

Zwischen Kohle und Code: Digitalisierung im Ruhrgebiet

Studie für den Digital Campus Zollverein e.V.

24.06.2025

Studie



Impressum

© 2025

Verantwortlich:

IW Consult GmbH
Konrad-Adenauer-Ufer 21
50668 Köln
Tel.: +49 221 49 81-758
www.iwconsult.de

Autoren

Johannes Ewald
Dr. Henry Goecke
Dr. Vanessa Hünнемeyer
Dr. Thorsten Lang
Dr. Marco Trenz

Bildnachweis Titelblatt und Schlussseite:
iStock-1439425791 (c)Tippapatt

Inhalt

1	Executive Summary.....	5
2	Messung der Digitalisierung	11
3	Digitalisierung im Ruhrgebiet	13
3.1	Gesamtindex der Digitalisierung.....	13
3.2	Teilindex Infrastruktur	14
3.3	Teilindex Forschung	18
3.4	Teilindex Beschäftigung	23
3.5	Teilindex Unternehmen	29
4	Vergleich mit Metropolregionen	35
5	Digitalisierungsinitiativen im Ruhrgebiet	38
6	Perspektiven für den Digitalstandort Ruhrgebiet	40
7	Methodik.....	42
8	Literaturverzeichnis	47

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1: Empirische Vermessung der Digitalisierung	12
Abbildung 3-1: Gesamtindex im Ruhrgebiet auf Kommunalebene	13
Abbildung 3-2: Teilindex Infrastruktur im Ruhrgebiet auf Kommunalebene.....	15
Abbildung 3-3: FTTB/H-Versorgung der Unternehmen auf Kommunalebene.....	16
Abbildung 3-4: Gigabit-Versorgung der Unternehmen auf Kommunalebene	17
Abbildung 3-5: 5G-Abdeckung auf Kommunalebene.....	18
Abbildung 3-6: Teilindex Forschung im Ruhrgebiet auf Kommunalebene	19
Abbildung 3-7: Forschungsinstitute auf Kommunalebene.....	20
Abbildung 3-8: Forschungsprojekte auf Kommunalebene.....	22
Abbildung 3-9: Digitale Patente auf Kommunalebene	23
Abbildung 3-10: Teilindex Beschäftigung im Ruhrgebiet auf Kommunalebene	25
Abbildung 3-11: IT-Beschäftigte auf Kommunalebene	26
Abbildung 3-12: IT-Hochschulabsolventen auf Kommunalebene.....	27
Abbildung 3-13: KI-Stellenausschreibungen auf Kommunalebene.....	28
Abbildung 3-14: Teilindex Unternehmen im Ruhrgebiet auf Kommunalebene	30
Abbildung 3-15: Wirtschaft-4.0-Readiness auf Kommunalebene.....	31
Abbildung 3-16: KI-Readiness auf Kommunalebene	32
Abbildung 3-17: Digitale Start-ups auf Kommunalebene	33
Abbildung 4-1: Stärken der Kommunen im Ruhrgebiet im Vergleich der Metropolregionen	37
Abbildung 7-1: Metropolregionen in Deutschland	43
Abbildung 7-2: Distanzgewichte der Ausstrahlungseffekte	46

Tabellenverzeichnis

Tabelle 7-1: Indikatoren des Digital-Index	44
--	----

1 Executive Summary

Digitalisierung ist mehr als nur technologische Innovation – sie ist ein umfassender Wandel, der alle Bereiche unseres Lebens durchdringt. Die Digitalisierung verändert, wie wir leben, lernen, kommunizieren und miteinander in Kontakt treten, einkaufen, arbeiten und wirtschaften. Sie eröffnet enorme Chancen für den wirtschaftlichen Fortschritt: Neue digitale Dienstleistungen entstehen und liefern einen großen Mehrwert, bestehende Produkte werden verbessert, repetitive Aufgaben in der Produktion können automatisiert werden und die Digitalisierung von Prozessen bringt ein hohes Produktivitätspotenzial mit sich – um nur ein paar Beispiele zu nennen. Dieser wirtschaftliche Fortschritt ist der Grundstein für Wohlstand in den Regionen und der Gesellschaft. Die Digitalisierung ist dabei kein „statistisches Ziel“, sondern ein fortlaufender Prozess, dessen Endausbaustufe ungewiss bleibt. Neue Technologien, Trends und Bedürfnisse entstehen ständig und verändern die Rahmen- und Marktbedingungen. Was heute innovativ erscheint, kann morgen veraltet sein.

Das Gesamtniveau der Digitalisierung ist relevant für den Standortwettbewerb

Die Digitalisierung erfordert stetige und vielschichtige Veränderungen, um im Standortwettbewerb bestehen zu können. Um eine möglichst gute Informationslage in politischen und gesellschaftlichen Abwägungs- und Entscheidungsprozessen herzustellen, erfasst die vorliegende Studie systematisch den Stand der Digitalisierung für alle Kommunen des Ruhrgebiets und ordnet diesen ein.

Die analysierten Teilbereiche der Digitalisierung sind hierbei Infrastruktur, Forschung, Beschäftigung und Unternehmen. Die Auswahl der Teilbereiche und ihrer Indikatoren bemisst sich an ihrer Relevanz für den digitalen Fortschritt: Nur eine leistungsfähige Digitalinfrastruktur eröffnet, im Sinne einer Grundvoraussetzung, überhaupt Chancen, an der Digitalisierung teilzuhaben und jegliche Potenziale, die sich ergeben, zu nutzen. Ohne eine passende Infrastruktur ist keine Digitalisierung möglich.

Digitale Technologien (z.B. Internet der Dinge, Cloud-Computing, Künstliche Intelligenz, Robotik, Virtual Reality) schaffen die Grundlage für den Wandel hin zu effizienteren Prozessen, neuen Produkten und veränderten Wertschöpfungsketten. Forschung zu digitalen Technologien ist daher das Rückgrat und der Treiber der Digitalisierung. An Forschungseinrichtungen, in Forschungsprojekten und im Rahmen betrieblicher Forschung entstehen aus zunächst abstrakten Ideen innovative Anwendungen, die den Weg für Veränderungen ebnen. Insbesondere in der angewandten Forschung zeigt sich das Potenzial, technologische Entwicklungen direkt in die Praxis zu übertragen und so die digitale Transformation von Unternehmen und in der Gesellschaft zu ermöglichen.

Der Zugang zu qualifizierten Fachkräften und ein starkes Netzwerk zwischen Forschung und Wirtschaft sind entscheidend, um die Entwicklung und Implementierung digitaler Technologien voranzutreiben. Daher ist das Angebot an und die Nachfrage von IT-Kompetenzen ebenfalls eine relevante Facette für eine Vermessung der Digitalisierung. Die lokale bzw. regionale Verfügbarkeit von IT-Hochschulabsolventen ist ein wichtiger Wettbewerbsvorteil für Unternehmen.

Die Digitalisierung der Wirtschaft entscheidet sich schlussendlich in den Unternehmen. Die Bereitschaft, innovative Ansätze zu entwickeln und zu implementieren, ist der wesentliche Katalysator, um vorhandene Ressourcen (z.B. Digitalinfrastruktur, digitale Technologien, Know-how) gewinnbringend zu nutzen. Manche Veränderungen durch die Digitalisierung sind allerdings so disruptiv, dass sie nur

in neuen Unternehmen mit flexiblen Strukturen und frischen Ansätzen vollständig umgesetzt werden können. Start-ups bieten hierfür das ideale Umfeld: Sie können ohne die Belastung bestehender Strukturen agieren und sich voll auf innovative Technologien und Geschäftsmodelle konzentrieren. Diese Unternehmen treiben nicht nur technologische Fortschritte voran, sondern etablieren oft völlig neue Märkte und Wertschöpfungsnetzwerke.

Durch die Auswertung von Indikatoren in den genannten vier Bereichen zeigen sich im Ruhrgebiet sieben Kommunen als Vorreiter und Treiber der digitalen Transformation:

- ▶ Dortmund
- ▶ Holzwickede
- ▶ Bochum
- ▶ Essen
- ▶ Haltern am See
- ▶ Hünxe
- ▶ Gelsenkirchen

Relative Stärken der Kommunen im Ruhrgebiet darüber hinaus offenbaren sich, wenn die Performance der Kommunen in einzelnen Indikatoren mit der Performance der anderen Metropolregionen verglichen werden. Neben den ohnehin starken sieben Gemeinden aus der intraregionalen Betrachtung, offenbaren sich so weitere, punktuelle Stärken des Ruhrgebiets. In dieser Auswertung dominieren nicht nur die großen Städte, sondern gerade auch kleinere Kommunen können hier ihre Leistungsfähigkeit zeigen. Dies trifft einerseits in vielen Kommunen auf die infrastrukturelle Ausstattung zu, aber es lässt sich beispielsweise auch eine auffallend hohe Nachfrage nach KI-Kompetenzen in Rheinberg festhalten. Ein weiteres Beispiel sind Unternehmen in Neukirchen-Vluyn, die mit Blick auf ihre Wirtschaft-4.0-Readiness anderen Metropolregionen nicht hinterherhängen oder Kamp-Lintfort, dass bei der Einwerbung von Forschungsprojekten punktet.

Die Digitalisierung benötigt adäquate Infrastrukturen

Die Digitalisierung ist datengetrieben. Eine Vielzahl von Anwendungen, vom Smart Home bis zur Industrie 4.0, baut auf schnellem und zuverlässigem Datenfluss auf. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, sind leistungsfähige digitale Infrastrukturen unerlässlich. Glasfaserverbindungen (FTTB/H), eine flächendeckende Gigabit-Versorgung und die Abdeckung mit 5G-Netzen bilden das Fundament für den digitalen Fortschritt. Diese Elemente entscheiden nicht nur über die Qualität digitaler Dienste, sondern auch über die Wettbewerbsfähigkeit von Kommunen und Regionen.

Innerhalb des Ruhrgebiets zeigen sich dabei deutliche Unterschiede in der infrastrukturellen Ausstattung der Kommunen (siehe Kapitel 3.2). Unternehmen in den nördlichen Randgebieten wie beispielsweise Hünxe, Schermbeck, Hamminkeln und Sonsbeck sind häufiger an **Glasfaser** angeschlossen und können häufiger leistungsfähige Internetverbindungen nutzen. Auch ist die **Gigabit**-Versorgung in dieser Region besonders gut. Dies zeigt abermals, dass die Digitalisierung das Potenzial besitzt, den Wettbewerb um Unternehmen und Kapital zu verschieben und neuen Standorten Möglichkeiten bietet, wirtschaftliche Impulse zu setzen.

Während kleinere Gemeinden die Nase vorne haben bei erdgebundenen Leitungen, spielen größere Städte ihr Lagevorteile bei mobiler Breitbandanbindung aus. Die **5G**-Technologie ist verstärkt in den größeren Städten wie Bochum, Oberhausen und Gelsenkirchen verfügbar. Die Technologie ist allerdings auch in weiten Teilen kleinerer Gemeinden flächendeckend verfügbar. Die nahezu flächendeckende Verfügbarkeit von 5G, die mit 98,3 Prozent die höchste Abdeckung in Deutschland darstellt

und damit sogar Metropolregionen wie München oder Hamburg übertrifft, ist eine wesentliche übergeordnete Stärke des Ruhrgebiets.

Es sind weitere Bemühungen beim Ausbau von Glasfaseranschlüssen auch im Ruhrgebiet unabdingbar, um eine hohe Versorgungsqualität insbesondere in urbanen Zentren und wirtschaftlichen Knotenpunkten sicherzustellen. In einer Befragung von knapp 700 Unternehmen im Rahmen des IW-Zukunftspanels schätzen vier von zehn Unternehmen die Infrastruktur als unzureichend ein und nehmen dies als Hemmnis für die digitale Transformation wahr (Demary et al., 2024). Mit Blick auf den prozesshaften Charakter der Digitalisierung wird deutlich, dass die Bereitstellung makelloser Digitalinfrastruktur ein Dauerlauf ist – insbesondere da Mobilfunk- und Datenübertragungstechnologien immer leistungsfähiger werden und ihre Anwendungsgebiete stetig ausgeweitet werden.

Die Digitalisierung profitiert von der Erforschung digitaler Technologien

Damit Akteure in einer Kommune oder Region bei der Digitalisierung nicht nur eine passive Rolle einnehmen, ist ihr Engagement in Forschung und Entwicklung entscheidend. Dies geschieht nicht zum Selbstzweck. Nur wer aktiv mitgestaltet, kann wirklich an der Digitalisierung partizipieren und schließlich profitieren. Aufgrund ihres prozesshaften Charakters unterliegen Technologien einer kontinuierlichen Anpassung. Forschungseinrichtungen sind daher wichtige Nuklei, die diese Veränderungsprozesse nicht nur tiefgreifen verstehen, sondern auch kontinuierlich durch eigene Forschungsarbeit gestalten.

Die Forschungsinfrastrukturen im Ruhrgebiet sind breit verteilt (siehe Kapitel 3.3). Auch wenn die positiven Wirkungen von **Forschungseinrichtungen** nicht an kommunalen Verwaltungsgrenzen Halt machen, sondern auch darüber hinaus ausstrahlen, kann sich der Zugang zu neuem Wissen für Unternehmen in geographischer Nähe direkter gestalten als über geographische Distanz (Hünneimyer, 2019, Bathelt/ Henn, 2014, Bathelt/ Malmberg/ Maskell, 2004). In Vorteil sind Unternehmen im südlichen Ruhrgebiet, etwa in Bochum, Dortmund und Essen. Hier sind zahlreiche Hochschulen, Universitäten und spezialisierte Forschungseinrichtungen ansässig. Bedeutende Akteure wie das Horst-Görtz-Institut für IT-Sicherheit in Bochum oder die vielfältigen Informatikprofessuren an technisch orientierten Universitäten tragen wesentlich zur Exzellenz der Region bei. Diese hohe Dichte an Forschungsinstituten ist eine zentrale Stärke der Region, wobei Bochum, Dortmund und Hagen sogar die bestplatzierte Metropolregion Nürnberg übertreffen. Auch kleinere Kommunen profitieren von der Nähe zu diesen Zentren, wie beispielsweise Schwerte.

Die Aufstockung der Forschungsaktivitäten durch Drittmittel, insbesondere jene, die auch eine Vernetzung von Wissenschaft und Wirtschaft vorsehen, birgt erhebliche ungenutzte Potenziale. Es gelingt bisher nur sehr punktuell in Bochum, Dortmund, Kamp-Lintfort und Bönen tragfähige Forschungsoperationen und **Forschungsprojekte** aufzusetzen. Dabei bleibt unklar, ob dies an einer mangelnden Digitalisierung und Ressourcenverfügbarkeit aufseiten der Unternehmen liegt, an einem Missverhältnis zwischen verfügbarem und nachgefragtem Know-how oder an strukturellen Hürden in der Förderlandschaft., dass 40 Prozent von 700 Unternehmen im IW-Zukunftspanel beklagen, es fehlten wirtschaftlich sinnvollen Lösungen für ihre Problemfelder (Demary et al., 2024), deutet jedenfalls auf einen erheblichen Forschungs- und Kooperationsbedarf hin.

Dieser Bedarf spiegelt sich auch im vergleichsweise geringen Innovationsoutput in Form **digitaler Patente** wider, der trotz exzellenter Forschungsinfrastrukturen zu beobachten ist. Besonders auffällig ist, dass kleinere Kommunen wie Ennepetal und Hünxe durch ihre digitale Patentaktivität hervorstechen, während größere Standorte der Metropolregion im Mittelfeld verbleiben. Diese Diskrepanz verdeutlicht, dass die vorhandenen Potenziale der Forschungslandschaft bislang nicht flächendeckend in wirtschaftliche Innovationen übersetzt werden können.

Die Digitalisierung benötigt Beschäftigte mit Digitalkompetenzen

Diese Herausforderungen im Bereich der Forschungs- und Kooperationsaktivitäten stehen in direktem Zusammenhang mit einem weiteren entscheidenden Faktor der digitalen Transformation: der Verfügbarkeit und Entwicklung von Digitalkompetenzen. Denn um die Potenziale aus Forschung und Innovation erfolgreich in die Praxis umzusetzen, benötigen Unternehmen qualifizierte Fachkräfte, die sowohl die nötigen digitalen Fähigkeiten besitzen als auch in der Lage sind, neue Technologien effizient zu integrieren. Ohne die richtigen Kompetenzen bleibt die digitale Transformation oft auf der Strecke (Demary et al., 2024) – unabhängig davon, wie gut die Infrastruktur oder die Forschungslandschaft entwickelt ist.

