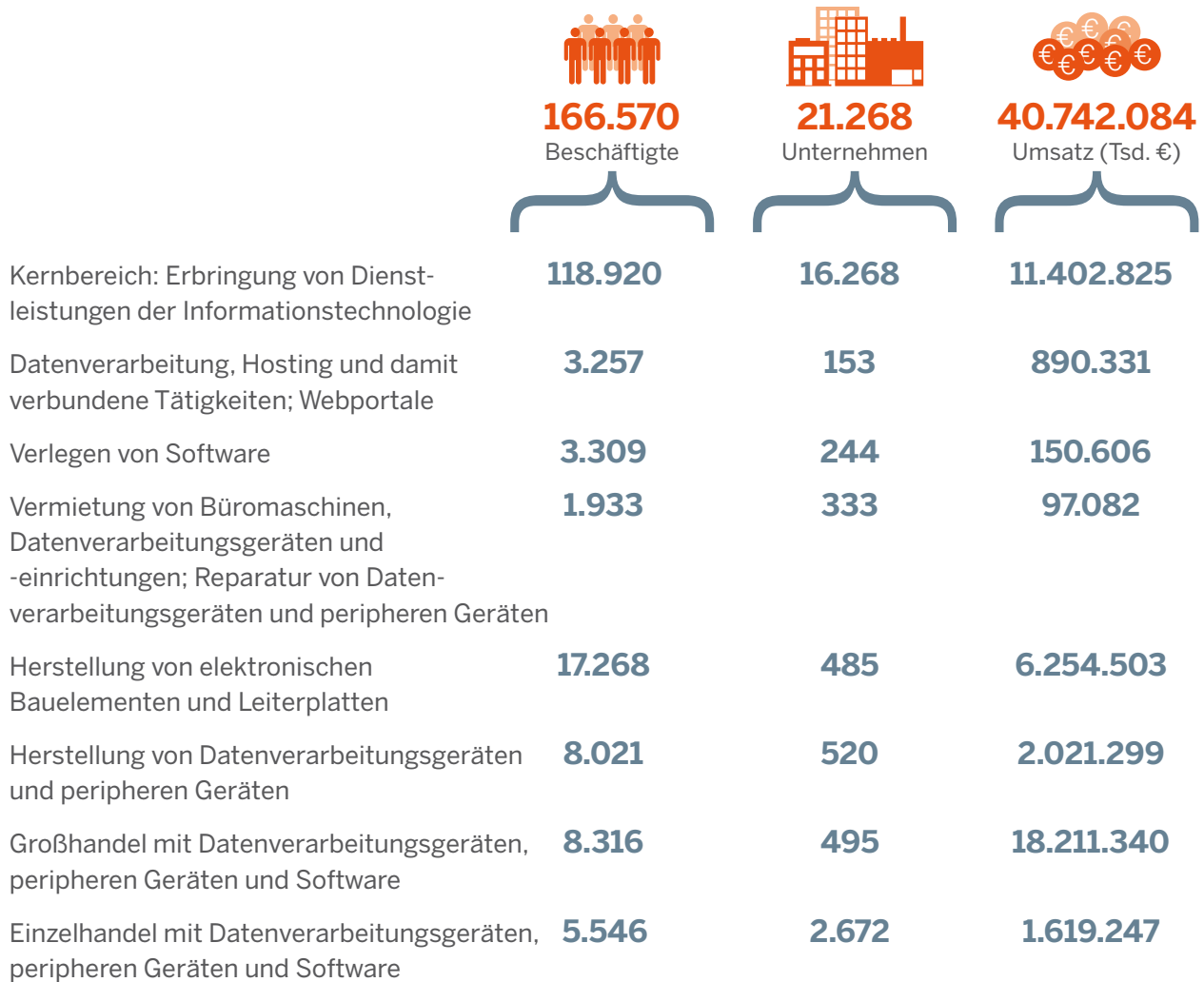
Die Telekommunikations-Branche 2013

Die Telekommunikationsbranche generiert mehr als die Hälfte ihres Umsatzes in Nordrhein-Westfalen – fünf der Branchen-Schwergewichte sind im Land angesiedelt: Deutsche Telekom, E-Plus⁵, Ericsson, Huawei Technologies und Vodafone. Gut 56 Milliarden Euro Umsatz hat die TK-Branche 2013 in Nordrhein-Westfalen mit knapp 39.000 Beschäftigten erwirtschaftet. Den größ-

ten Anteil erwirtschaftet die „Kernbranche“ Telekommunikation mit über 45 Milliarden Euro Umsatz, was mehr als 81 Prozent entspricht. Im Wachstumsmarkt „Mobile Communications“ vereinigen die Unternehmen aus Nordrhein-Westfalen über 83 Prozent des deutschen Mobilfunkumsatzes auf sich (smartweb.de 2014).

⁵ Die E-Plus-Gruppe ist seit 1. Oktober 2014 Teil der Telefónica Deutschland Holding AG mit Unternehmenssitz in München. Bis dahin war E-Plus in Düsseldorf angesiedelt.

DIE IT-BRANCHE IN NRW 2013 IN ZAHLEN



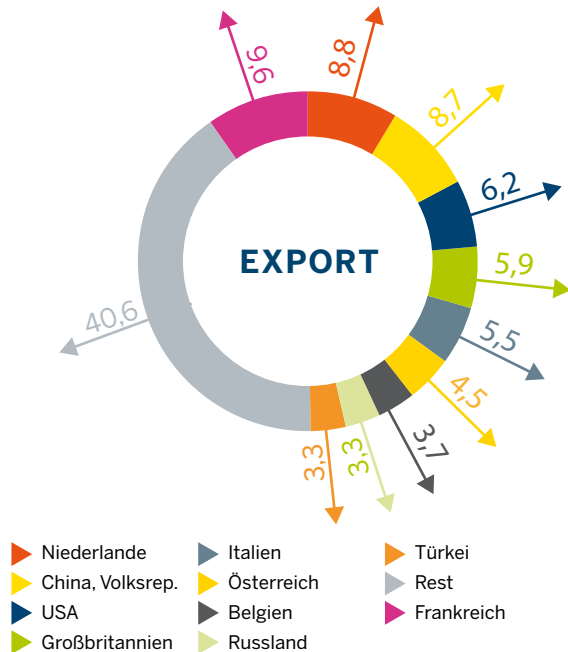
Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von IKT.NRW, Bundesagentur für Arbeit

Die IT-Branche 2013

Mit über 166.000 Beschäftigten hat die Informationstechnik-Branche in 2013 einen Umsatz von rund 40,7 Milliarden Euro erwirtschaftet. Den größten Anteil daran hat der Großhandel mit Datenverarbeitungsgeräten, peripheren Geräten und Software – der Kernbereich, die Erbringung von Dienstleistungen, folgt an zweiter Stelle. Nordrhein-Westfalen, mit einem Schwerpunkt in der Rhein-Ruhr-Region, beheimatet viele führende IT- und Softwareentwicklungshäuser.

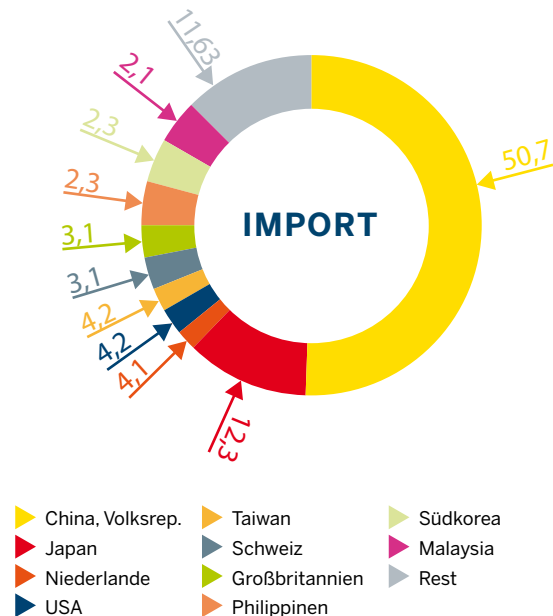
Unter den umsatzstärksten Unternehmen des Landes befinden sich neben internationalen Marktführern wie Computacenter, Itelligence, Materna und Adesso auch zahlreiche Unternehmen, die sich als feste Größen für spezialisierte Branchenlösungen etabliert haben, wie Bayer Business Services, GAD, RWE IT und Bitmarck.

IKT-AUSFUHR AUS NRW 2013 IN %



Quelle: IT.NRW

IKT-EINFUHR IN NRW 2013 IN %



Quelle: IT.NRW

Internationalisierung

Was den nordrhein-westfälischen Außenhandel mit IKT-Gütern betrifft, so setzt sich der Vorjahrestrend fort. Die Einfuhr von IKT-Gütern ging erneut zurück, von 2012 zu 2013 um fast acht Prozent auf einen Wert von 16,9 Milliarden Euro. Gesamtwirtschaftlich betrachtet, machte die Einfuhr rund acht Prozent der gesamten Gütereinfuhr Nordrhein-Westfalens aus und rund 20 Prozent der deutschen IKT-Einfuhr. Die Ausfuhr von IKT-Gütern nahm 2013 ebenfalls ab und entsprach einem Wert von knapp 7,2 Milliarden Euro. Dies entspricht gut vier Prozent der Güterausfuhr aus NRW und knapp neun Prozent der deutschen IKT-Ausfuhr.

Wie in den vergangenen Jahren ist auffällig, dass Nordrhein-Westfalen im Vergleich der Bundesländer nach wie vor einen besonders hohen Anteil an der IKT-Einfuhr hat, auch wenn der Wert absolut um fast acht Prozent gesunken ist. Grund dafür dürften die günstigeren Produktionsbedingungen in China sein, die Anreize bieten, Güter zu importieren. Aber: Die IKT-Importe nehmen ab, in Deutschland insgesamt um

sieben Prozent, in NRW sind die Zahlen sogar um fast acht Prozent gefallen. Vielleicht ist hier eine Trendwende in Sicht. Insgesamt weist der IKT-Außenhandel aber auch 2013 noch ein deutlich negatives Außenhandelsaldo von 9,37 Milliarden Euro auf.

Im Jahr 2013 kamen erstmals mehr als die Hälfte der nach NRW eingeführten IKT-Güter aus China (50,7 Prozent). Somit hat China seinen Anteil im Vergleich zum Vorjahr um weitere neun Prozent steigern können. An zweiter Stelle stand Japan mit einem Anteil von zwölf Prozent. Danach folgten Großbritannien, die USA und Taiwan mit sehr ähnlichen Anteilen von etwa vier Prozent.