Für Unternehmen weist das Ruhrgebiet einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil gegenüber anderen Standorten innerhalb und außerhalb des Landes NRW auf (siehe Kapitel 3.4): Das dichte Hochschulnetz bietet eine breite Palette relevanter Themen und Ausbildungen ab, etwa Informatik, IT-Sicherheit, künstliche Intelligenz, Datenbanken, Robotik, Software Engineering und Mensch-Technik-Interaktionen. Dies sichert die notwendige Manpower und Arbeitskraft, die Digitalisierung weiter in die Umsetzung zu bringen. Infolge sind viele Kommunen im Ruhrgebiet mit Blick auf die **IT-Beschäftigten** auch deutschlandweit konkurrenzfähig. Schwerpunkte liegen verständlicherweise auf den großen Universitätsstandorten Dortmund, Bochum, Duisburg, Hagen, aber auch kleinere Hochschulstandorte wie Gelsenkirchen, Kamp-Lintfort sind überregional konkurrenzfähig.

Ausstrahlungseffekte der Hochschulen – sowohl in Bezug auf das dort generierte Wissen als auch auf die Ausbildung von IT-Spezialisten und IT-Experten – diffundieren allerdings noch nicht in die Breite des Ruhrgebiets. Dies zeigt sich besonders in der deutlich schwächeren Versorgung der nördlichen Kommunen mit **IT-Absolventen**. Zudem ist die Ausbildung regionaler Arbeitsmärkte für IT-Fachkräfte in diesen Gebieten begrenzt, was teilweise auch am noch niedrigen Digitalisierungsgrad der dort ansässigen Unternehmen liegt

Mit Blick auf den Bedarf an **KI-Kompetenzen** – als ein Beispiel für ein spezifisches Anwendungsfeld der Digitalisierung – ist jedoch fraglich, welche beruflichen Perspektiven die Fachkräfte, die im Ruhrgebiet ausgebildet werden, vor Ort haben. In 27 von 53 Kommunen äußern die Unternehmen (noch) keine Nachfrage nach spezialisierten KI-Kompetenzen. Mit der Initiative KI.NRW und assoziierter Kompetenzplattform Künstliche Intelligenz Nordrhein-Westfalen unterstützt das Wirtschaftsministerium des Landes NRW, die KI-Readiness von Unternehmen, Arbeitnehmern und der Gesellschaft insgesamt. Steigt der Umsetzungsgrad der Digitalisierung, stärkt dies schließlich auch die regionalen Arbeitsmärkte.

Die Digitalisierung entscheidet sich in den Unternehmen

Die Digitalisierung revolutioniert, wie und wo Wertschöpfung entsteht. Ganze Branchen werden neu definiert, während andere verschwinden oder sich radikal wandeln. Unternehmen stehen vor der Herausforderung, ihre Geschäftsmodelle an die digitale Realität anzupassen – sei es durch datengetriebene Prozesse, Automatisierung oder neue Technologien wie Künstliche Intelligenz. Digitalisierung ist kein kurzfristiger Trend, sondern eine dauerhafte Neuausrichtung von Wirtschaft und Gesellschaft. Dafür benötigt es sowohl aktuell relevantes Know-how und frische Qualifikationen als auch Unternehmen, die den Dreiklang aus Prozessen, Produkten und Geschäftsmodellen für sich neu definieren und strukturieren.

Die Digitalisierung betrifft die gesamte Wirtschaft – lediglich 14 Prozent der Unternehmen gaben im Winter 2023/2024 an, dass die Digitalisierung für sie nicht relevant sei. Gleichwohl schätzten auch nur 10 Prozent der Antwortenden, dass sie optimal in der Digitalisierung aufgestellt seien (Demary et al.,

2024). Diese unterschiedlichen Digitalisierungsgrade zeigen sich auch in einer kommunalen Betrachtung des Ruhrgebiets (siehe Kapitel 3.5): Eine stärkere Affinität zu digitalen Themen (**Wirtschaft-4.0-Readiness, KI-Readiness**) weisen Unternehmen auf einer Achse von Kamp-Lintfort bis Holzwickede auf. Insbesondere die Unternehmen in Bochum, Essen und Dortmund können überregional mithalten. Unternehmen im Norden und Osten weisen hingegen einen geringeren Digitalisierungsgrad auf, obgleich es positive Ausnahmen gibt (z.B. Haltern am See).

Mit der teils radikalen Veränderung bestehender Strukturen fordert die Digitalisierung auch völlig neue Formen des Wirtschaftens. Unbekannte Geschäftsmodelle, innovative Produkte und Dienstleistungen entstehen in einem rasanten Tempo, da digitale Technologien den Zugang zu Märkten und Ressourcen revolutionieren. Besonders **digitale Start-ups** profitieren von dieser Dynamik, indem sie traditionelle Branchen herausfordern und die Grenzen des Möglichen ständig erweitern. Diese neuen Unternehmen spielen eine entscheidende Rolle im digitalen Wandel und treiben Innovationen voran.

Während der formelle Akt der Gründung eines Unternehmens noch vergleichsweise einfach sein mag, ist es umso herausfordernder neue Produkte und Geschäftsmodelle auf dem Markt zu platzieren. Dies geschieht mit anfänglich wenig Ressourcen in Erwartung ein hohes Wachstum zu generieren. Der Anspruch ist, dass aus innovativen Ideen skalierbare Geschäftsmodelle entstehen. Häufig entstehen diese Start-ups als Ausgründungen aus Universitäten oder von frischen Hochschulabsolventen. Deswegen fungieren Hochschulen in der Regel als wichtige Nuklei für Start-ups (Anger/ Betz/ Plünnecke, 2023). Wichtige Gründungsorte im Ruhrgebiet befinden sich entsprechend in Essen, Bochum und Dortmund. Das Cyber Security Cluster in Bochum, rund um das HGI, zählt als eines der erfolgreichsten Gründungsökosysteme – auch überregional. Dass Initiativen an Hochschulen auch an Standorten Früchte tragen können, die (noch) nicht als Gründungshub prominent sind, zeigt die Hochschule Ruhr West in Mülheim an der Ruhr. Ihr Programm HRWStartUps bietet Infrastrukturen (Co-Working-Spaces), erste finanzielle Förderungen und Netzwerkmöglichkeiten. Entlang der größeren Ruhrstädte finden sich weitere Gründungshub. BRYCK in Essen vermittelt beispielsweise auch Kontakte zu Kapitalgebern. Trotz der vielfältigen Lehrstühle an Hochschulen und ergänzender Gründungsinfrastrukturen, sind die Gründungsökosysteme (noch) nicht im überregionalen Vergleich leistungsfähig.

Die Digitalisierung ist ein Dauerlauf und benötigt kontinuierliche Anstrengungen, um Potenziale auszuschöpfen

Die Ergebnisse zeigen, dass das Ruhrgebiet großes Potenzial hat, die Digitalisierung als Motor für wirtschaftliche und gesellschaftliche Transformation zu nutzen. Mit gezielten Investitionen und einer Stärkung der Synergien zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung kann die Region deutschlandweit eine Vorreiterrolle einnehmen. Auch wenn die Stärken heute weder quer über alle Bereiche noch in der Fläche bestehen, gilt es die im Ruhrgebiet vorhandenen Ankerpunkte aufzunehmen und sie in die Breite zu tragen. Um die Wettbewerbsfähigkeit in den Bereichen Infrastruktur, Forschung, Beschäftigung und Unternehmen weiter zu stärken, können folgende Aspekte relevante Ansatzpunkte liefern (siehe Kapitel 6):

- **Ausbau der Infrastruktur:** Der Ausbau schneller Breitbandanschlüsse, insbesondere auch Glasfaser, sollte mit Akteuren vor Ort priorisiert werden. In Zusammenarbeit mit dem Land sollten die Anstrengungen zum Glasfaserausbau fortgesetzt werden.
- **Potenziale der Forschungsinfrastruktur nutzen:** Eine Ausweitung der Forschungstätigkeiten kann durch die Einbindung von Drittmitteln stärker genutzt werden. Häufig kann dies auch in einer stärkeren Verzahnung von Wissenschaft und Wirtschaft münden. Zudem stockt der Transfer guter Ideen in schutzwürdige Produkte. Forschung und Entwicklung entlang des gesamten Produktlebenszyklus muss gezielter adressiert werden, um den Forschungsoutput zu erhöhen. Die zahlreichen Initiativen im Ruhrgebiet bieten hier gute Startvoraussetzungen. Geprüft werden sollte, ob

Erfolg versprechende Formate stärker genutzt werden können. Eine gezielte Förderagentur könnte dieses Vorhaben unterstützen.

- ▶ **Beschäftigungspotenziale nutzen:** Der Bedarf nach Digitalkompetenzen wird auf dem Arbeitsmarkt steigen. Der große Vorteil des Ruhrgebiets, IT-Experten und Expertinnen vor Ort auszubilden, leistet für Unternehmen wichtige Wettbewerbsvorteile auf dem Arbeitsmarkt. Um diese wertvollen Arbeitskräfte in der Region zu halten, sind Beschäftigungsmöglichkeiten vor Ort gemeinsam mit den Unternehmen auszubauen. Zudem sollte versucht werden, das Matching zwischen den zukünftigen Fachkräften und den suchenden Unternehmen im Ruhrgebiet zu verbessern.
- ▶ **Digitalisierung in den Unternehmen voranbringen:** Bislang gelingt es unzureichend, das in der Region vorhandene Wissen in die Unternehmen zu transferieren. Allerdings spielt der Wissenstransfer in die Praxis eine entscheidende Rolle für das Gelingen der Digitalisierung. Die (weitere) Bündelung vorhandener Kräfte entlang thematischer Linien könnte Synergien stärken und weitere Impulse mobilisieren. Das Gründungsökosystem gilt es zu stärken, indem zentrale Akteure gestärkt werden und wichtige Infrastrukturen vorgehalten werden. Ein Beispiel ist das Cyber Security Cluster in Bochum, das als Erfolgsmodell wichtige Impulse für den weiteren Ausbau des Gründungsökosystems liefern kann. Innovationshubs, wie BRYCK in Essen, können zu Gamechancern für das lokale Gründungsgeschehen werden.

2 Messung der Digitalisierung

Die Digitalisierung hat tiefgreifende Auswirkungen auf nahezu alle Bereiche – von der infrastrukturellen Voraussetzung über die Bildungs- und Forschungslandschaft bis hin zur Wirtschaft. Entsprechend thematisch breit ist die Messung der Digitalisierung anhand von Indikatoren aufgesetzt: Die vorliegende Studie analysiert den Stand der Digitalisierung in den Bereichen Infrastruktur, Forschung, Beschäftigte und Unternehmen anhand von unterschiedlichen Indikatoren in den jeweiligen Bereichen. Der Fokus der Auswertungen liegt auf dem Ruhrgebiet. Für das Ruhrgebiet erfolgt eine Detailbetrachtung auf kommunaler Ebene. Zudem wird untersucht, welche Kommunen im Ruhrgebiet im Vergleich mit den anderen Metropolregionen in Deutschland positiv herausstechen. Die Analyse endet mit einem Blick auf die zahlreichen im Ruhrgebiet existierenden Digitalisierungsinitiativen.

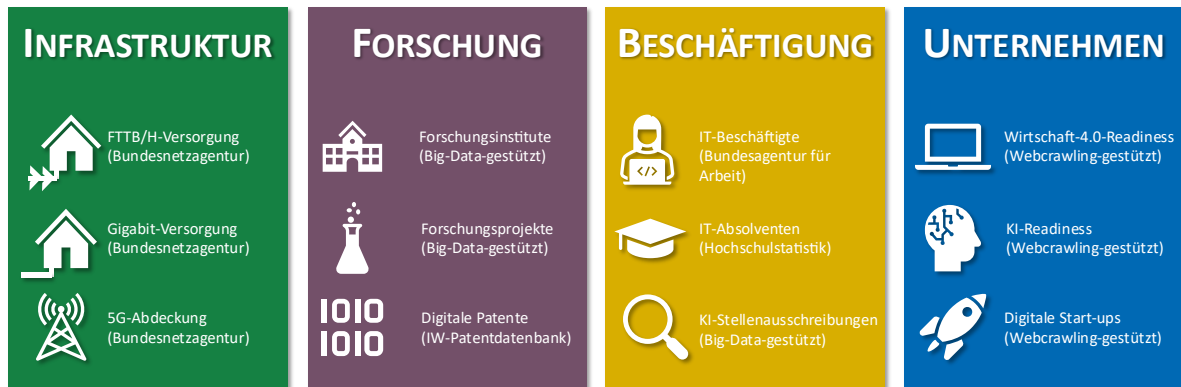
Empirische Vermessung der Digitalisierung

Kern der Studie ist eine empirische Vermessung der Digitalisierung auf regionaler Ebene. Die Digitalisierung ist ein allumfassender Prozess, der neben bestimmten technologischen und technischen Voraussetzungen auch auf individueller Ebene Kompetenzen erfordert. Mit den vier Bereichen Infrastruktur, Forschung, Beschäftigung und Unternehmen soll dieser Ganzheitlichkeit Rechnung getragen werden (siehe Abbildung 2-1):

- ▶ Die technischen Voraussetzungen für die Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft werden im Teilbereich **Infrastruktur** diskutiert. Der Versorgungsgrad der Unternehmen speziell mit Glasfaser (FTTB/H) sowie eine technologieunabhängige Gigabit-Versorgung finden Beachtung. Ergänzend wird der Versorgungsgrad mit der 5G-Technologie in der Fläche aufgezeigt.
- ▶ Der Teilbereich **Forschung** widmet sich der Entwicklung neuer digitaler Technologien, der Erkundung und Erprobung realer Anwendungsmöglichkeiten und dem Transfer neuer Ideen in marktliche Produkte und Geschäftsmodelle. Approximiert wird der Teilindex über Forschungseinrichtungen mit Digitalisierungsbezug, die finanzielle Förderung von Forschungsprojekten und die Anmeldung von digitalen Patenten.
- ▶ Der Teilbereich **Beschäftigung** bildet das Angebot an und die Nachfrage nach IT-Kompetenzen ab. Für Ersteres wird das Angebot an IT-Spezialisten und IT-Experten durch die Analyse der IT-Absolventen an Hochschulen berücksichtigt. Der Anteil der IT-Beschäftigten informiert zusätzlich, in welchen Regionen und Kommunen des Ruhrgebiets große Arbeitsmärkte für IT-Kräfte bereits bestehen. Ergänzt wird die Nachfrageseite durch eine Big-Data-gestützte Analyse von Stellenausschreibungen, um KI-affine Unternehmen und Kommunen zu identifizieren.
- ▶ Unternehmerische Aspekte kommen im Teilbereich **Unternehmen** zum Tragen. Über Webcrawling-gestützte Verfahren wird erhoben, inwiefern die Unternehmen eine Affinität zu den für die unternehmerische Digitalisierung relevanten Themen Wirtschaft 4.0 und künstliche Intelligenz zeigen. Zusätzlich werden digitale Start-ups berücksichtigt.

Abbildung 2-1: Empirische Vermessung der Digitalisierung

Teilbereiche, Indikatoren und Quellen; für eine detaillierte Darstellung der Methodik siehe Kapitel 7



Quelle: eigene Darstellung

Für das Ruhrgebiet wird ein Indexverfahren (siehe Kapitel 7) verwendet, um die Kommunen innerhalb der Teilbereiche und über die verschiedenen Digitalisierungsbereiche hinweg zu vergleichen. Zudem werden alle Informationen in einem Gesamtindex der Digitalisierung für jede Kommune zusammengefasst. Dieses Vorgehen ermöglicht eine objektive Betrachtung des Digitalisierungsgrads und ermöglicht künftige Fortschreibungen, um die Entwicklungen im Zeitverlauf erfassen zu können.

Für eine systematische und vergleichbare Bewertung des Digitalisierungsgrads sind die zwölf Einzelindikatoren analysiert worden, um regionale Stärken und Potenziale zu erkennen. Transparenz ist ein wichtiges Werkzeug für politische Entscheidungsträger, um gezielte Maßnahmen dort zu ergreifen, wo der Digitalisierungsgrad noch niedrig ist. Der Einsatz dieser zwölf Indikatoren erlaubt es, ein differenziertes Bild der Digitalisierung zu zeichnen, das über die bloße Verfügbarkeit von Breitbandanschlüssen hinausgeht. Aspekte wie die digitale Affinität der Unternehmen, die Präsenz von Start-ups mit digitalen Geschäftsmodellen, die Verfügbarkeit von IT-Absolventen, aber auch die Entwicklung digitaler Technologien fließen ein und sollen helfen, den Grad der Digitalisierung zu approximieren. Die Studie analysiert demnach nicht nur die technologische Ausstattung, sondern auch inwiefern sich Unternehmen selbst mit digitalen Technologien auseinandersetzen.