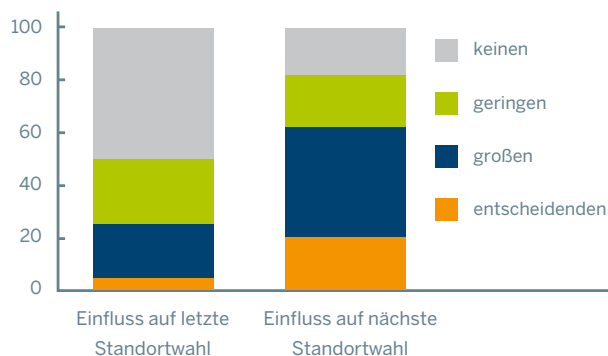
Die wichtigsten Abnehmer von nordrhein-westfälischen IKT-Gütern sind dieselben wie im Vorjahr: Zehn Prozent der Güter gingen nach Frankreich, knapp neun Prozent in die Niederlande und nach China. Danach folgten mit Anteilen von fünf bis sechs Prozent Italien, Großbritannien und die USA.

AUSGEWÄHLTE INNOVATIONSAKTOREN

Breitband

Der Ausbau von leistungsfähigen und zukunftssicheren Breitbandnetzen ist eine der wichtigsten Grundlagen für die Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit und Innovationskraft der Wirtschaft in Nordrhein-Westfalen. Untersuchungen zeigen, dass hochleistungsfähige Breitbandanschlüsse und damit schnelle Next Generation Access (NGA)-Netze für viele Unternehmen, insbesondere in der IKT-Branche, zu einem wichtigen Standortfaktor geworden sind.

Abb. 11: Welchen Einfluss hat Breitband auf die Standortwahl von Unternehmen?



Quelle: Breitband.NRW

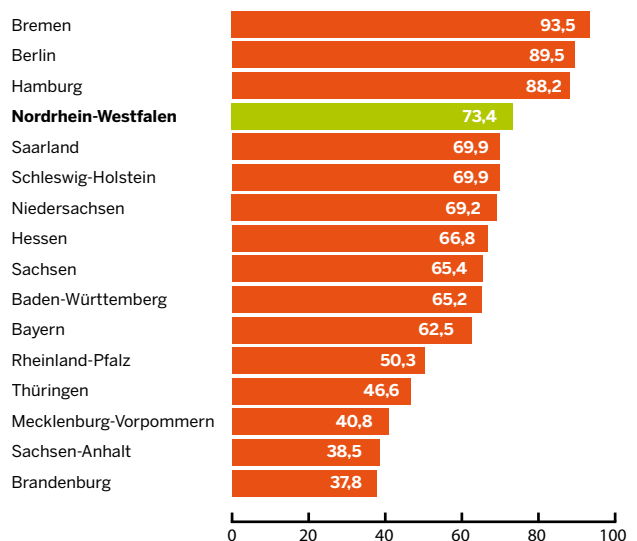
Unternehmen der IKT-Branche und aus vielen anderen Bereichen stehen heute im globalen Wettbewerb, benötigen Fernzugriffe auf Systeme und müssen Homeoffice-Lösungen ermöglichen. Darüber hinaus werden datenintensive Cloud-Dienste, Smart Grid-Anwendungen sowie der Datenaustausch unter dem Stichwort Industrie 4.0 immer wichtiger. Hier sind nicht nur hohe Datenraten, sondern auch schnelle Reaktionszeiten sowie symmetrische Anbindungen gefragt.

Eine Grundversorgung ist in NRW über einen Mix aus Festnetz-, Kabel-, Mobilfunk- und Satellitentechnologien nahezu flächendeckend realisiert worden. Branchenexperten sehen diese Ansätze jedoch eher als

Übergangslösungen und sind sich darüber einig, dass ein flächendeckender NGA-Ausbau nur über Glasfasertechnologie, die bis zum Gebäude reicht (FTTB), realisiert werden kann (micus Strategieberatung 2015).

Betrachtet man die Breitbandversorgung in Deutschland in der Kategorie ≥ 50 MBit/s (Downloadgeschwindigkeit), so ist Nordrhein-Westfalen mit 73,4 Prozent an vierter Stelle zu finden und im Vergleich der Flächenländer sogar auf Platz eins (s. Abb. 12).

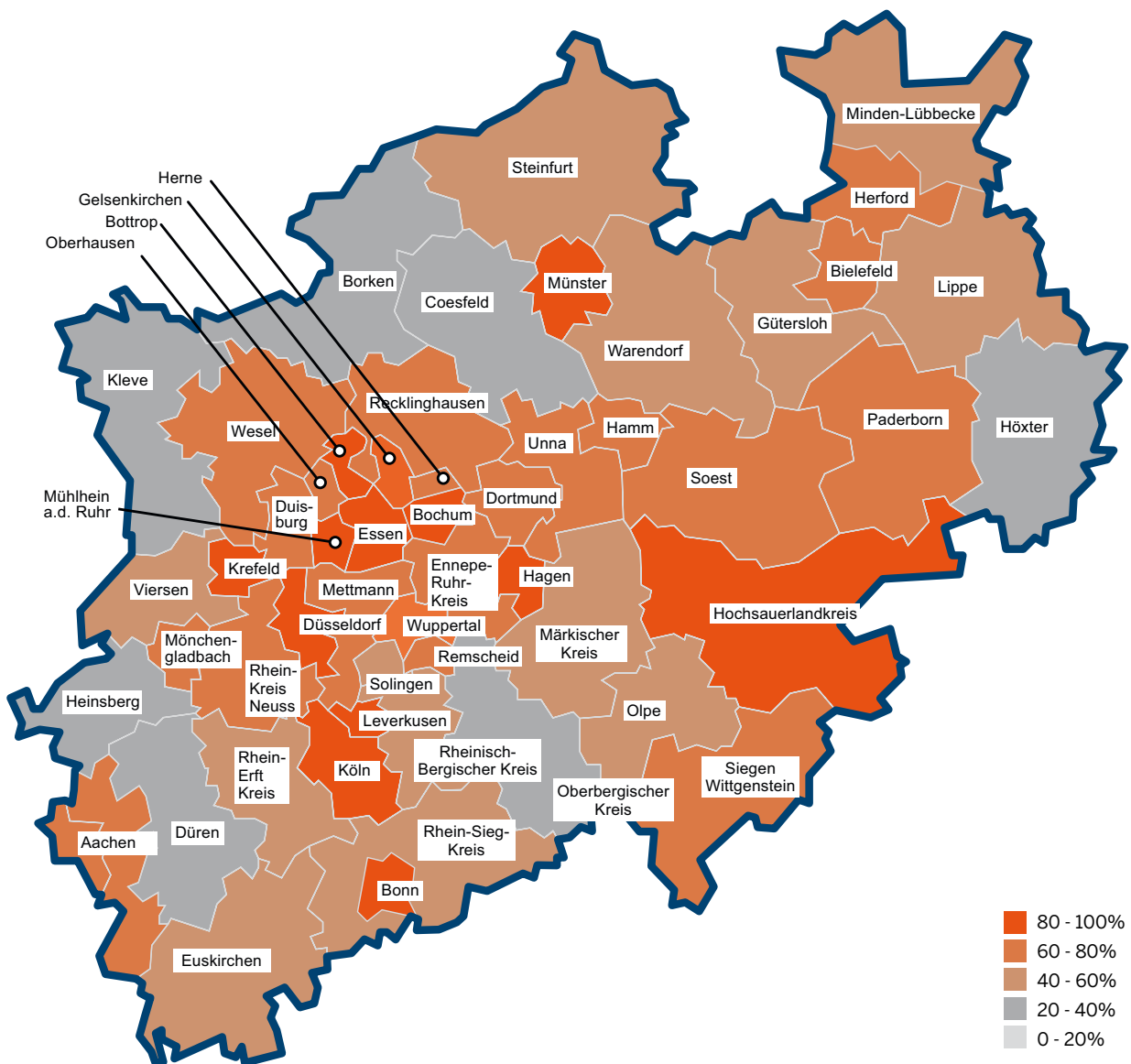
Abb. 12: Breitbandversorgung ≥ 50 MBit/s in Prozent der Haushalte in Deutschland Ende 2014 über alle Technologien



Quelle: Bundesministerium für Verkehr und Digitale Infrastruktur/TÜV Rheinland

NRW ist also im Ländervergleich relativ gut aufgestellt, jedoch betrifft dies eher die Ballungsgebiete. Dünn besiedelte Regionen in den städtischen Randlagen und vor allem in den ländlichen Regionen sind häufig nur unzureichend versorgt und drohen deutlich an Standortqualität zu verlieren. Man spricht in diesem

Durchschnittliche Breitbandverfügbarkeit in % der Haushalte in den nordrhein-westfälischen Kommunen mit Anschlussqualität ≥ 50 Mbit/s

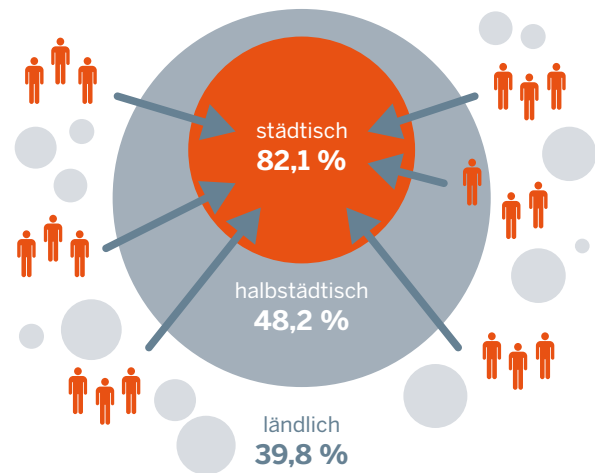


Quelle: Breitband.NRW, TÜV Rheinland
<http://www.breitband.nrw.de/informieren/breitbandatlas-nrw.html>

Kontext von einer „Digitalen Spaltung“ zwischen Stadt und Land. Hier ist dringender Unterstützungsbedarf vorhanden.

Neben dem ländlichen Raum sind laut einer Bestandsaufnahme der o. g. Studie speziell Industrie- und Gewerbegebiete unterversorgt, von denen es in NRW ca. 3.000 gibt. Die NRW-Landespolitik hat im Jahr 2015 das Ziel formuliert, bis zum Jahr 2018 einen flächendeckenden Zugang zu hochleistungsfähigen Breitbandnetzen mit Übertragungsraten von mindestens 50 Mbit/s zu erreichen.

Abb. 13: Regionale Verfügbarkeit 50 Mbit/s in NRW, digitale Spaltung zwischen Stadt und Land



Quelle: Breitband.NRW/TÜV Rheinland

Bildung und Forschung

In Nordrhein-Westfalen sind neben einer Vielzahl an Hochschuleinrichtungen, die im IKT-Bereich Forschung und Innovationen vorantreiben, auch zahlreiche außer-universitäre Forschungseinrichtungen angesiedelt, die das gesamte Spektrum der Informations- und Kommunikationstechnologie abdecken. Darunter befinden sich F&E-Zentren weltweit bekannter IKT-Unternehmen und Institute sowie eine Vielzahl anwendungsorientierter Einrichtungen.