Vor diesem Hintergrund leistet die Studie einen wertvollen Beitrag, indem sie eine Datengrundlage schafft, um die Entwicklung der Digitalisierung im Ruhrgebiet sowie im Vergleich mit den größten Agglomerationsräumen zu beobachten. Sie bietet damit nicht nur eine Bestandsaufnahme, sondern auch eine Orientierungshilfe für die Gestaltung einer zukunftsfähigen digitalen Gesellschaft. Die Digitalisierung ist eine notwendige Anpassung an die veränderten Anforderungen der modernen Gesellschaft – und die Studie macht sichtbar, wo die verschiedenen Akteure auf diesem Weg stehen.

3 Digitalisierung im Ruhrgebiet

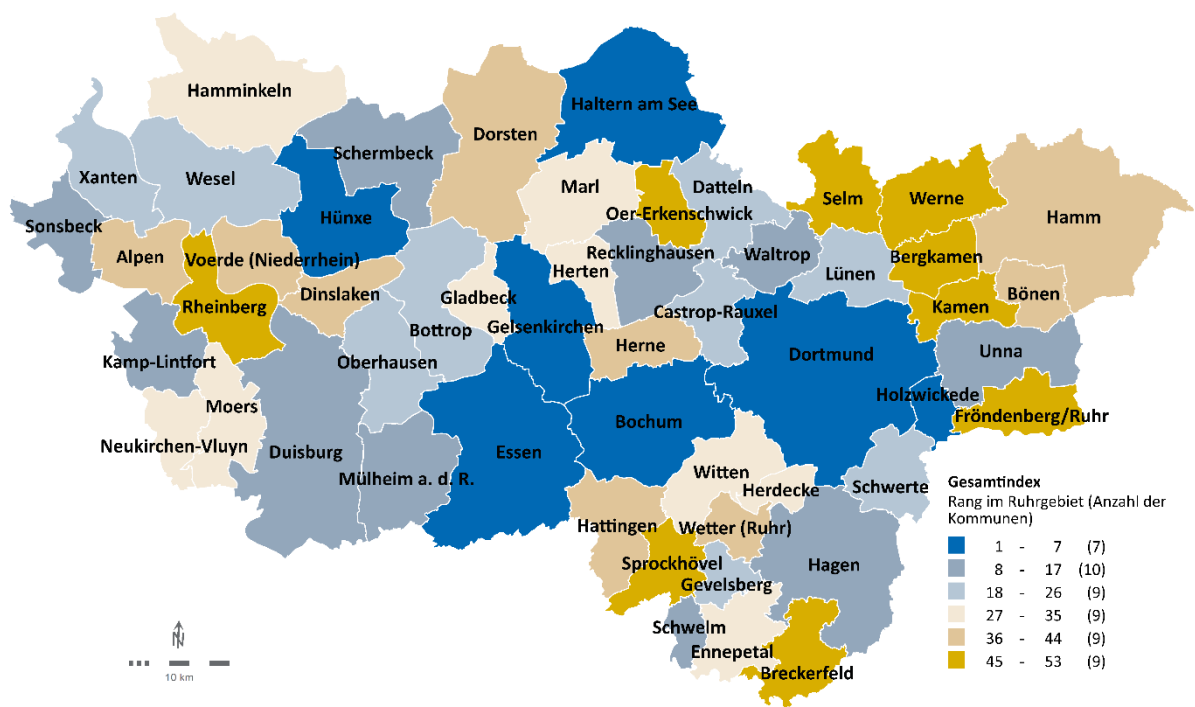
3.1 Gesamtindex der Digitalisierung

Nach der beschriebenen Methodik und Indikatorik und der zusammenfassenden Betrachtung aller Indikatoren zeigen sich insgesamt sieben Kommunen im Ruhrgebiet als besonders weit fortgeschritten bei der Digitalisierung. Diese Kommunen weisen einen Gesamtindex oberhalb des Durchschnitts des Ruhrgebiets auf und sind damit Vorreiter und Treiber der digitalen Transformation im Ruhrgebiet (siehe Abbildung 3-1). Im Einzelnen sind diese die folgenden Kommunen:

- ▶ Dortmund
- ▶ Holzwickede
- ▶ Bochum
- ▶ Essen
- ▶ Haltern am See
- ▶ Hünxe
- ▶ Gelsenkirchen

Abbildung 3-1: Gesamtindex im Ruhrgebiet auf Kommunalebene

Kategorien nach Rängen



Quelle: eigene Darstellung

Die restlichen 46 Kommunen des Ruhrgebiets liegen im Gesamtindex zwar unter dem Durchschnitt des Ruhrgebiets, gleichwohl gibt es innerhalb der Teilbereiche und bei den einzelnen Indikatoren deutliche Unterschiede zwischen den Kommunen, weshalb sich punktuelle Stärken einzelner Kommunen erkennen lassen. Im Folgenden wird diesen Teilergebnissen näher nachgegangen, um ein differenzierteres Bild des Ruhrgebiets zu zeichnen.

3.2 Teilindex Infrastruktur

Eine funktionierende digitale Infrastruktur ist entscheidend für eine erfolgreiche Digitalisierung. Die Infrastruktur sollte in hoher Qualität an den jeweiligen Standorten der Unternehmen verfügbar sein und verzögerungsfreie Datenübertragungen in hohen Geschwindigkeiten ermöglichen. Nur dann kann das volle Potenzial der Digitalisierung für Unternehmen gehoben werden. Unternehmen können Daten dazu nutzen, um Geschäftsmodelle neu zu entwickeln oder bestehende zu erweitern sowie um ihre Produktivität zu steigern. Zudem sind viele zukunftssträchtige digitale Anwendungen, wie etwa Cloud-Dienstleistungen oder Internet of Things (IoT), besonders datenintensiv oder erfordern Datenübertragungen in Echtzeit.

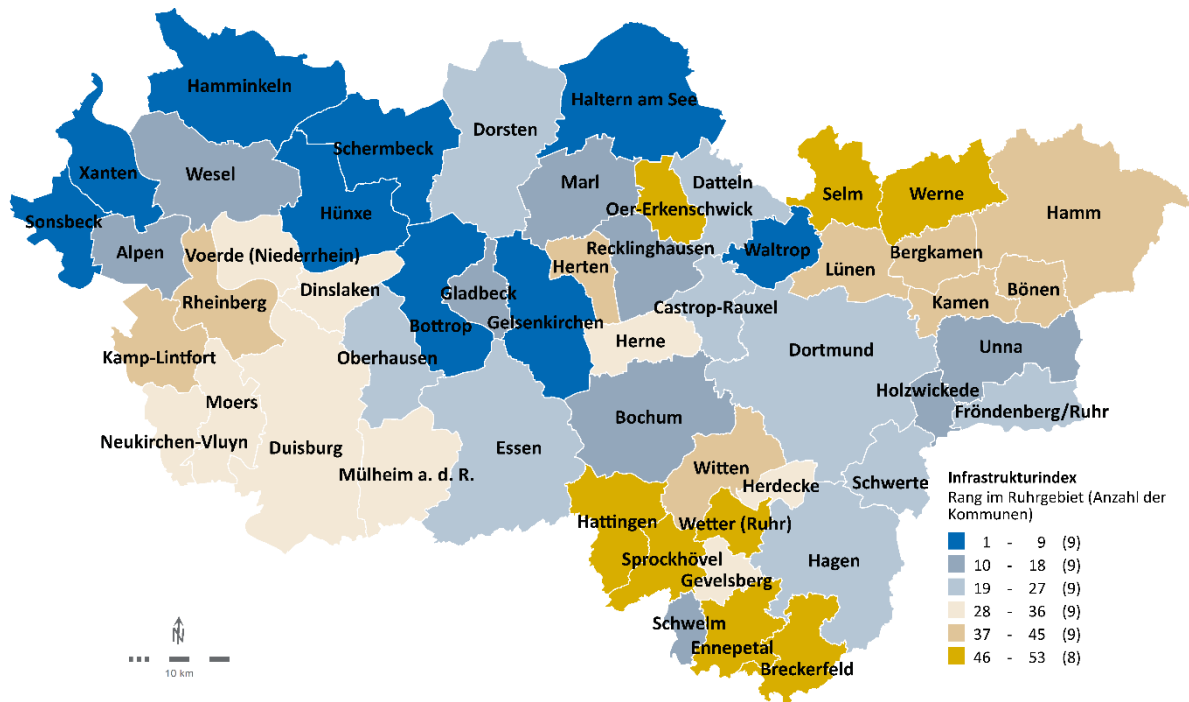
Die Bundesregierung hat das Ziel eines flächendeckenden Ausbaus von Gigabit-Netzen bis zum Jahr 2025 formuliert. Allerdings gibt es Verzögerungen und Herausforderungen, insbesondere in ländlichen Gebieten (Büchel/Röhl, 2023). 5G bietet die notwendige Infrastruktur für die Vernetzung von Geräten und Maschinen im Internet of Things (IoT) und ist eine Voraussetzung für zahlreiche Anwendungen der Industrie 4.0. Die hohe Datenübertragungsrate und die niedrige Latenzzeit von 5G ermöglichen beispielsweise eine effiziente Maschine-zu-Maschine-Kommunikation (Kempermann et al., 2020). Vor diesem Hintergrund ist ohne eine passende Infrastruktur keine Digitalisierung möglich. Die technischen Voraussetzungen für die Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft werden im Teilindex Infrastruktur zusammengefasst. Darin gehen der Versorgungsgrad der Unternehmen speziell mit Glasfaser (FTTB/H), die technologieunabhängige Gigabit-Versorgung sowie der Versorgungsgrad mit der 5G-Technologie in der Fläche ein.

Ruhrgebiet im Fokus

Die beste Infrastruktur weisen einige Kommunen am Rand des Ruhrgebiets auf (Abbildung 3-2): Hünxe, Schermbeck und Sonsbeck. Ebenfalls zu den Kommunen mit der besten Infrastruktur gehören Hamminkeln, Haltern am See, Waltrop, Bottrop, Gelsenkirchen, Xanten und Alpen. Gleichzeitig sind es ebenfalls Kommunen am Rand der Metropolregion, die bei der Infrastruktur die ungünstigsten Werte aufweisen, wie Breckerfeld und Sprockhövel. Ebenfalls Verbesserungsbedarfe bei der Infrastruktur haben Oer-Erkenschwick, Ennepetal, Selm, Wetter (Ruhr), Hattingen, Werne, Rheinberg und Bergkamen. Beim Vergleich der Kommunen mit der besten Infrastruktur und den größten Verbesserungsbedarfen zeigt sich, dass Kommunen aus beiden Gruppen unmittelbar nebeneinanderliegen können, wie Alpen und Rheinberg. Zugleich kann der lokale Start einer Ausbauinitiative zu großen Veränderungen in der Rangfolge führen. So hat ein großer Telekommunikationsanbieter in Rheinberg, einer Stadt mit 31.150 Einwohnern, begonnen, 15.200 Haushalte und Unternehmen an das Glasfasernetz anzuschließen.

Abbildung 3-2: Teilindex Infrastruktur im Ruhrgebiet auf Kommunalebene

Kategorien nach Rängen



Quelle: eigene Darstellung

Im Folgenden werden die Ergebnisse der drei Einzelindikatoren, die in den Teilindex Infrastruktur einfließen, separat vorgestellt.

FTTB/H-Versorgung der Unternehmen

Die Glasfaser ermöglicht Unternehmen verzögerungsfreie Datenübertragungen in hohen Geschwindigkeiten für zukunftssträchtige, datenintensive Anwendungen. Die Glasfaser-Versorgung (FTTB/H-Versorgung) wird als Anteil der Unternehmen mit FTTB/H-Versorgung in Prozent aller Unternehmen gemessen. Die Daten stammen aus dem Breitbandatlas im Gigabit-Grundbuch.

Bei der Glasfaser-Versorgung der Unternehmen (Abbildung 3-3) erreichen Hünxe (98 Prozent aller Unternehmen), Schermbeck, Hamminkeln und Sonsbeck (jeweils 92 Prozent) im Ruhrgebiet die vordersten Plätze. Ebenfalls eine hohe Glasfaser-Versorgung – wenn auch mit bereits geringeren Versorgungsraten – erreichen Haltern am See (85 Prozent), Waltrop (77 Prozent), Alpen (73 Prozent), Bottrop (66 Prozent), Schwelm (64 Prozent) und Gelsenkirchen (63 Prozent).

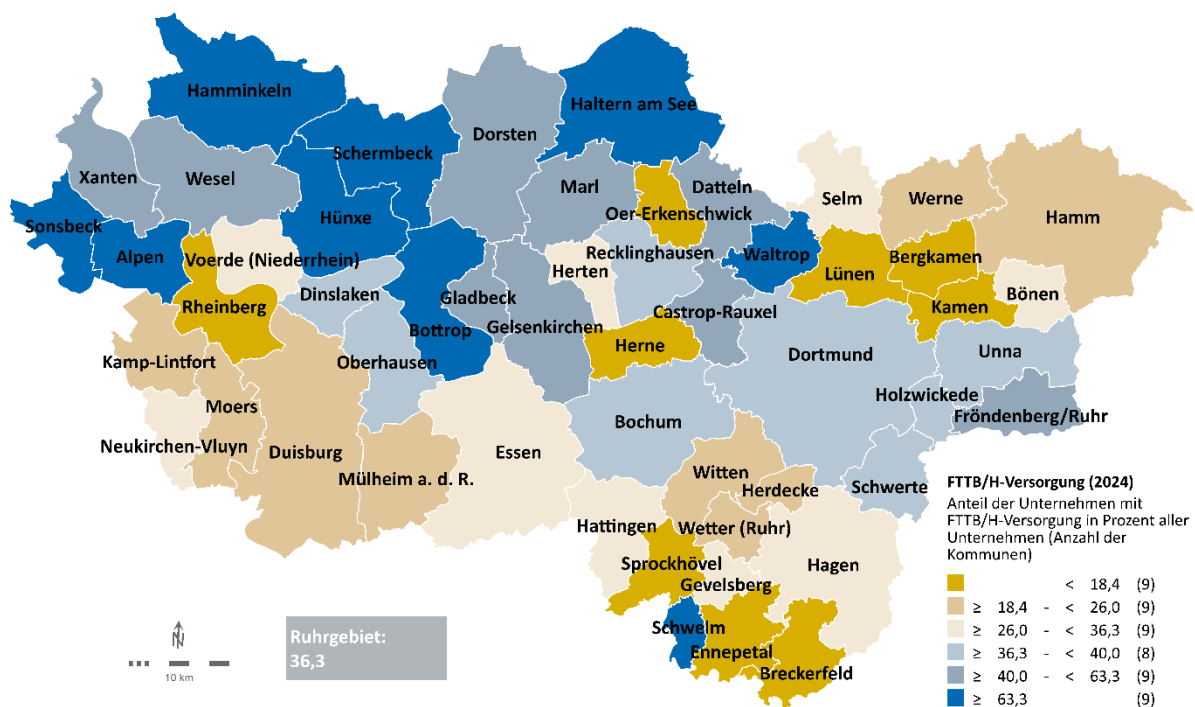
Eine sehr geringe Glasfaser-Versorgung finden die Unternehmen in Breckerfeld (6 Prozent aller Unternehmen) und Sprockhövel (11 Prozent) vor. Ebenfalls eine geringe Glasfaser-Versorgung weisen Unternehmen in Rheinberg, Lünen und Bergkamen (jeweils 15 Prozent), Kamen und Herne (jeweils 17 Prozent), Ennepetal und Oer-Erkenschwick (jeweils 18 Prozent) und Werne (19 Prozent) auf.

Die Glasfaser-Versorgung kann sich durch Ausbauintiativen schnell ändern. Im Ruhrgebiet finden sich zahlreiche Ausbauintiativen. Beispielsweise verlegt in Essen – derzeit auf Rang 29 bei der Glasfaser-Versorgung – Ruhrfibre in enger Kooperation mit der Stadt Essen und der Essener Versorgungs- und Verkehrsgesellschaft (EVV) 1.200 Kilometer Glasfaserleitungen, um bis Ende 2025 rund 150.000

Haushalte, Unternehmen, Krankenhäuser und öffentliche Einrichtungen mit Glasfaseranschlüssen zu versorgen. In Bochum – derzeit Rang 26 bei der Glasfaser-Versorgung – arbeitet Glasfaser Ruhr, ein 100-prozentiges Tochterunternehmen der Stadtwerke Bochum, in Partnerschaft mit der Telekom an dem flächendeckenden Ausbau des Glasfasernetzes.