Von der Universität Paderborn im Nordosten des Landes bis hin zur Aachener RWTH im Südwesten finden sich Know-how und Infrastruktur für die digitalen Innovationen von morgen. Im Hochschulranking der WirtschaftsWoche belegte die RWTH Aachen Platz eins in den Bereichen Elektrotechnik und Naturwissenschaften sowie Platz zwei in den Bereichen Informatik, Wirt-

schaftsingenieurwesen und Maschinenbau und lag hier nur hinter der Technischen Universität Karlsruhe. Auch die Universitäten Dortmund, Köln und Paderborn sind in den Fächern Elektrotechnik, Maschinenbau (Dortmund) und Wirtschaftsinformatik (Köln, Paderborn) unter den Top Ten vertreten (WirtschaftsWoche 2014).

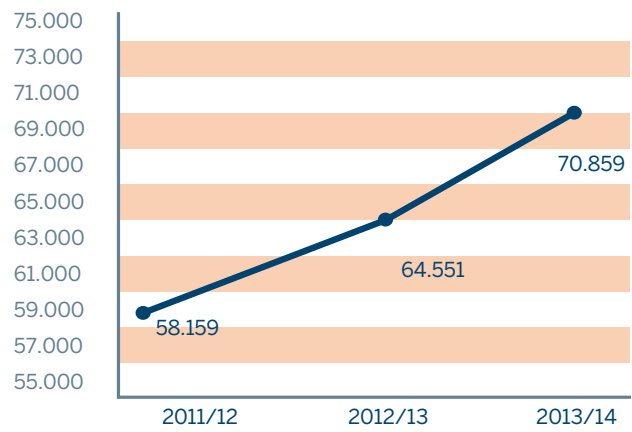
Damit bietet Nordrhein-Westfalen eine ideale Umgebung für die Aus- und Weiterbildung von spezialisierten Fachkräften – die Hochschullandschaft in den IKT-nahen Fachbereichen Informatik und Elektrotechnik hat sich in den letzten Jahren positiv entwickelt, was sich nicht zuletzt in den stark gestiegenen Studierendenzahlen zeigt: Im Wintersemester 2013/2014 waren über 70.800 Studenten in NRW in einem dieser Fächer eingeschrieben, 2011/2012 waren es erst knapp über 58.000.

Der Anteil der Informatikstudenten wuchs im gleichen Zeitraum von rund 60 Prozent (2011/2012) auf etwa zwei Drittel (ca. 68 Prozent, 2013/2014). Wichtige Standorte für die Informatikausbildung sind vor allem die Hochschulen in Aachen, Bochum, Dortmund, Duisburg-Essen, Paderborn sowie die FernUniversität in Hagen:

- FernUniversität in Hagen (75.800 Studierende, darunter 10.900 Informatik)
- Universität Duisburg-Essen (38.700 Studierende, darunter 4.100 Informatik)
- Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (40.300 Studierende, darunter 2.600 Informatik)
- Technische Universität Dortmund (31.000 Studierende, darunter 3.100 Informatik)
- Universität Paderborn (19.200 Studierende, darunter 2.000 Informatik)
- Ruhr-Universität Bochum (41.100 Studierende, darunter 600 Informatik)

Neue Angebote, wie sie zum Beispiel die neu gegründete Ruhr Master School of Applied Engineering mit der Bündelung vorhandener Masterstudiengänge dreier Ruhrgebiets-Hochschulen aus den Bereichen Informatik und Ingenieurwissenschaften macht, steigern die Attraktivität des Wissenschaftsstandortes und erweitern das Angebot für Studierende.

Abb. 15: Entwicklung der Studierendenzahlen in den Wintersemestern von 2011 bis 2014 in IKT-nahen Studiengängen



Quelle: IT.NRW

EIN BREITES ANWENDUNGSFELD FÜR INTELLIGENTE IKT: SMART CITIES

Nordrhein-Westfalen ist nicht nur Energieland Nummer eins und herausragender Industriestandort, sondern auch das bevölkerungsreichste und am dichtesten besiedelte Bundesland Deutschlands. In keiner anderen Region drängt sich die Frage nach intelligenten technischen Innovationen für eine lebenswertere Zukunft so sehr auf. Smart City-Konzepte spielen in diesem Zusammenhang gerade für die Ballungsräume in NRW eine entscheidende Rolle.

Neue Technologien geben als Innovationsmotor der Wirtschaft frische Impulse für Wachstum, Produktivität und die Erschließung neuer Märkte. Aber auch zur Steigerung der Lebensqualität von Menschen spielen smarte Informations- und Kommunikationstechnologien eine wichtige Rolle. Intelligente Technologien und Services können alle Lebens- und Arbeitsbereiche in „Smart Cities“, also Städten, Gemeinden und Kommunen vereinfachen und nachhaltig verbessern:

- Die bessere Nutzung der bestehenden Infrastruktur und eine optimierte Ressourceneinteilung tragen erheblich zur Kosteneffizienz bei.
- Neueste Informationssysteme steigern die Nachhaltigkeit.
- Bürger gewinnen Lebensqualität: Verspätungen im Straßenverkehr können vermieden, Ankunftszeiten von Bussen und Bahnen abgeschätzt werden.
- Der Zugriff auf wichtige Informationen und Services wird für Bürger und Unternehmen einfacher.

Heute schon im Einsatz sind z. B. digitale Verkehrssteuerungssysteme, um Staus zu vermeiden, die Möglichkeit zum Mobile Payment beim Parken und eTicketing-Systeme für den öffentlichen Nahverkehr. Intelligente Straßenbeleuchtungssysteme helfen Energie zu sparen und schalten die einzelnen Laternen im Bedarfsfall ein, in intelligenten Strom- und

Wassernetzen können Verbrauch und Angebot optimal aufeinander abgestimmt werden.

Eine aktuelle Studie von PWC und der Universität Bonn beschäftigt sich mit den Auswirkungen der Digitalisierung auf deutsche Städte und Gemeinden und liefert eine Bestandsaufnahme sowie ein Ranking des Entwicklungsstands der deutschen Städte. Mehr als 200 Städte und Landkreise wurden untersucht und Indikatoren betrachtet, die Applikationen und Dienstleistungen der digitalen Verwaltungen in deutschen Städten betreffen, darunter die Möglichkeit zur E-Partizipation, Online-Services wie Beschwerdemanagement und Terminvereinbarung sowie die Breitbandverfügbarkeit. Die Ergebnisse sind für Nordrhein-Westfalen mehr als erfreulich, denn auch hier zeigt sich, dass das Land in Sachen Digitalisierung durchaus eine Spitzenposition einnimmt. Im Vergleich der Bundesländer: Die Stadt Köln ist die „digitalste“ Stadt Deutschlands und mit Düsseldorf, Bonn und Wuppertal sind drei weitere NRW-Städte in den Top 10 des Rankings vertreten. Unter den ersten 25 Plätzen befinden sich insgesamt sogar elf Städte aus NRW (PWC 2015).

Aber trotz der herausragenden Platzierungen für die nordrhein-westfälischen Städte zeigt die Studie auch deutliche Handlungsbedarfe auf: Vielen Kommunen fehlt es an klaren Zielen und integrierten Konzepten. Maßnahmen und Anstrengungen, die bereits verwirklicht oder in Angriff genommen wurden, fügen sich deshalb oft nicht zu einem sinnvollen Ganzen zusammen. Ganz wesentlich ist also die Formulierung einer digitalen Strategie mit klaren Zielsetzungen – dazu gehört nicht zuletzt, auch für die nötige digitale Infrastruktur in Form einer guten Breitbandanbindung zu sorgen.

AUSBLICK: AUFBAU EINES AGILEN INNOVATIONSÖKOSYSTEMS

Im Zeitalter von Cyber Physical Systems entstehen Wissen und Innovation nur im Verbund der unterschiedlichen Disziplinen und Branchen. Durch die Kopplung von Informationssystemen, Kommunikationssystemen und eingebetteten Systemen in CPS werden bisher voneinander getrennte Branchen, Disziplinen und gesellschaftliche Bereiche miteinander vernetzt – Cyber Physical Systems verändern die Prozesse in der Industrie und den Dienstleistungsunternehmen grundlegend. Es ist schon heute unübersehbar, dass klassische Branchengrenzen sich auflösen und etablierte Wertschöpfungsketten aufgebrochen werden. Damit Unternehmen sich angesichts dieses Wandels erfolgreich in den neuen Märkten der Digital Industrial Economy positionieren können, sind neue Formen des Wissenstransfers und der Zusammenarbeit erforderlich.

Die IKT-Branche als Lieferant von Komponenten und Lösungen für die digitale Transformation steht vor besonders großen Herausforderungen – insbesondere die Frage nach der IT-Sicherheit ist maßgeblich, da innovative IKT-Lösungen nur erfolgreich sein werden, wenn Sicherheitsstandards auf höchstem Niveau eingehalten werden. Und auch andere technologische Herausforderungen gilt es zu bewältigen, z. B. im Bereich Big Data: Wie sind die entstehenden Datenmengen zielführend und gewinnbringend auszuwerten? (IKT.NRW 2014)

Damit möglichst viele Unternehmen in Nordrhein-Westfalen von der Digitalisierung profitieren können, besteht noch erheblicher Sensibilisierungs- und Aufklärungsbedarf – zwar sind sich viele Akteure der Relevanz der Themen bewusst, sehen sich aber trotzdem nicht dazu in der Lage, die Digitalisierung in ihrem Unternehmen anzugehen. Es bestehen große Unsicherheiten und ein hoher Informationsbedarf hinsichtlich der Chancen und Risiken neuer Technologien.

Nordrhein-Westfalen hat gute Voraussetzungen, ein erfolgreiches digitales Industrieland zu werden: Nach wie vor ist die Region Industrieland Nummer eins in

Deutschland gemessen an der absoluten industriellen Wertschöpfung und der Anzahl der Beschäftigten im produzierenden Sektor. Gleichzeitig hat sich eine leistungsstarke und vielfältige IKT-Landschaft herausgebildet, die alle Kompetenzen für die Entwicklung digitaler Innovationen bis hin zu komplexen Cyber Physical Systems und Industrie 4.0-Anwendungen abdeckt. Durch die gezielte Förderung von IKT kann die Leistungsfähigkeit der NRW-Wirtschaft gesteigert und das Land als moderner Industriestandort für die Zukunft fit gemacht werden. Unter dem Dach von CPS.HUB NRW werden Akteure und Aktivitäten umfassend strategisch koordiniert und NRW als führender Standort für CPS-Entwicklung zum Erfolg geführt.

Wesentliche Handlungsbedarfe bestehen in folgenden Bereichen:

Innovationskraft stärken: Modelle, Verfahren und Methoden werden benötigt, die die Entwicklung von CPS für Unternehmen planbar und das Risiko besser abschätzbar machen. Sie können das Wissen in zielgerichtete FuEul-Aktivitäten integrieren und dadurch die mit hohen Kosten verbundene kritische Anfangsphase der Innovationsentwicklung erfolgreich überwinden.

Wissen schaffen und Technologietransfer beschleunigen: Das Wissen über Cyber Physical Systems und der Transfer in alle Bereiche, die von diesen technologischen Entwicklungen profitieren, müssen massiv ausgebaut werden. Insbesondere KMU aus der IKT-Branche und Unternehmen der traditionellen Branchen profitieren.