Abbildung 3-3: FTTB/H-Versorgung der Unternehmen auf Kommunalebene

Anteil der Unternehmen mit FTTB/H-Versorgung in Prozent aller Unternehmen



FTTB/H: Fibre to the Building/Home

Quelle: BNetzA (2024)

Gigabit-Versorgung der Unternehmen

Die Bundesregierung hat das Ziel eines flächendeckenden Ausbaus von Gigabit-Netzen bis zum Jahr 2025 formuliert. Allerdings gibt es in einigen Gebieten immer noch Herausforderungen und Verzögerungen. Die technologieunabhängige Gigabit-Versorgung wird als Anteil der Unternehmen mit Gigabit-Versorgung (1.000 Mbit/s) in Prozent aller Unternehmen gemessen. Datengrundlage ist der Breitbandatlas im Gigabit-Grundbuch.

Die technologieunabhängige Gigabit-Versorgung der Unternehmen (Abbildung 3-4) in der Metropolregion ist sehr heterogen und reicht von 98 Prozent in Hünxe bis 33 Prozent in Sprockhövel. Bei der Versorgung zieht sich ein Band vom Nordwesten hinunter nach Hagen, während die Versorgung in der östlichen Metropolregion sowie im Südwesten deutlich geringer ist.

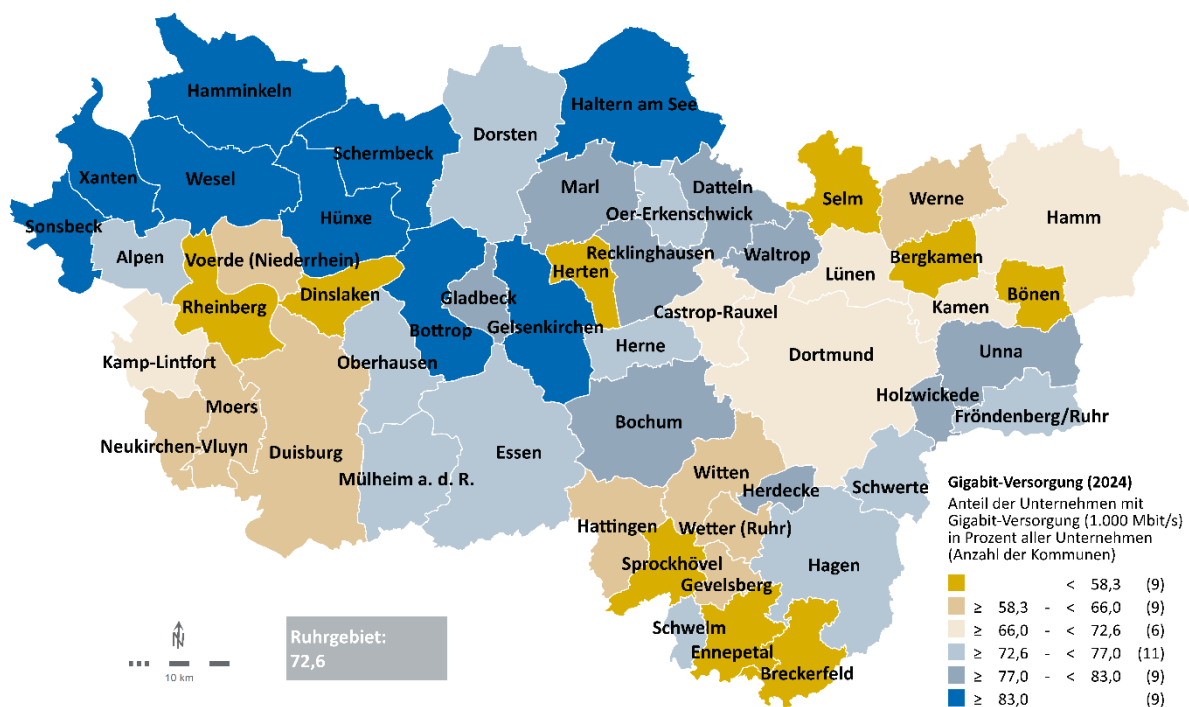
In vier Kommunen liegt der Anteil der Unternehmen mit Gigabit-Versorgung über 90 Prozent: Dies ist der Fall in Hünxe (98 Prozent), Schermbeck (93 Prozent), Hamminkeln und Sonsbeck (jeweils 91 Prozent). Ebenfalls auf eine hohe Gigabit-Versorgung treffen Unternehmen in Bottrop (88 Prozent der Unternehmen mit Gigabit-Versorgung), Haltern am See (87 Prozent), Wesel (87 Prozent), Xanten und Gelsenkirchen (jeweils 86 Prozent) und Bochum (82 Prozent).

Eine geringe Gigabit-Versorgung der Unternehmen findet sich innerhalb des Ruhrgebiets in Sprockhövel (33 Prozent), Selm (42 Prozent), Breckerfeld und Bönen (jeweils 48 Prozent), Herten (55 Prozent), Bergkamen (56 Prozent), Rheinberg und Ennepetal (jeweils 57 Prozent) sowie in Dinslaken und Hattingen (jeweils 58 Prozent).

Das Land NRW unterstützt weiter den Ausbau der Glasfaser-Versorgung. Bis zum Jahr 2030 soll eine flächendeckende Versorgung erreicht werden, sodass die derzeit nur gering versorgten Regionen in Zukunft aufschließen dürften.

Abbildung 3-4: Gigabit-Versorgung der Unternehmen auf Kommunalebene

Anteil der Unternehmen mit Gigabit-Versorgung (1.000 Mbit/s) in Prozent aller Unternehmen



Quelle: BNetzA (2024)

5G-Abdeckung

5G bietet mit einer hohen Datenübertragungsrate und niedrige Latenzzeiten die Infrastruktur für die Vernetzung von Geräten und Maschinen im Internet of Things (IoT) abseits von Festnetzanschlüssen. Die 5G-Abdeckung wird im Folgenden als Anteil der Fläche mit 5G-Verfügbarkeit in Prozent (alle Mobilfunkbetreiber) gemessen. Die Daten stammen aus dem Breitbandatlas im Gigabit-Grundbuch. Dabei handelt es sich um modellierte Daten und nicht um flächendeckende Messdaten. Die tatsächliche Verfügbarkeit kann daher abweichen.

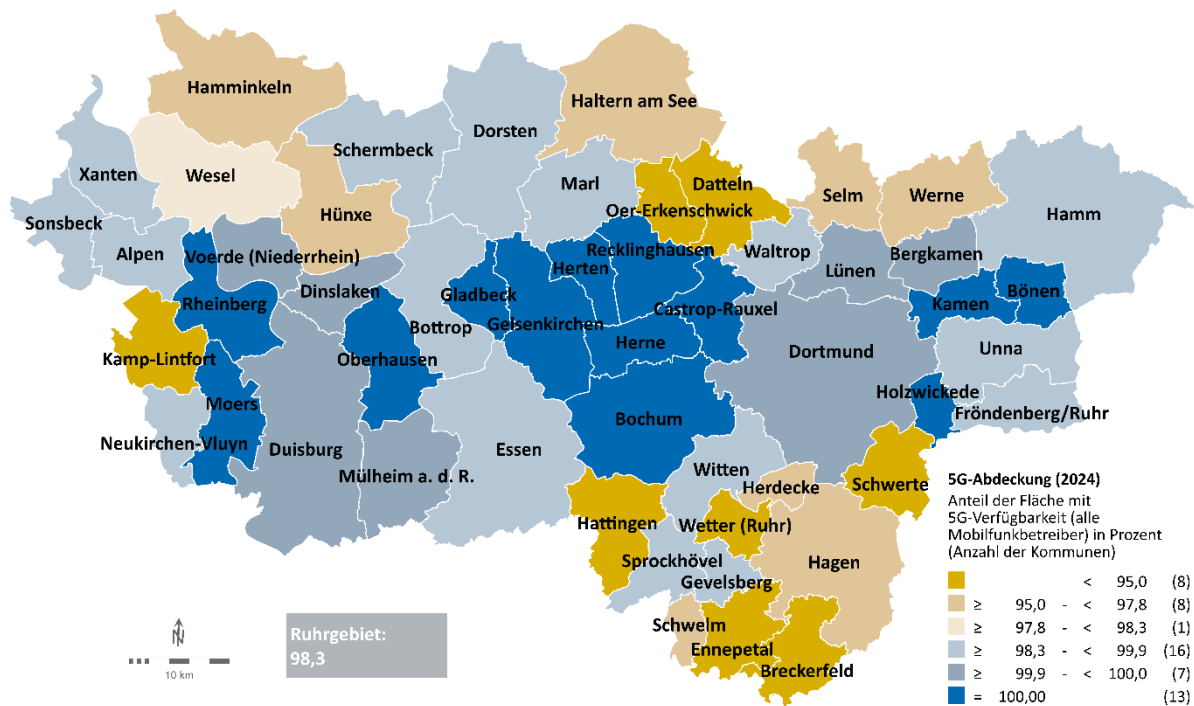
Die flächenmäßige 5G-Abdeckung (Abbildung 3-5) ist in den größeren Städten des Ruhrgebiets deutlich höher als in ländlicher geprägten Regionen an den Rändern der Metropolregion. 13 Kommunen erreichen eine Abdeckung von 100 Prozent. Die geringste flächenmäßige Abdeckung liegt bei 79 Prozent.

Zu den 13 Kommunen mit einer flächenmäßigen Abdeckung mit 5G von 100 Prozent gehören (in alphabetischer Reihenfolge) Bochum, Bönen, Castrop-Rauxel, Gelsenkirchen, Gladbeck, Herne, Herten, Holzwickede, Kamen, Moers, Oberhausen, Recklinghausen und Rheinberg.

Auf der anderen Seite finden sich nur zwei Kommunen, in denen die flächenmäßige 5G-Abdeckung unter 90 Prozent liegt: Oer-Erkenschwick (79 Prozent) und Breckerfeld (88 Prozent).

Abbildung 3-5: 5G-Abdeckung auf Kommunalebene

Anteil der Fläche mit 5G-Verfügbarkeit in Prozent (alle Mobilfunkbetreiber)



Quelle: BNetzA (2024)

3.3 Teilindex Forschung

Forschung ist der Motor für die Entwicklung neuer digitaler Technologien und Anwendungen. Sie ermöglicht Fortschritte in Bereichen wie künstliche Intelligenz, maschinelles Lernen, Big Data und Internet of Things (IoT), die alle wesentlichen Bestandteile der Digitalisierung sind (Fritsch/Lichtblau, 2021). Forschungseinrichtungen und Universitäten sind wichtige Akteure bei der Generierung und dem Transfer von Wissen. Sie bieten Plattformen für den Austausch von Ideen und die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft (Konegen-Grenier, 2017). Forschung zu digitalen Technologien und ihren Einsatzgebieten in der Praxis ist ein wesentlicher Anker für eine gelungene Digitalisierung. Die Entwicklung praxisrelevanter digitaler Technologien und Prozesse ist eine notwendige Voraussetzung, um die Digitalisierung umzusetzen – Forschungsprojekte sind Innovationsprojekte. Sie gelingen oftmals als Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Das Ruhrgebiet verfügt über eine Vielzahl von Universitäten und Forschungseinrichtungen, die in der Grundlagen- und angewandten Forschung tätig sind. Gleichwohl haben früherer Untersuchungen gezeigt, dass trotz vorhandener Stärken noch Potenzial für eine intensivere Nutzung der Forschungsk Kooperationen durch Unternehmen besteht (Hecht et al., 2019).

Eine weitere wichtige Facette für die ökonomische Zukunftsfähigkeit im Bereich der Forschung sind Patente. In einer zunehmend digitalen Welt sind Patente im Bereich der Digitalisierung entscheidend, um die Entwicklung neuer digitaler Technologien und Anwendungen zu unterstützen. Sie helfen dabei, die digitale Transformation in verschiedenen Branchen voranzutreiben. Digitale Patente spielen eine entscheidende Rolle als Frühindikatoren der technologischen Entwicklung und sind ein wesentlicher Bestandteil der Innovationskraft einer Region. Sie tragen erheblich zur Wertschöpfung bei, insbesondere in hochinnovativen Branchen (Klös, 2020).

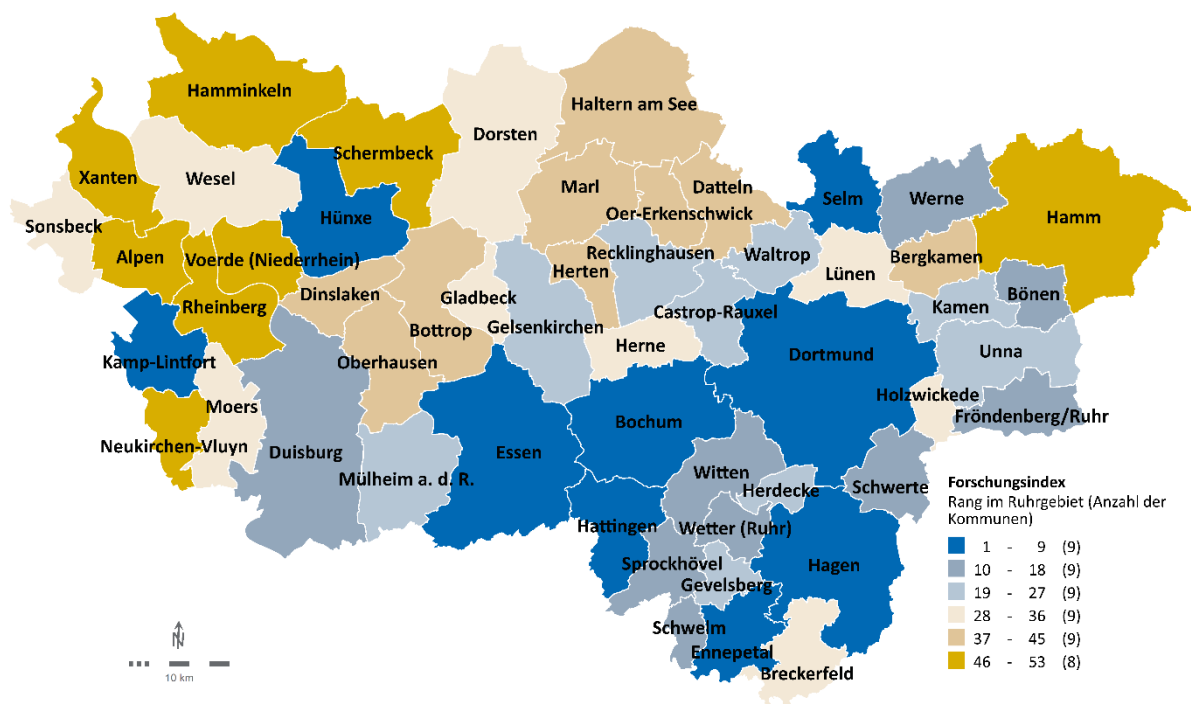
Die Anstrengungen und Ergebnisse der Forschung zur Digitalisierung werden im Teilindex Forschung zusammengefasst. Darin gehen die Forschungsinstitute, die Forschungsprojekte zur Digitalisierung sowie die digitalen Patente ein.

Ruhrgebiet im Fokus

Im Vergleich der Ruhrmetropolen führt Bochum den Teilindex Forschung an (Abbildung 3-6). Dahinter folgen Dortmund, Ennepetal, Hagen, Kamp-Lintfort, Hünxe, Essen, Selm, Hattingen und Schwerte. Insgesamt schneiden die Kommunen südlich der Ruhr besser ab als der Norden. Schwach ausgeprägt ist die Forschungsinfrastruktur in Xanten, Hamminkeln, Alpen, Voerde, Rheinberg, Schermbeck, Hamm und Neukirchen-Vluyn.

Abbildung 3-6: Teilindex Forschung im Ruhrgebiet auf Kommunalebene

Kategorien nach Rängen



Quelle: eigene Darstellung

Im Folgenden werden die Ergebnisse der drei Einzelindikatoren, die in den Teilindex Forschung einfließen, separat vorgestellt:

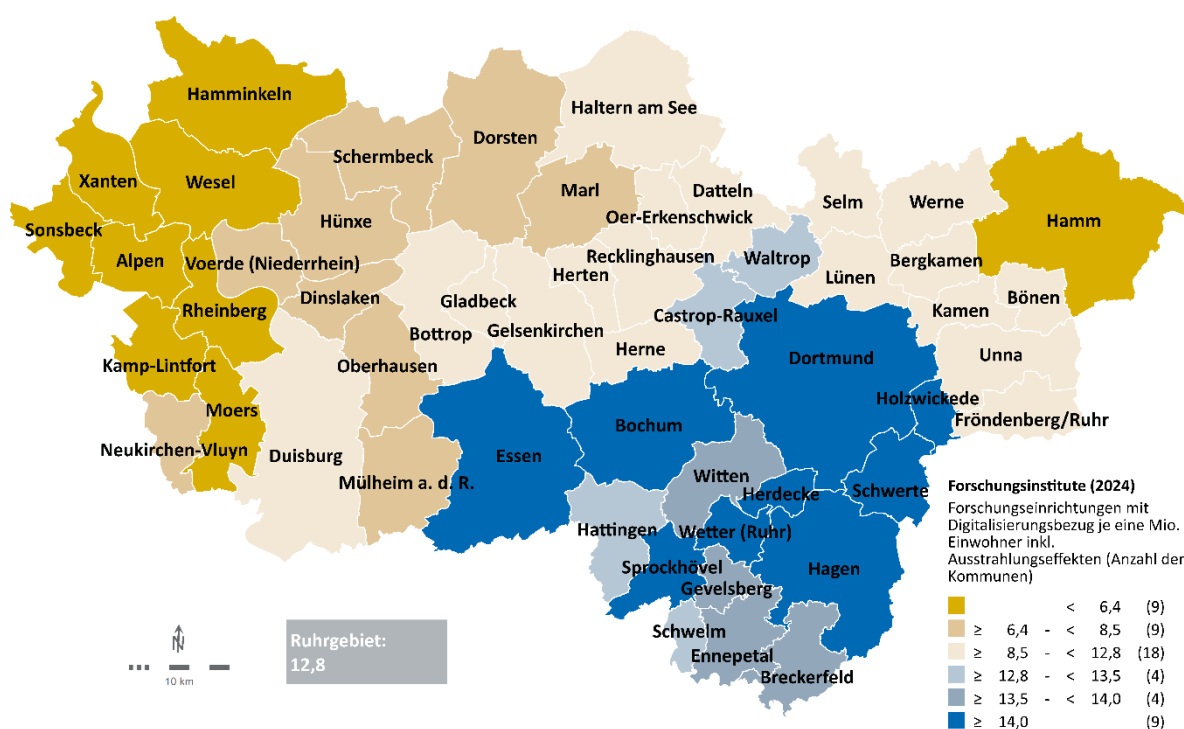
Forschungsinstitute

Forschungseinrichtungen sind bedeutsam für eine fortschreitende Digitalisierung. Dort werden Technologien entwickelt und die Verfügbarkeit von technologischem Know-how gesichert. Diese wichtige Funktion für die Versorgung mit Know-how üben die Forschungseinrichtungen nicht rein lokal aus, sondern sie wirken über die Kommunalgrenzen hinweg. Diese regionale Komponente wurde bei der Berechnung des Indikators als Ausstrahleffekt berücksichtigt (siehe Kapitel 7). Die Forschungsinstitute werden als Forschungseinrichtungen mit Digitalisierungsbezug je eine Million Einwohner ausgewiesen. Die Daten stammen aus der Datenbank GERiT der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG).

Infolge des dichten Netzes an Universitäten, Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen können innerhalb des Ruhrgebiets insbesondere Kommunen rund um Ruhr und Emscher sowie südlich davon punkten (Abbildung 3-7).

Abbildung 3-7: Forschungsinstitute auf Kommunalebene

Forschungseinrichtungen mit Digitalisierungsbezug je eine Million Einwohner (inklusive Ausstrahlungseffekten)



Quelle: DFG (2024)

Bei den Forschungseinrichtungen liegen Bochum (28,8 Forschungseinrichtungen mit Digitalisierungsbezug inklusive Ausstrahleffekte je eine Million Einwohner), Dortmund (27,2) und Hagen (25,4) vorn. Die dortigen Universitäten arbeiten intensiv in den Schwerpunkten Informatik und künstliche Intelligenz. So bildet die Ruhr-Universität Bochum ein breites Spektrum mit besonderem Fokus auf Informatik, IT-Sicherheit und künstliche Intelligenz ab. Damit verbunden sind Lehrstühle und Institute zu den Themen Datenbanken, Robotik, Software Engineering und Mensch-Technik-Interaktionen.

Ebenfalls zu den Kommunen mit gutem Zugang zu Forschungseinrichtungen – wenn auch bereits mit Abstand zu den Top 3 – zählen Herdecke (15,9 Forschungseinrichtungen), Essen (15,6), Wetter (Ruhr) mit 15,3, Holzwickede und Schwerte (jeweils 14,1), Sprockhövel (14,0) und Gevelsberg (13,9).

Nur wenige Forschungsinstitute finden sich in Hamm (4,3 Forschungseinrichtungen mit Digitalisierungsbezug inklusive Ausstrahleffekte je eine Million Einwohner), Xanten (4,4), Sonsbeck (4,5), Hamminkeln (4,7), Wesel (4,9), Alpen (5,7), Kamp-Lintfort und Moers (jeweils 5,9), Rheinberg (6,3) und Neukirchen-Vluyn (6,5).

Über die rein statistische Betrachtung hinaus bestehen weitere einzelne, spannende Forschungseinrichtungen im Ruhrgebiet: In Kamp-Lintfort gibt es beispielsweise die Forschungsgruppe Intelligente Assistive Systeme, ein Forschungsverbund der Professuren „Human Factors, Interactive Systems“ und „Ambient Intelligent Systems“ der Hochschule Rhein-Waal. Die Forschungsgruppe arbeitet daran, kognitive Systeme zu entwickeln, die auf intuitive, vorausschauende und natürliche Weise interagieren und den Nutzer nach seinen individuellen Bedürfnissen unterstützen können (<https://ais-lab.eu/>). An der Hochschule Ruhr West wird mit weiteren Hochschulen das Projekt #digital.zirkulär.ruhr zur digitalen Kreislaufwirtschaft bearbeitet, das die Demonstrations- und Forschungslabore Circular Digital Economy Lab (CDEL) und HRW-Fabrikations-Labor (FabLab) am Standort Prosper III in Bottrop nutzt.

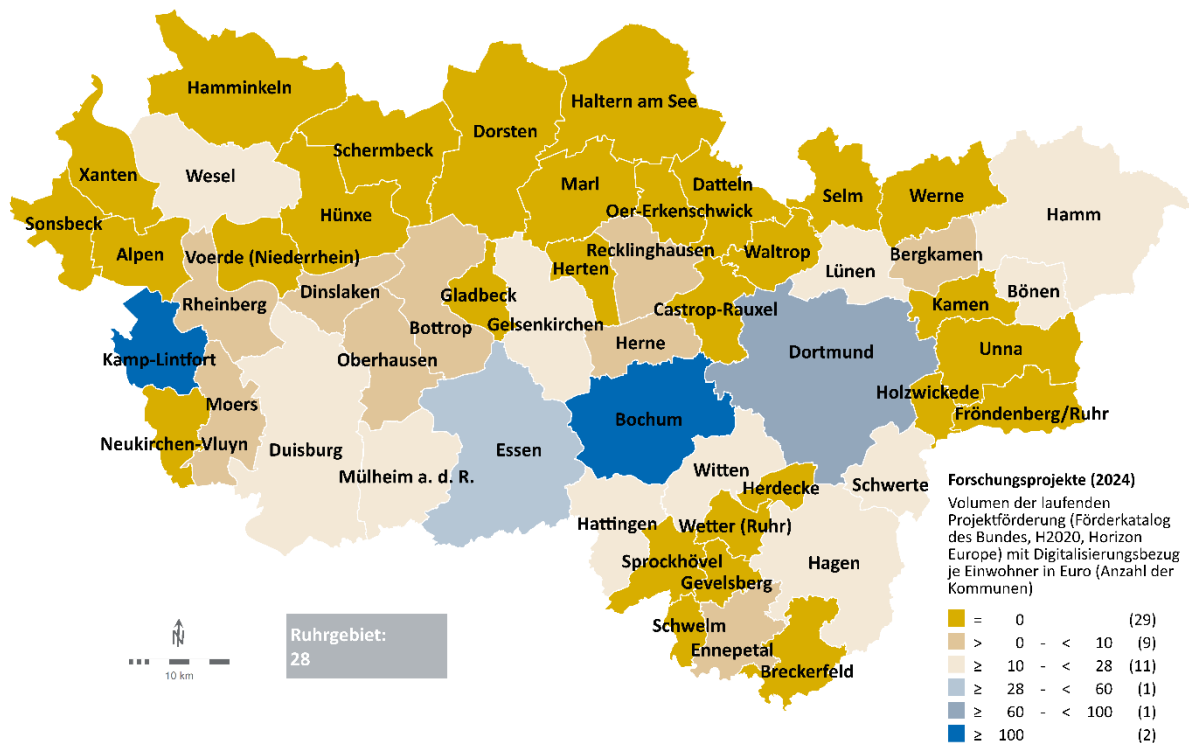
Geförderte Forschungsprojekte

Die Generierung technologischen Wissens und die Umsetzung dieses Wissen in reale Fallanwendungen erfolgt oftmals in Forschungsprojekten. Die Forschungsprojekte werden als Volumen der laufenden Projektförderung mit Digitalisierungsbezug je Einwohner in Euro zum Stichtag 24.10.2024 gemessen. Die Angaben stammen aus dem Förderkatalog des Bundes, H2020 und Horizon Europe.

Die geförderten Forschungsprojekte (Abbildung 3-8) konzentrieren sich innerhalb des Ruhrgebiets an wenigen Standorten. In 29 von 53 Kommunen innerhalb der Metropolregion finden sich keine Forschungsprojekte, vor allem nicht im Norden und im Westen. Gleichwohl gibt es auch dort Ausnahmen.

Abbildung 3-8: Forschungsprojekte auf Kommunalebene

Volumen der laufenden Projektförderung mit Digitalisierungsbezug je Einwohner in Euro



Quelle: eigene Berechnung

Kamp-Lintfort führt mit 112 Euro je Einwohner die Rangliste des laufenden Projektförderungsvolumens mit Digitalisierungsbezug an, gefolgt von Bochum (109 Euro). Das drittplatzierte Dortmund (60 Euro) folgt bereits mit deutlichem Abstand.

Ebenfalls zu den Kommunen mit Forschungsprojekten – aber nochmals mit deutlichem Abstand zu den Top 3 – zählen Essen (51 Euro je Einwohner Projektfördervolumen mit Digitalisierungsbezug), Mülheim an der Ruhr (27 Euro), Bönen und Hagen (jeweils 26 Euro), Hamm und Gelsenkirchen (jeweils 21 Euro) und Hattingen (20 Euro).

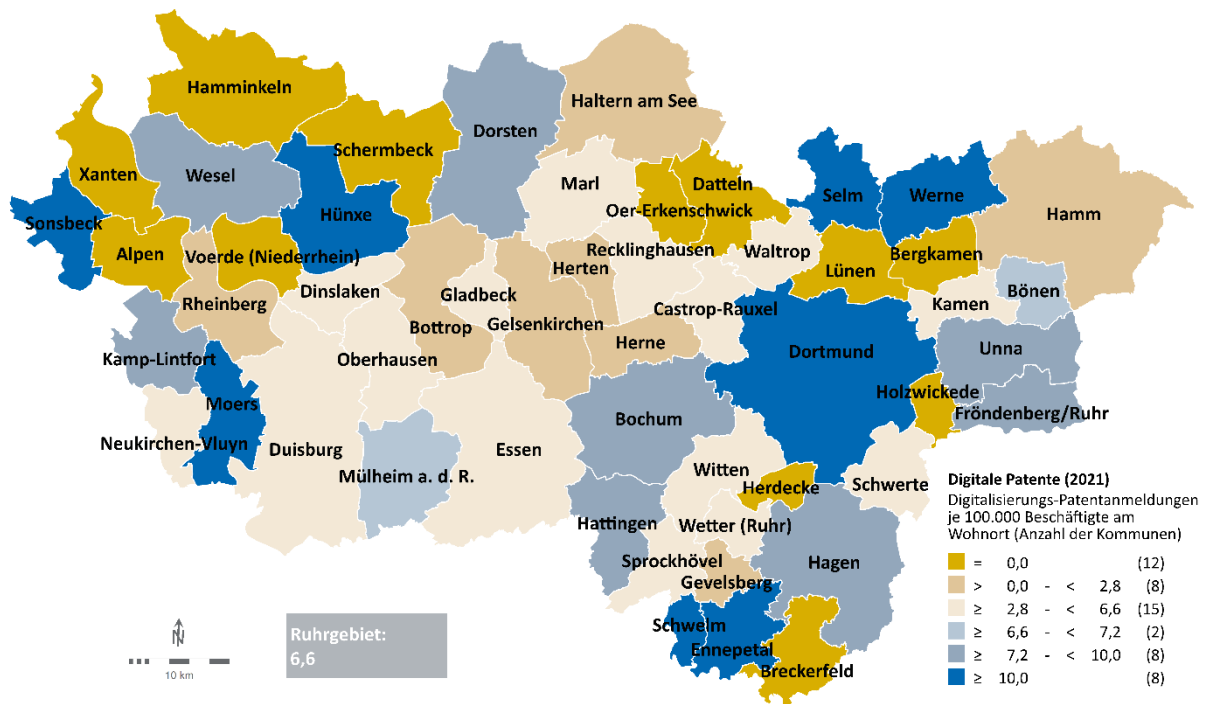
Digitale Patente

Ein Ergebnis von Forschungsaktivitäten im digitalen Bereich sind digitale Patente. Sie spielen eine entscheidende Rolle als Frühindikatoren der technologischen Entwicklung und sind ein wesentlicher Bestandteil der Innovationskraft einer Region. Die digitalen Patente werden als Digitalisierungs-Patentanmeldungen je 100.000 Beschäftigte am Wohnort gemessen. Datenquelle ist die Patentdatenbank des Instituts der deutschen Wirtschaft.

Bei den digitalen Patenten (Abbildung 3-9) zeigt sich ein gänzlich anderes Bild als bei den Forschungsinstituten und Forschungsprojekten. Hier ragen – nicht zuletzt aufgrund der noch geringen Gesamtzahl an digitalen Patenten – kleinere Kommunen in der Metropolregion hervor, während größere Standorte eher im Mittelfeld liegen.

Abbildung 3-9: Digitale Patente auf Kommunenebene

Digitalisierungs-Patentanmeldungen je 100.000 Beschäftigte am Wohnort



Quelle: IW Köln (2024)

In Hünxe und Ennepetal kommen jeweils 33 Digitalisierungs-Patentanmeldungen auf 100.000 Beschäftigte am Wohnort, in Selm sind es 25. Diese guten Werte führen dazu, dass sich diese Kommunen im gesamten Forschungsindex in den Top 10 befinden.

Ebenfalls zu den Kommunen mit mehr digitalen Patenten – wenn auch bereits mit Abstand zu den Top 3 – zählen Dortmund (16 Digitalisierungs-Patentanmeldungen je 100.000 Beschäftigte am Wohnort), Sonsbeck (15 Patente), Schwelm und Werne (jeweils 11 Patente), Moers (10 Patente), Hattingen (knapp 10 Patente) und Fröndenberg/Ruhr (9 Patente).

Keine Digitalisierungs-Patentanmeldungen finden sich zwölf Kommunen des Ruhrgebiets (in alphabetischer Reihenfolge): Alpen, Bergkamen, Breckerfeld, Datteln, Hamminkeln, Herdecke, Holzwickede, Lünen, Oer-Erkenschwick, Schermbeck, Voerde und Xanten.

3.4 Teilindex Beschäftigung

Die Digitalisierung kann nicht ohne IT-Kompetenzen gelingen. Der Anteil der IT-Beschäftigten an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Deutschland hat in den letzten Jahren zugenommen (Anger et al., 2022). Gleichwohl variiert der Anteil der IT-Beschäftigten stark zwischen den Regionen (Anger, 2023). IT-Fachkräfte sind entscheidend für die Entwicklung, Implementierung und Wartung digitaler Systeme. Dazu gehören unter anderem Softwareentwickler, Systemadministratoren, Datenanalysten und IT-Sicherheitsexperten. Neben spezifischen IT-Kenntnissen sind auch allgemeine digitale Kompetenzen wichtig. Dazu gehören die Fähigkeiten, mit digitalen Werkzeugen zu arbeiten, sowie Kommunikations- und Kooperationsfähigkeiten in einem digitalisierten Umfeld (Becker et al., 2022).

Universitäten und Fachhochschulen spielen eine zentrale Rolle bei der Ausbildung von digitalen Fachkräften. Besonders Studiengänge in den Bereichen Informatik, Ingenieurwissenschaften und anderen MINT-Fächern sind entscheidend für das Angebot an Fachkräften (Demary et al., 2021).