Agiles Innovationsökosystem aufbauen und dynamisch weiterentwickeln: Die Verbindung von Forschungseinrichtungen und Unternehmen entlang etablierter Wertschöpfungsketten ermöglicht ihre Weiterentwicklung zu neu entstehenden Wertschöpfungs-systemen.

ÜBER IKT.NRW

IKT.NRW vernetzt die Akteure der nordrhein-westfälischen IKT-Branche: Wirtschaft, Wissenschaft und Politik treiben gemeinsam die Weiterentwicklung des IKT-Marktes in Nordrhein-Westfalen voran. Ziel von IKT.NRW ist es, die Stärken der Branche, Synergiepotenziale und zukunftssträchtige Entwicklungen frühzeitig zu identifizieren und Innovationsprozesse aktiv zu fördern. Darüber hinaus wird die öffentliche Wahrnehmung für den IKT-Standort NRW geschärft.

2012 wurde unter dem Dach von IKT.NRW das CPS-Netzwerk NRW gegründet, um IKT-Akteuren eine Plattform zu bieten und branchenübergreifend die Chancen und Herausforderungen von Cyber Physical Systems für die Industrie 4.0 zu diskutieren. Im Rahmen von CPS.HUB NRW werden die Aktivitäten des CPS-Netzwerks gewinnbringend fortgeführt. CPS.HUB NRW ist die Innovationsplattform für die digitale Transformation in Nordrhein-Westfalen. Im leistungsstarken Verbund wird technologisches und strategisches Know-

how ausgebaut, damit Unternehmen aller Branchen die Möglichkeiten der Digitalisierung optimal für sich nutzen können – mit smarten Produkten und Dienstleistungen für die Märkte von morgen: Industrie 4.0, Smart Grids, eMobility. Denn der Schlüssel zu einer erfolgreichen digitalen Transformation sind Cyber Physical Systems. Diese softwareintensiven, hochkomplexen Systeme bilden die Basis für völlig neue Anwendungen. Über 450 Akteure aus den Branchen IKT, Maschinenbau, Energie, Logistik, Automotive, Gesundheit, Medizintechnik in Nordrhein-Westfalen arbeiten bereits erfolgreich zusammen.

In acht Fachgruppen entwickeln führende Experten im CPS.HUB NRW Spezialkompetenzen für zukünftige CPS-Anwendungen weiter und liefern Lösungen für die zentralen technologischen Herausforderungen und die Märkte von morgen. Damit unterstützt das Land NRW den digitalen Strukturwandel für die Wirtschaft der Zukunft – global wie regional.

Weitere Informationen zu den Aktivitäten von IKT.NRW und der Innovationsplattform CPS.HUB NRW finden Sie hier:

Internet: www.ikt.nrw.de und www.cps-hub-nrw.de

Facebook: www.facebook.com/iktnrw

Twitter: www.twitter.com/ikt_nrw Hashtag: #IKTNRW

Expertise zu Cyber Physical Systems sowie Analysen und Empfehlungen für den Standort NRW:

CPS.HUB NRW-Fachgruppen: Themen, Meilensteine und Projektvorschläge:

http://cps-hub-nrw.de/images/publish/download/CPS_in_NRW_Mai_2015.pdf

Cyber Physical Systems in der Produktionspraxis

http://cps-hub-nrw.de/images/publish/download/CPS_Produktionspraxis.pdf

Intelligente Energienetze – Forschungsfelder und Akteure aus Nordrhein-Westfalen

http://ikt.nrw.de/fileadmin/user_upload/Dokumente/IKT_und_Energienetze.pdf

Kybernetik und die Intelligenz verteilter Systeme – Nordrhein-Westfalen auf dem Weg zum digitalen Industrieland

<http://cps-hub-nrw.de/images/publish/download/IKT-NRW-Schriftenreihe-Kybernetik-final.pdf>

Digitale Transformation in NRW – Chancen und Herausforderungen für die IKT-Branche

http://ikt.nrw.de/fileadmin/user_upload/Dokumente/Broschuere_Digitale_Transformation_NRW.pdf

Digitale Innovationen. Ausflüge in die Zukunft.

http://ikt.nrw.de/fileadmin/user_upload/Dokumente/Broschuere_Digitale_Innovationen.pdf

Cloud Computing und Cyber Physical Systems

http://cps-hub-nrw.de/images/publish/download/Cloud_Computing_und_Cyber-Physical_Systems_IKTNRW.pdf

IKT.NRW Roadmap 2020 – Nordrhein-Westfalen auf dem Weg zum digitalen Industrieland

http://cps-hub-nrw.de/images/publish/download/IKT-NRW_Roadmap_2020.pdf

Cyber Physical Devices – Die Schnittstelle zwischen Cyberspace und realer Welt

http://cps-hub-nrw.de/images/publish/download/Cyber_Physical_Devices-Die_Schnittstelle_zwischen_Cyberspace_und_realer_Welt-SchriftenreiheIKTNRW.pdf

Cyber Physical Systems in der Logistik

http://cps-hub-nrw.de/images/publish/download/CPS_in_der_Logistik-SchriftenreiheIKTNRW.pdf

Kommunikationsnetze für Cyber Physical Systems

http://cps-hub-nrw.de/images/publish/download/Kommunikationsnetze_fuer_CPS-SchriftenreiheIKTNRW.pdf