Ein besonders stark wachsendes Feld innerhalb der Digitalisierung ist das der Künstlichen Intelligenz in all seinen Facetten. KI-Fachkräfte spielen daher bei der fortschreitenden Digitalisierung eine wichtige Rolle. Die Einsatzbereiche für KI-Fachkräfte sind hierbei vielfältig. Unternehmen suchen beispielsweise Fachkräfte, um große Mengen an Unternehmensdaten zu analysieren (Business Intelligence und Big Data), Dienstleistungen oder interne Prozesse zu verbessern, oder um Kunden zu KI zu beraten. Weitere Einsatzbereiche sind Forschung, Robotik, Fahrassistenz, Bildverarbeitung oder auch Sprachverarbeitung (Büchel et al., 2023). Vor diesem Hintergrund spiegelt die Suche nach KI-Fachkräften auch die Digitalisierungsaktivitäten einer Region wider.

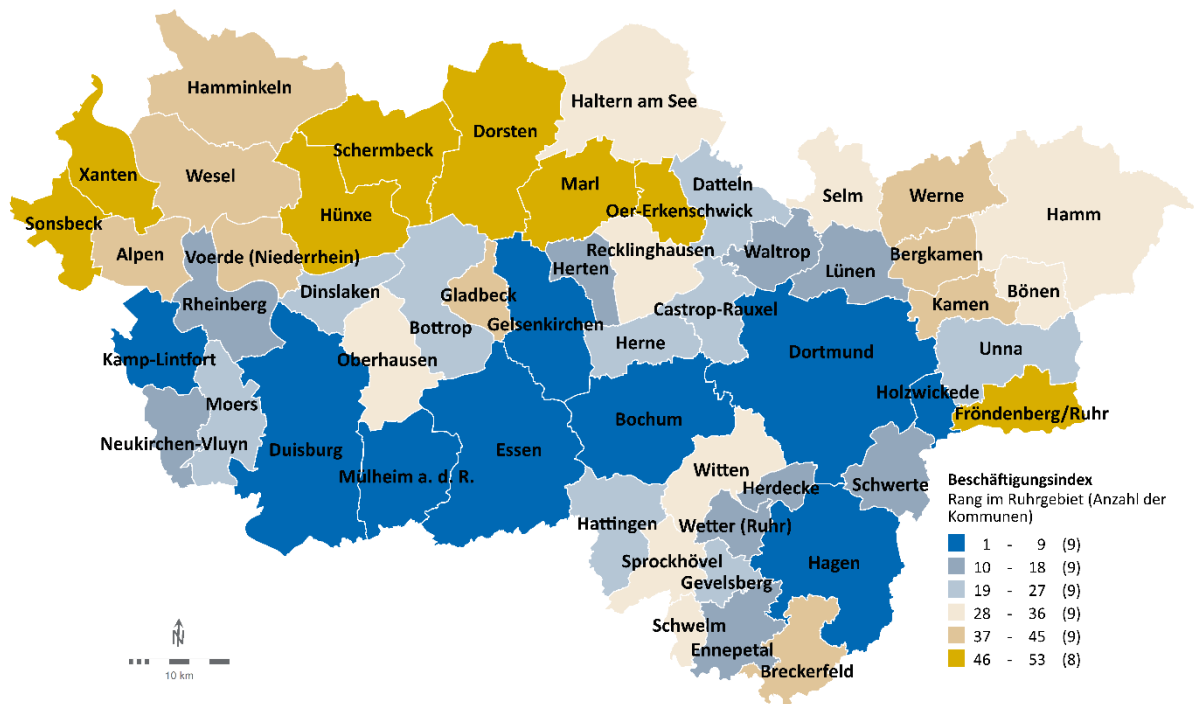
Das Angebot an und die Nachfrage nach IT-Kompetenzen wird im Teilindex Beschäftigung abgebildet. Das Angebot an IT-Spezialisten und IT-Experten wird durch die Analyse der IT-Absolventen an Hochschulen berücksichtigt. Die Nachfrage wird über die IT-Beschäftigten abgebildet. Der Anteil der IT-Beschäftigten zeigt, in welchen Regionen und Kommunen des Ruhrgebiets große Arbeitsmärkte für IT-Kräfte bestehen. Ergänzt wird die Nachfrageseite durch eine Big-Data-gestützte Analyse von Stellenausschreibungen, um KI-affine Unternehmen und Kommunen zu identifizieren.

Ruhrgebiet im Fokus

Dortmund, Holzwickede und Essen sind im Teilindex Beschäftigung innerhalb des Ruhrgebiets führend. Der Teilindex Beschäftigung (Abbildung 3-10) geht eng einher mit den Hochschulstandorten, an denen IT-Kompetenzen ausgebildet werden. Von dort aus werden die Kompetenzen weiter in den Norden diffundieren müssen. Dort befinden sich unter anderem Sonsbeck, Xanten und Schermbeck, die im Teilindex hinten liegen.

Abbildung 3-10: Teilindex Beschäftigung im Ruhrgebiet auf Kommunalebene

Kategorien nach Rängen



Quelle: eigene Darstellung

Im Folgenden werden die Ergebnisse der drei Einzelindikatoren, die in den Teilindex Beschäftigung einfließen, separat vorgestellt.

IT-Beschäftigte

Die Digitalisierung benötigt IT-Kompetenzen, weshalb der Anteil der IT-Beschäftigten an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Deutschland in den letzten Jahren zugenommen hat. Ohne IT-Fachkräfte ist die Entwicklung, Implementierung und Wartung digitaler Systeme nur schwer möglich. Die IT-Beschäftigten in einer Region werden als Anteil der Beschäftigten in IT-Berufen nach der Klassifikation der Berufe (KldB 2010) an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten am Arbeitsort in Prozent gemessen. Die Daten stammen von der Bundesagentur für Arbeit, die Abgrenzung der IT-Berufe vom ifo-Institut.

Die Anteile an IT-Beschäftigten an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten am Arbeitsort (Abbildung 3-11) unterscheiden sich im Ruhrgebiet deutlich und reichen von 7,4 Prozent in Holzwickede bis 0,2 Prozent in Sonsbeck. Hohe Anteile finden sich entlang einem Band von Kamp-Lintfort bis Holzwickede. Geringere Anteile finden sich dagegen häufiger in den nördlicheren Teilen des Ruhrgebiets.

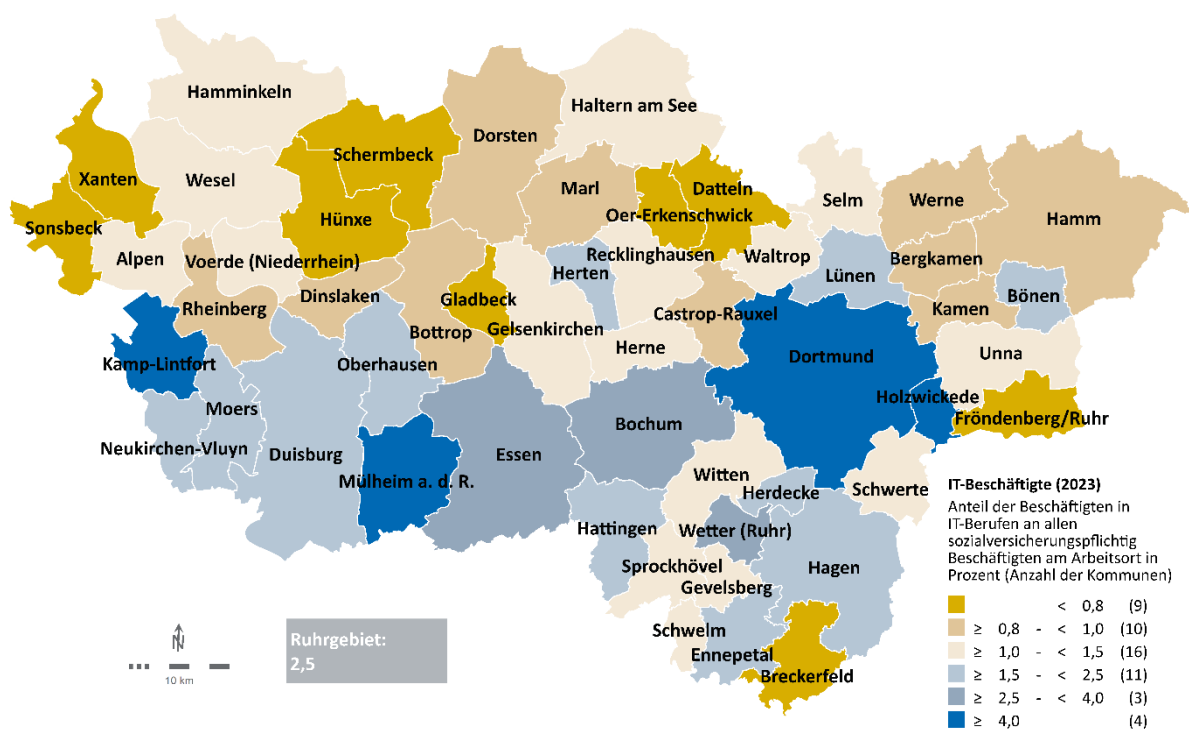
Beim IT-Beschäftigtenanteil erreichen vier Kommunen im Ruhrgebiet Anteile von rund 5 Prozent und mehr: Holzwickede (7,4 Prozent), Mülheim an der Ruhr (5,4 Prozent), Kamp-Lintfort und Dortmund (jeweils 4,6 Prozent). Ebenfalls zu den Kommunen mit mehr IT-Beschäftigung – wenn auch mit teils deutlich geringeren Beschäftigtenanteilen – gehören Essen (3,7 Prozent), Wetter (Ruhr) (3,3 Prozent), Bochum (3,1 Prozent), Ennepetal und Lünen (jeweils 2,4 Prozent) und Moers (2,2 Prozent).

Geringe IT-Beschäftigtenanteile weisen Sonsbeck (0,2 Prozent aller sozialversicherungspflichtig Beschäftigten), Oer-Erkenschwick und Schermbeck (jeweils 0,4 Prozent) auf. Ebenfalls zu den Kommunen mit geringen IT-Beschäftigtenanteilen gehören Fröndenberg/Ruhr, Hünxe und Breckerfeld (jeweils 0,5 Prozent), Xanten (0,6 Prozent), Datteln und Gladbeck (jeweils 0,7 Prozent) sowie Werne (0,8 Prozent).

Im Ruhrgebiet finden sich zahlreiche IT-Unternehmen. So sind in Dortmund die adesso SE, die Materna Information & Communications SE oder das Bechtle IT-Systemhaus tätig. In Essen arbeiten die Bitmarck Holding, Secunet Security Networks oder die ITZ Informationstechnologie. Darüber hinaus benötigen viele größere Unternehmen IT-Beschäftigte. Zudem gibt es zahlreiche digitalaffine Start-ups.

Abbildung 3-11: IT-Beschäftigte auf Kommunalebene

Anteil der Beschäftigten in IT-Berufen an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (Arbeitsort) in Prozent



Quelle: Bundesagentur für Arbeit (2024)

IT-Hochschulabsolventen

Die Hochschulen übernehmen eine zentrale Rolle für die Ausbildung von IT-Spezialisten und IT-Experten, die notwendig für eine erfolgreiche Digitalisierung sind. Sie sichern so die Verbreitung von technologischem Know-how in die Unternehmen. Diese wichtige Funktion üben die Hochschulen nicht rein lokal aus, sondern sie wirken über die Kommunalgrenzen hinweg. Diese regionale Komponente wurde bei der Berechnung des Indikators als Ausstrahleffekt berücksichtigt (siehe Kapitel 7). Die IT-Hochschulabsolventen werden als IT-Absolventen (Informatik sowie Elektrotechnik und Informationstechnik) je 1.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Arbeitsort gemessen. Die Daten stammen aus der Hochschulstatistik des Statistischen Bundesamtes und Berechnungen der IW Consult.

Bei den IT-Hochschulabsolventen dominieren die Hochschulstandorte (Abbildung 3-12). Im Nordwesten sind dagegen weniger IT-Hochschulabsolventen unter den sozialversicherungspflichtig

Beschäftigten anzutreffen, hier scheinen die Ausstrahleffekte nicht anzukommen. Die Bandbreite reicht im Ruhrgebiet von 0,8 bis 4,2 Hochschulabsolventen je 1.000 Beschäftigte.

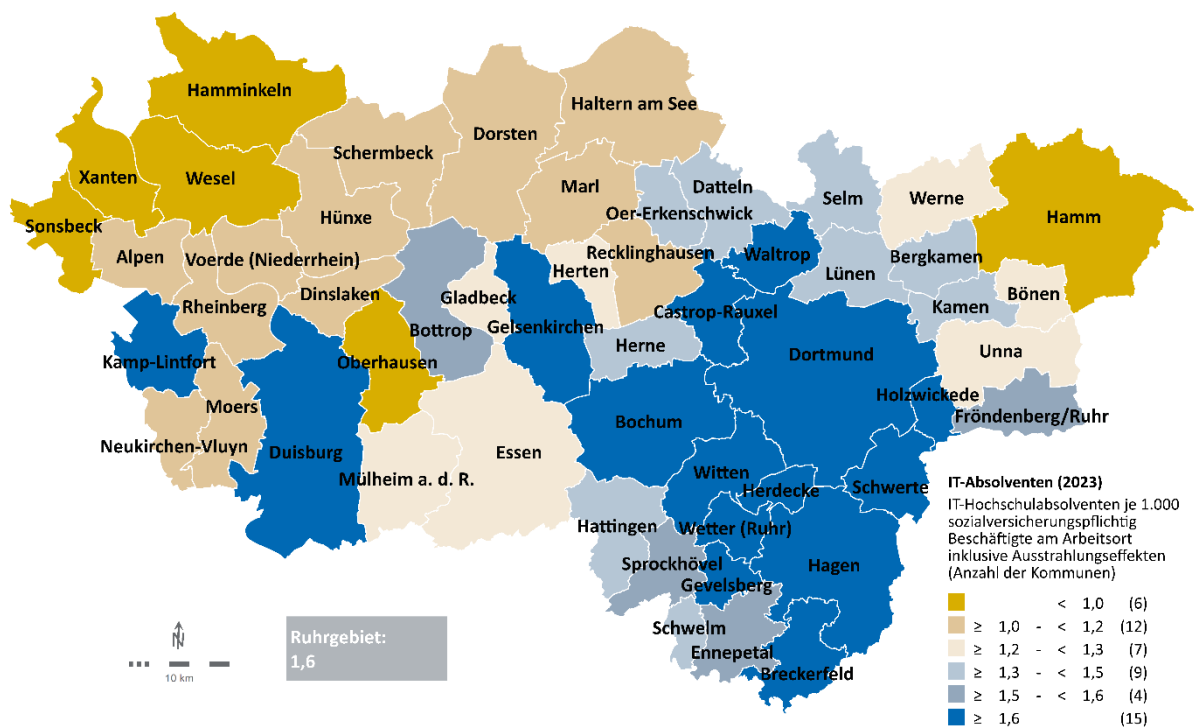
Die meisten IT-Hochschulabsolventen finden sich – durch die Fernuniversität – in Hagen (4,2 IT-Hochschulabsolventen je 1.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte). Zu den Kommunen mit den meisten IT-Absolventen zählen auch Dortmund (3,0) und Bochum (2,6). Ebenfalls unter den Top 10 finden sich im Ruhrgebiet Duisburg (2,1) sowie mit ihrer Nähe zu Dortmund, Hagen und Bochum Herdecke (1,9), Wetter (Ruhr) und Schwerte (jeweils 1,8), Holzwickede und Breckerfeld (jeweils 1,7) und der Hochschulstandort Kamp-Lintfort (1,6).

Sehr wenige IT-Absolventen finden sich in Wesel und Xanten (jeweils 0,8 IT-Hochschulabsolventen je 1.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte), Hamminkeln, Sonsbeck, Hamm und Oberhausen (jeweils 0,9) sowie in Moers, Dorsten, Marl und Alpen (jeweils 1,0). Trotz Hochschulstandort fällt der Wert in Hamm gering aus, weil die IT-Absolventen am Campus Lippstadt ausgebildet werden.

Im Ruhrgebiet finden sich zahlreiche Informatiklehrstühle, wie der Lehrstuhl für Informatik im Bauwesen sowie viele weitere Lehrstühle und Arbeitsgruppen in Bereichen wie Algorithmen und Datenstrukturen an der Ruhr-Universität Bochum. Daneben gibt es die Hochschule Bochum mit zahlreichen Informatikstudiengängen, die Fakultät für Informatik an der TU Dortmund mit 13 Informatiklehrstühlen, die Fachhochschule Dortmund mit dem Bachelorstudiengang Informatik oder die Universität Duisburg-Essen mit ihrer Fakultät für Informatik. Auch die Hochschulen Rhein-Waal und Ruhr West bieten zahlreiche Angebote.

Abbildung 3-12: IT-Hochschulabsolventen auf Kommunalebene

IT-Hochschulabsolventen je 1.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Arbeitsort (inklusive Ausstrahlungseffekten)



Quelle: Destatis (2024)

KI-Stellenausschreibungen

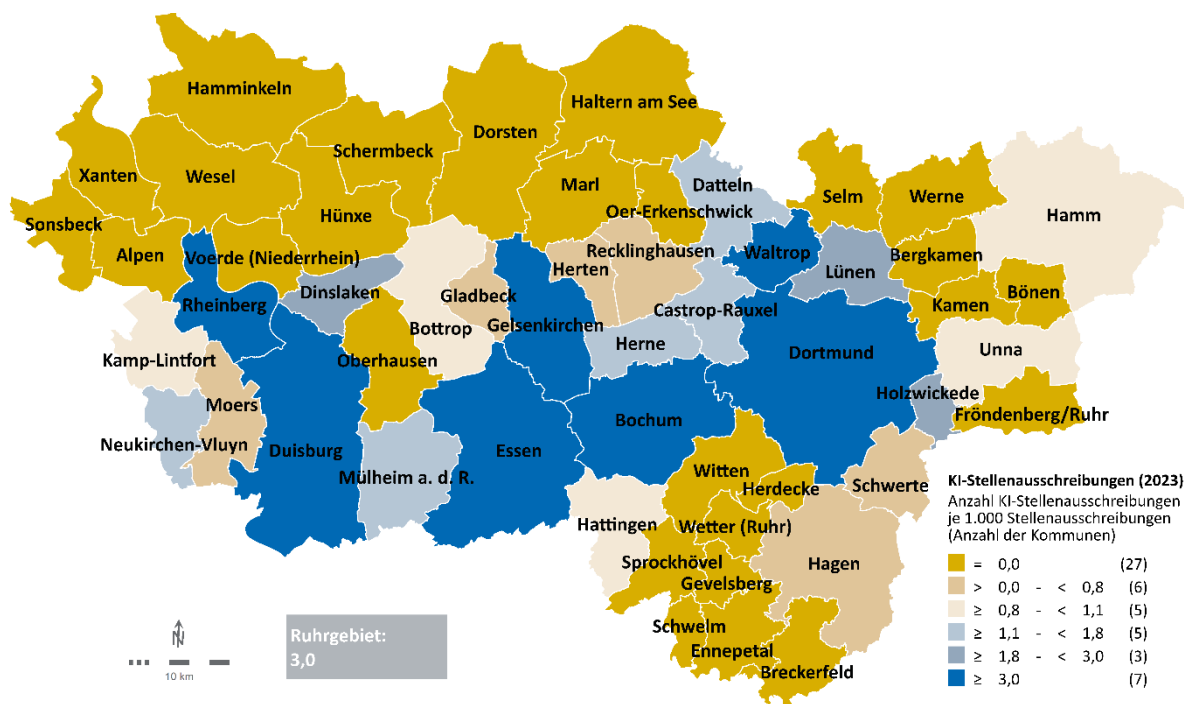
KI-Fachkräfte spielen eine wichtige Rolle, um beispielsweise große Mengen an unterschiedlichsten Daten analysieren, Dienstleistungen oder interne Prozesse verbessern oder Kunden zu KI beraten zu können. Die Suche nach KI-Fachkräften ist ein wichtiges Signal für die Digitalisierungsaktivitäten einer Region. Die KI-Stellenausschreibungen werden als Anzahl der KI-Stellenausschreibungen je 1.000 Stellenausschreibung gemessen. Der Indikator basiert auf Berechnungen von Büchel et al. (2023) auf Basis der Daten von Textkernel.

KI-Stellenausschreibungen (Abbildung 3-13) sind in vielen Kommunen im Ruhrgebiet noch Neuland. In 27 von 53 Kommunen finden sich keine KI-Stellenausschreibungen. Dagegen kommen in Essen auf 1.000 Stellenausschreibungen 5,9 KI-Stellenausschreibungen. Insgesamt sind es nur wenige Kommunen in der Metropolregion, in der sich mehr als zwei KI-Stellenanzeigen je 1.000 Stellenausschreibungen identifizieren lassen.

Bei den KI-Stellenanzeigen zählen Essen (5,9 KI-Stellenanzeigen je 1.000 Stellenanzeigen), Dortmund (5,6) und Gelsenkirchen (4,9) zu den Top 3. Ebenfalls zu den Kommunen mit einer höheren Zahl KI-Stellenanzeigen gehören Rheinberg (4,4 KI-Stellenanzeigen je 1.000 Stellenanzeigen), Bochum (3,9), Duisburg und Waltrop (jeweils 3,3), Lünen (2,5) sowie Holzwickede und Dinslaken (jeweils 1,9). Dem stehen 27 Kommunen in der Metropolregion ohne KI-Stellenanzeigen gegenüber.

Abbildung 3-13: KI-Stellenausschreibungen auf Kommunalebene

Anzahl der KI-Stellenausschreibungen je 1.000 Stellenausschreibungen



Quelle: Büchel et al. (2023)

Im Ruhrgebiet finden sich zahlreiche KI-Initiativen, wie das Kompetenzzentrum HUMAINE, der Transfer-Hub des Ruhrgebiets für die humanzentrierte Arbeit. Die Ruhr-Universität Bochum arbeitet mit anderen Hochschulen im Projekt Open-Source-KI.nrw an einer Infrastruktur für Open-Source-Sprachmodelle, um diese allen Hochschulen in Nordrhein-Westfalen zur Verfügung zu stellen. Die KI.NRW –

Kompetenzplattform und die KI.NRW Flagships sind landesweite Initiativen, die KI voranbringen sollen. Die TU Dortmund ist beispielsweise personell beim WEST AI KI-Servicezentrum eingebunden.

3.5 Teilindex Unternehmen

Die Digitalisierung der Wirtschaft wird in den Unternehmen entschieden. Insgesamt zeigt sich, dass die Digitalisierung der deutschen Wirtschaft voranschreitet, jedoch mit erheblichen Unterschieden zwischen den Branchen, Regionen und Unternehmensgrößen. Es gibt großes Potenzial für weitere Fortschritte. Beispielsweise wird von der künstlichen Intelligenz erwartet, dass sie vielfältige Möglichkeiten zur Verbesserung von Effizienz, Innovation und Entscheidungsfindung in verschiedenen Bereichen mit sich bringt. Dies gilt für die Automatisierung von Prozessen, die Analyse großer Datenmengen und datenbasierte Entscheidungsfindung, die Entwicklung neuer Produkte und Dienstleistungen wie KI-gestützte Assistenzsysteme in Fahrzeugen oder personalisierte Empfehlungen im E-Commerce, die Unterstützung in Forschung und Entwicklung, wie bei der medizinischen Diagnostik oder die Ressourcenschonung und Nachhaltigkeit (Engels, 2023; Büchel et al., 2023).

Digitale Start-ups sind Treiber von Innovation und wirtschaftlichem Wachstum. Sie bringen neue Technologien und Geschäftsmodelle in den Markt und können bestehende Branchen transformieren. Die digitalen Start-ups sind oft wertvolle Partner für etablierte Unternehmen, insbesondere bei der Entwicklung neuer Geschäftsmodelle. Sie bringen spezielles Know-how ein, das für die Digitalisierung von Prozessen und Produkten entscheidend ist (Engels/Röhl, 2020).

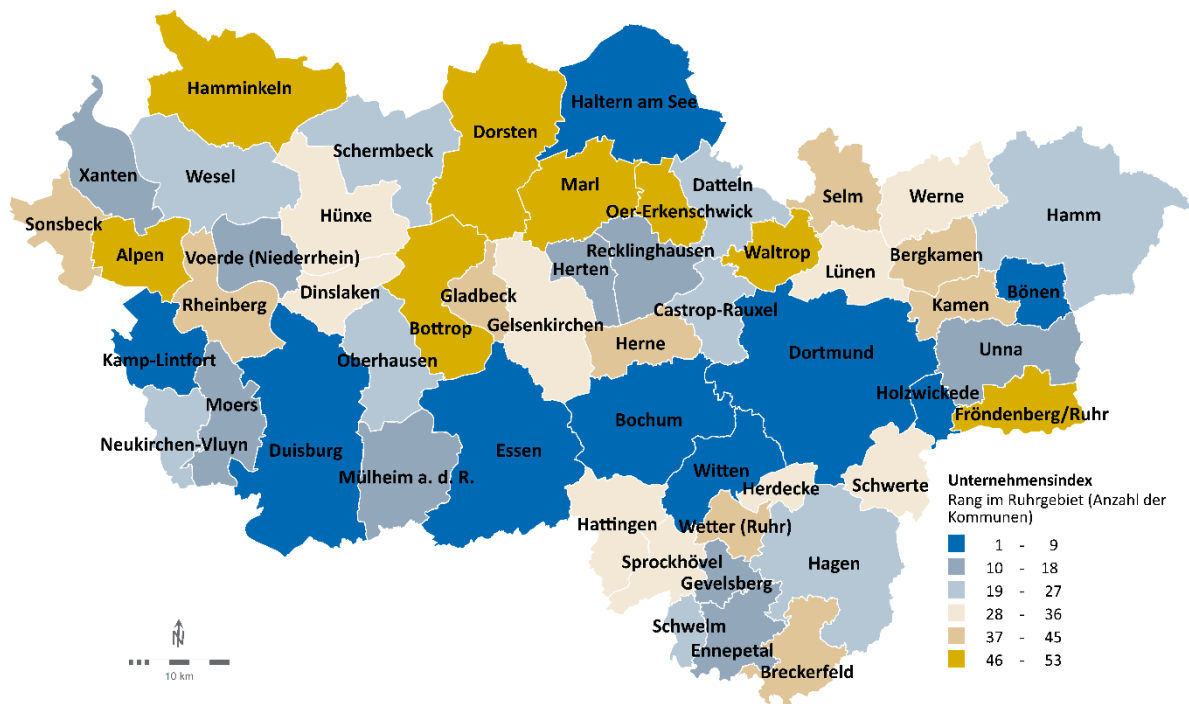
Im Teilindex Unternehmen wird vermessen, inwieweit die Unternehmen digitale Technologien einsetzen. Über Webcrawling-gestützte Verfahren wird erhoben, inwiefern die Unternehmen eine Affinität zu den für die unternehmerische Digitalisierung relevanten Themen Wirtschaft 4.0 und künstliche Intelligenz zeigen. Zusätzlich werden digitale Start-ups berücksichtigt.

Ruhrgebiet im Fokus

Holzwickede, Dortmund und Bochum sind im Teilindex Unternehmen innerhalb des Ruhrgebiets führend (Abbildung 3-14). Insgesamt liegen die Städte auf der Achse von Kamp-Lintfort bis Holzwickede im Teilindex Unternehmen vorn. Eine weniger starke Ausrichtung der Unternehmen auf die Digitalisierung findet sich unter anderem in Hamminkeln, Fröndenberg/Ruhr und Oer-Erkenschwick. Die nördlichen Kommunen – mit Ausnahme von Haltern am See – finden sich im Teilindex Unternehmen häufiger im hinteren Teil.

Abbildung 3-14: Teilindex Unternehmen im Ruhrgebiet auf Kommunalebene

Kategorien nach Rängen



Quelle: eigene Darstellung

Im Folgenden werden die Ergebnisse der drei Einzelindikatoren, die in den Teilindex Unternehmen einfließen, separat vorgestellt.

Wirtschaft-4.0-Readiness

Wirtschaft 4.0 bezieht sich auf die umfassende Digitalisierung und Vernetzung aller Wirtschaftsbereiche und Prozesse. Die Wirtschaft 4.0 befindet sich derzeit überwiegend noch in einer frühen Umsetzungsphase, was sich in einer noch geringen Wirtschaft-4.0-Readiness widerspiegelt. Die Wirtschaft-4.0-Readiness wird als Anteil der Wirtschaft-4.0-affinen (W4.0-affinen) Unternehmen an allen Unternehmen in Prozent gemessen. Die Daten stammen aus einer eigenen Erhebung der IW Consult unter Nutzung des Tools *beast* des Dienstleisters *beDirect*.

Die Anteile der W4.0-affinen Unternehmen an allen Unternehmen sind im Ruhrgebiet auf der Achse von Kamp-Lintfort bis Holzwickede am höchsten. Geringere Anteile finden sich dagegen häufiger in den nördlicheren Teilen des Ruhrgebiets.

Die höchste Wirtschaft-4.0-Readiness (Abbildung 3-15) erreichen Unternehmen in der Holzwickede, wo 11,6 Prozent aller Unternehmen als W4.0-affin gelten. Dahinter folgen Dortmund (10,2 Prozent) und Bochum (8,8 Prozent). Auch die übrigen Kommunen mit höherer Wirtschaft-4.0-Readiness erreichen ähnliche Werte wie Bochum: Essen (8,7 Prozent), Neukirchen-Vluyn (8,6 Prozent), Kamp-Lintfort (8,5 Prozent), Bönen und Duisburg (jeweils 8,4 Prozent) sowie Herten und Moers (jeweils 8,2 Prozent).

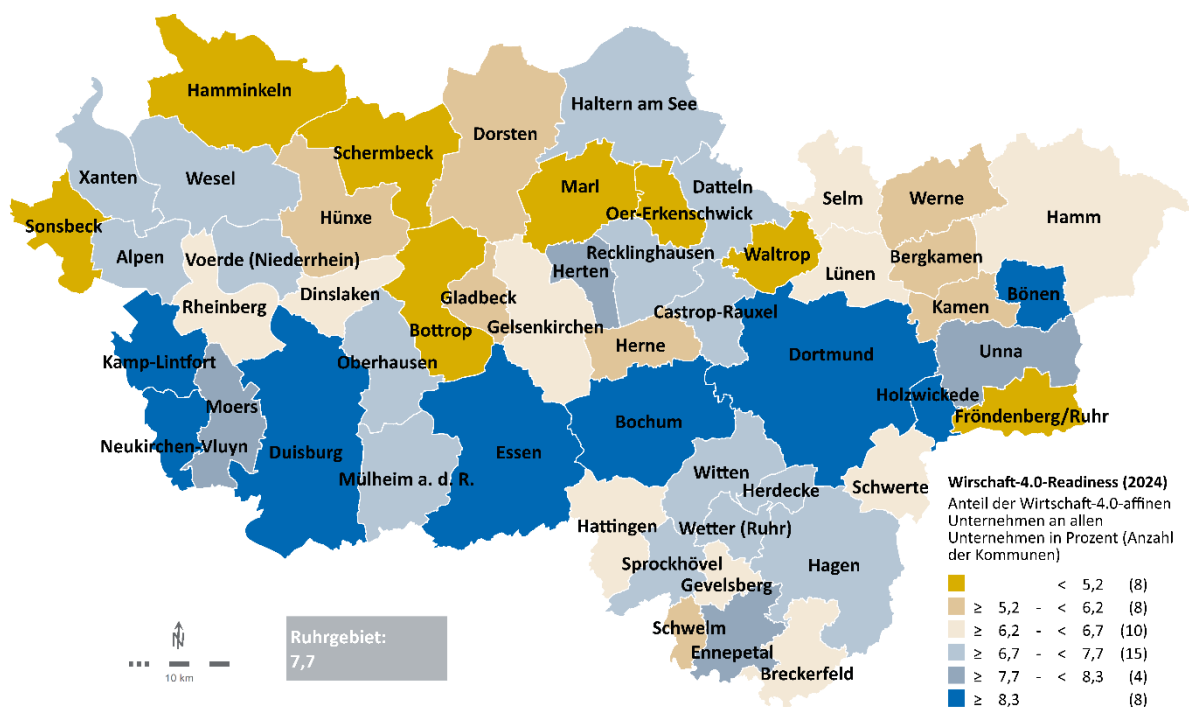
Eine geringe Wirtschaft-4.0-Readiness weisen die Unternehmen in Oer-Erkenschwick (3,2 Prozent W4.0-affine Unternehmen an allen Unternehmen), Hamminkeln (4,1 Prozent) und Fröndenberg/Ruhr (4,4 Prozent) auf. Ebenfalls eine geringere Wirtschaft-4.0-Readiness zeigt sich bei Unternehmen in

Waltrop (4,5 Prozent), Schermbeck und Marl (jeweils 5,0 Prozent), Sonsbeck und Bottrop (jeweils 5,1 Prozent) sowie in Werne und Dorsten (jeweils 5,2 Prozent) auf.