Cyber Physical Systems – Potenzial und Kompetenzen in NRW

http://cps-hub-nrw.de/images/publish/download/CPS_Potenzial_und_Kompetenzen_in_NRW-SchriftenreiheIKTNRW.pdf

Industrie 4.0: Cyber Physical Systems in der Produktion

http://cps-hub-nrw.de/images/publish/download/Industrie40_CPS_in_der_Produktion-SchriftenreiheIKTNRW.pdf

QUELLENVERZEICHNIS

Accenture (2014): Industrial Internet Insights Report for 2015. Abgerufen am 10. Februar 2015 von <http://www.accenture.com/SiteCollectionDocuments/PDF/Accenture-Industrial-Internet-Changing-Competitive-Landscape-Industries.pdf>

BITKOM (2014): Industrie 4.0 – Volkswirtschaftliches Potenzial für Deutschland. Abgerufen am 15. September 2014 von http://www.bitkom.org/files/documents/Studie_Industrie_4.0.pdf

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. (o. J.): Industrie 4.0: Digitalisierung der Wirtschaft. Abgerufen am 21. Juli 2015 von <http://www.bmwi.de/DE/Themen/Industrie/industrie-4-0.html>

Capgemini Consulting (2011): Digital Transformation: A Roadmap for Billion-Dollar Organizations. Abgerufen am 10. Februar 2015 von http://www.de.capgemini-consulting.com/resource-file-access/resource/pdf/Digital_Transformation__A_Road-Map_for_Billion-Dollar_Organizations.pdf

Detecon (2013): Digitale Transformation – Wege in eine neue Epoche. Abgerufen am 10. Februar 2015 von <http://www.detecon.com/sites/default/files/Detecon-Impulse-Digital-Transformation-01-2013.pdf>

Evans, D. (April 2011): The Internet of Things – How the next Evolution of the Internet is changing everything. Abgerufen am 7. Juli 2015 von https://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/innov/IoT_IBSG_0411FINAL.pdf

GSMA (2014): Half of the world's population connected to the mobile internet by 2020, according to new GSMA figures. Abgerufen am 10. Februar 2015 von <http://www.gsma.com/newsroom/press-release/half-worlds-population-connected-mobile-internet-2020-according-gsma/>

IKT.NRW (2014): Digitale Transformation in NRW – Chancen und Herausforderungen für die IKT-Branche. Abgerufen am 10. Februar 2015 von http://ikt.nrw.de/fileadmin/user_upload/Dokumente/Broschuere_Digitale_Transformation_NRW.pdf

KPMG (2014): SURVIVAL OF THE SMARTEST 2.0 – Wer zögert, verliert. Verschlafen deutsche Unternehmen die digitale Revolution? Abgerufen am 10. Februar 2015 von <http://www.kpmg.com/DE/de/Documents/studie-survival-of-the-smartest-20-copy-sec-neu.pdf>

micus Strategieberatung (April 2015): Nachhaltiger NGA-Netzausbau als Chance für Nordrhein-Westfalen. Abgerufen am 18. Juni 2015 von <http://www.nrwbank.de/de/corporate/downloads/presse/publikationen/sonstige-downloads/Nachhaltiger-NGA-Netzausbau-als-Chance-fuer-Nordrhein-Westfalen.pdf>

NRW.INVEST (2015): Spitzenstandort für Produzenten und Zulieferer. Abgerufen am 23. Juli 2015 von http://www.nrwinvest.com/nrwinvest_deutsch/NRW_im_Ueberblick/Daten_Fakten/Wirtschaftsstruktur/index.php

PricewaterhouseCoopers / Rheinische Friedrichs-Wilhelms-Universität Bonn (2015): Deutschlands Städte werden digital.

Prognos (2014): Wirtschaftsstandort NRW 2030. Abgerufen am 10. Februar 2015 von http://www.prognos.com/uploads/tx_atwpubdb/150126_Prognos_Studie_Wirtschaftsstandort_NRW_2030.pdf

Smartweb.de (2014): Verteilung deutscher Mobilfunknutzer auf Netzbetreiber, Stand 31.12.2013. Abgerufen am 2. Juli 2015 von <https://www.smartweb.de/bilder/quartalsberichte/q4-2013-marktanteile-mobilfunk.php>

TÜV Rheinland (2013): Breitbandverfügbarkeit der Haushalte Ende 2013 (alle Technologien). Abgerufen am 19. September 2014 von http://www.mweimh.nrw.de/wirtschaft/_pdf_container/Breitbandverf_gbarkeit_der_Haushalte_Ende_2013.pdf

Wirtschaftswoche (30. Juni 2014): Hochschulranking 2014 – Das sind Deutschlands beste Unis. Abgerufen am 21. Juli 2015 von <http://www.wiwo.de/erfolg/campus-mba/hochschulranking-2014-das-sind-deutschlands-beste-unis/10076006.html>

IMPRESSUM

Ausgabe Nr. 3, August 2015

Autoren

Monika Gatzke
Clustermanagement IKT.NRW am Institut SIKoM+ der Bergischen Universität Wuppertal

Lena Weigelin
Clustermanagement IKT.NRW am Institut SIKoM+ der Bergischen Universität Wuppertal

Kontakt

Lena Weigelin
+49 202 439-1035
kontakt@cps-hub-nrw.de

Herausgeber

Clustermanagement IKT.NRW

V.i.S.d.P.
Monika Gatzke
c/o SIKoM+
Institut für Systemforschung der Informations-, Kommunikations- und Medientechnologie
Bergische Universität Wuppertal
Rainer-Gruenter-Str. 21
42119 Wuppertal



EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung



EFRE.NRW
Investitionen in Wachstum
und Beschäftigung