Im Ruhrgebiet finden sich zahlreiche Beispiele für Wirtschaft 4.0: Der newPark Datteln ist als Standort für Industrie 4.0 konzipiert. Dort soll ein großflächiger Verbund für digitalisierte, vernetzte Produktion von Unternehmen entstehen, die Teil eines Innovations- und Wertschöpfungsnetzwerks sind. Das Spezialchemie-Unternehmen Evonik hat sich schon früh mit der Digitalisierung beschäftigt und treibt diese über eine eigenständige Gesellschaft voran. Der Pumpen- und Pumpensystemhersteller WILO betreibt in Dortmund seine Smart Factory. In Duisburg entwickelt die Krohne Messtechnik GmbH Industrie-4.0-Lösungen. Die Duisburger Hafen AG, Betreiber des größten Binnenhafens, hat die Innovationsplattform „startport“ für Logistik 4.0 gegründet. Thyssenkrupp verfolgt mit Steel Digital die Digitalisierung der Stahlproduktion. Vonovia treibt die digitale Gebäudeverwaltung, Smarthomes und die digitale Mieterkommunikation voran.

Abbildung 3-15: Wirtschaft-4.0-Readiness auf Kommunalebene

Anteil der Wirtschaft-4.0-affinen Unternehmen an allen Unternehmen in Prozent



Quelle: IW Consult (2024b)

KI-Readiness

Künstliche Intelligenz spielt aufgrund ihrer vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten bei der Digitalisierung der Unternehmen eine wichtige Rolle, beispielsweise bei der Robotik, Fahrassistenzsystemen, Bildverarbeitung und Sprachverarbeitung. Mit KI lassen sich große Mengen an Unternehmensdaten analysieren oder Dienstleistungen und interne Prozesse verbessern. Die KI-Readiness der Unternehmen wird als Anteil der KI-affinen Unternehmen an allen Unternehmen in Prozent gemessen. Die Daten stammen aus einer eigenen Erhebung der IW Consult unter Nutzung des Tools beast des Dienstleisters beDirect.

Ein höherer Anteil KI-affiner Unternehmen an allen Unternehmen (Abbildung 3-16) findet sich im Ruhrgebiet vor allem in wenigen Kommunen auf der Achse Essen-Holzwickede. Auch in Haltern am See gibt es vermehrt KI-affine Unternehmen. Geringere Anteile zeigen sich dagegen häufiger in den übrigen nördlichen Teilen des Ruhrgebiets.

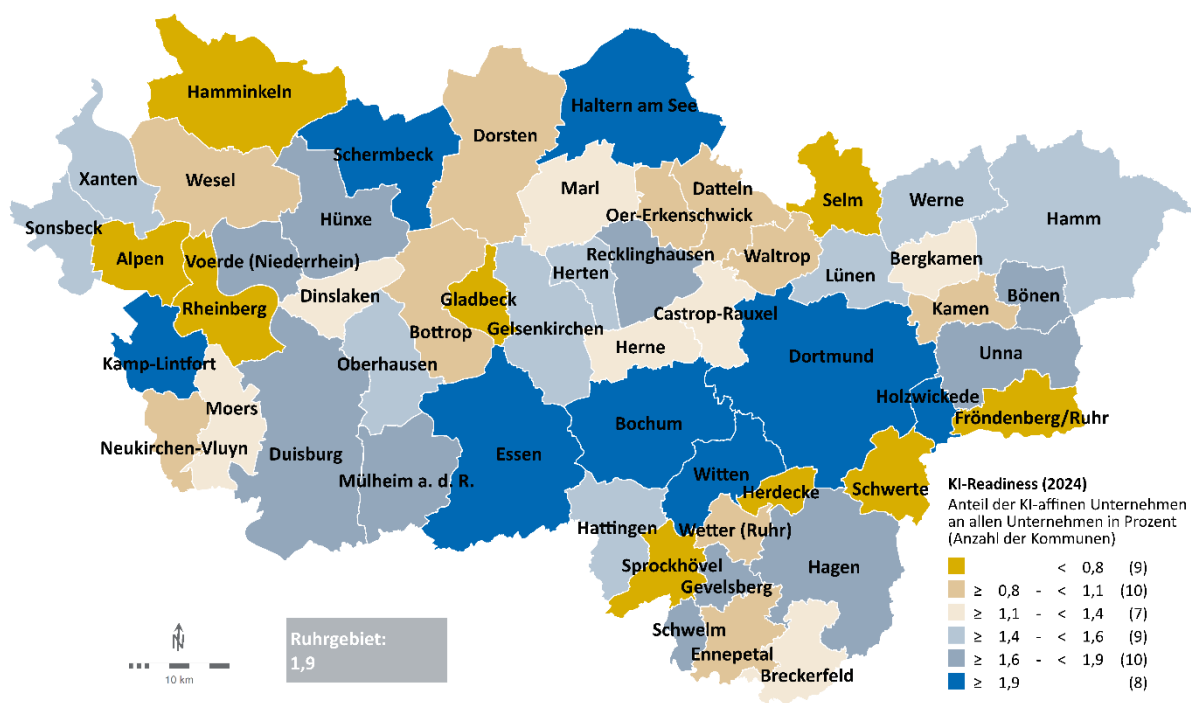
Die höchste KI-Readiness erreichen Unternehmen in Holzwickede, wo 3,8 Prozent aller Unternehmen als KI-affin gelten. Dahinter folgen Dortmund (3,2 Prozent) und Essen (2,9 Prozent). Zu den Kommunen mit hohen KI-Readiness-Anteilen gehören zudem Bochum (2,7 Prozent), Haltern am See (2,1 Prozent), Kamp-Lintfort (2,0 Prozent), Witten und Schermbeck (jeweils 1,9 Prozent), Voerde (1,8 Prozent) sowie Duisburg (1,7 Prozent).

Eine geringe KI-Readiness gibt es bei Unternehmen in Fröndenberg/Ruhr (0,0 Prozent KI-affine Unternehmen an allen Unternehmen), Hamminkeln (0,1 Prozent), Alpen (0,3 Prozent), Selm und Herdecke (jeweils 0,4 Prozent), Gladbeck und Sprockhövel (jeweils 0,6 Prozent), Schwerte und Rheinberg (jeweils 0,7 Prozent) sowie Wesel (0,8 Prozent).

Die Daten zeigen, dass KI noch ziemlich am Anfang seiner Durchdringung bei den Unternehmen steht. Dennoch gibt es zahlreiche Unternehmensbeispiele aus dem Ruhrgebiet, die bereits stark auf KI in der Wertschöpfung setzen: So setzt Evonik Industries KI in der chemischen Produktion für Prozessoptimierungen ein. Das Essener Unternehmen Unigy verwendet KI für die Energieoptimierung. Das Bochumer Start-up Ai.dopt entwickelt KI-Technologien. Die evocenta GmbH, ein Unternehmen im Wissenschaftspark Gelsenkirchen, hat sich auf KI und digitale Serviceangebote spezialisiert.

Abbildung 3-16: KI-Readiness auf Kommunalebene

Anteil der KI-affinen Unternehmen an allen Unternehmen in Prozent



Quelle: IW Consult (2024a)

Digitale Start-ups

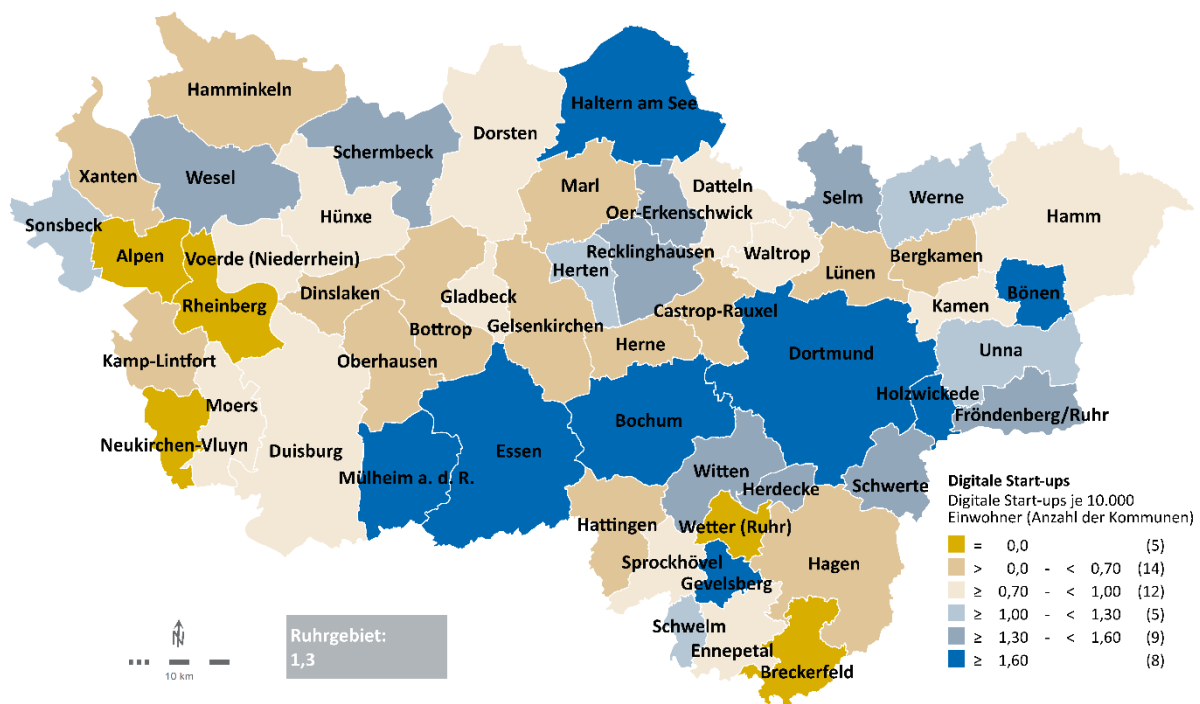
Digitalen Start-ups sind wichtige Innovationstreiber in einer Region. Sie bringen neue Technologien und Geschäftsmodelle in den Markt und können bestehende Branchen transformieren. Zudem sind digitale Start-ups oft wertvolle Partner für etablierte Unternehmen. Im Folgenden werden die digitalen Start-ups für den Kommunalvergleich als aktive Start-ups je 10.000 Einwohner ausgewiesen.

Die Anzahl aktiver Start-ups unterscheidet sich deutlich und reicht von 2,8 Start-ups je 10.000 Einwohner in Bochum bis zu keinem aktiven Start-up in 5 der 53 Kommunen im Ruhrgebiet. Hohe Anteile finden sich entlang einem Band von Essen bis Holzwickede. Keine aktiven Start-ups gibt es dagegen eher in den westlichen Teilen der Metropolregion (Abbildung 3-17).

Zwei oder mehr aktive Start-ups je 10.000 Einwohner finden sich in sechs Kommunen des Ruhrgebiets: Bochum (2,8 Start-ups), Bönen (2,7 Start-ups), Dortmund und Holzwickede (jeweils 2,3 Start-ups) weisen die höchste Start-up-Dichte auf. Zu dieser Gruppe gehören zudem Essen und Haltern am See (jeweils 2,1 Start-ups), Mülheim an der Ruhr und Gevelsberg (jeweils 1,6 Start-ups) sowie Selm und Schermbeck (jeweils 1,5 Start-ups).

Abbildung 3-17: Digitale Start-ups auf Kommunalebene

Digitale Start-ups je 10.000 Einwohner



Quelle: startupdetector GmbH (2024)

Keine aktiven Start-ups finden sich – in alphabetischer Reihenfolge – in Alpen, Breckerfeld, Neukirchen-Vluyn, Rheinberg und Wetter (Ruhr). Eine geringe Start-up-Dichte mit weniger als 0,4 Start-ups je 10.000 Einwohner weisen Bergkamen, Herne, Hamminkeln, Hattingen und Hagen auf.

Über die rein statistische Betrachtung hinaus gibt es im Ruhrgebiet zahlreiche aktive Start-ups: Bitcoin2Go aus Essen bietet eine Bildungs- und Newsplattform mit Fokus auf Krypto-Assets und Blockchain. Rhinopaq aus Essen gestaltet den Onlinehandel mit innovativen Mehrwegverpackungen

nachhaltiger. Sionic mit Sitz in Dortmund arbeitet an Smart-Glass-Technologien für intelligente Fensterflächen. Sovity aus Dortmund bietet Data-Space-Technologie als Managed Service. Valoon aus Dortmund entwickelt Lösungen für effiziente Kommunikation und Dokumentation auf Baustellen. Red Cable Robots aus Duisburg bietet industrielle Seilroboter. Auch in Kamp-Lintfort gibt es mit der Coduct Solutions GmbH, die für ihre Kunden etablierte und neue Softwarelösungen zu Gesamtlösungen kombiniert, junge Unternehmen im Bereich der Digitalisierung. Das Unternehmen folgt aber eher einem etablierten Geschäftsmodell.

4 Vergleich mit Metropolregionen

In Deutschland gibt es neben dem Ruhrgebiet insgesamt elf weitere Metropolregionen (siehe Abbildung 7-1 auf Seite 43; zur genaueren Abgrenzung siehe Kapitel 7). Vor dem Hintergrund der Heterogenität innerhalb des Ruhrgebiets, wie sie in Kapitel 3 aufgezeigt worden sind, wird im Folgenden geprüft, wie die besten Kommunen aus dem Ruhrgebiet im Vergleich zu den besten Metropolregionen aufgestellt sind.

In den einzelnen Dimensionen werden die besten Kommunen im Ruhrgebiet mit den Top 5 der Metropolregionen verglichen. Je mehr Kommunen den Wert der jeweils fünftplatzierten Metropolregion übertreffen, desto größer ist die Stärke des Ruhrgebiets auf diesem Gebiet. Abbildung 4-1 zeigt für die zwölf betrachteten Indikatoren, welche Kommunen aus dem Ruhrgebiet mindestens den Wert der fünftplatzierten Metropolregion übertreffen. Dabei zeigt sich ein klares Bild:

- ▶ Im Bereich **Forschung** weist das Ruhrgebiet eine Stärke im Bereich der Forschungsinstitute auf. 13 Kommunen liegen hier besser als die fünftplatzierte Metropolregion Stuttgart. Bochum, Dortmund und Hagen übertreffen dabei die erstplatzierte Metropolregion Nürnberg. Dagegen schaffen es bei den Forschungsprojekten nur drei Kommunen aus dem Ruhrgebiet, die Metropolregion Stuttgart zu übertreffen. Die Stärke der erstplatzierten Metropolregion München wird bei den Forschungsprojekten von keiner Ruhr-Kommune erreicht. Bei den digitalen Patenten gelingt es nur den beiden kleineren Kommunen Hünxe und Ennepetal, die fünftplatzierte Metropolregion Hannover-Braunschweig-Göttingen-Wolfsburg (H-BS-GÖ-WOB) hinter sich zu lassen. Die Top-3-Metropolregionen München, Stuttgart und Nürnberg weisen alle höhere Werte auf.
- ▶ Im Bereich **Beschäftigung** liegt die Stärke des Ruhrgebiets in den IT-Hochschulabsolventen. Hier übertreffen 15 Kommunen im Ruhrgebiet die fünftplatzierte Metropolregion Hannover-Braunschweig-Göttingen-Wolfsburg. Hagen, Dortmund, Bochum und Duisburg liegen sogar vor der erstplatzierten Metropolregion Rhein-Neckar. Bei der IT-Beschäftigung erreichen nur fünf Ruhr-Kommunen höhere Werte als die fünftplatzierte Metropolregion Berlin-Brandenburg. Holzwickede, Mülheim an der Ruhr und Kamp-Lintfort halten hier mit der erstplatzierten Metropolregion Rhein-Neckar Schritt. Bei den KI-Stellenausschreibungen erreichen vier Kommunen höhere Werte als die fünftplatzierte Region Rheinland, aber keine Kommune aus dem Ruhrgebiet übertrifft den Wert der erstplatzierten Metropolregion München.
- ▶ Im Bereich **Unternehmen** zeigt sich ein sehr unterschiedliches Bild: Bei den digitalen Start-ups erreichen zwei Kommunen im Ruhrgebiet bessere Werte als die fünftplatzierte Metropolregion Rheinland. Bei der Wirtschaft-4.0-Readiness weisen fünf Kommunen aus dem Ruhrgebiet einen höheren Anteil Wirtschaft-4.0-affiner Unternehmen auf als die fünftplatzierte Metropolregion Stuttgart, in Holzwickede und Dortmund liegen die Werte höher als in der erstplatzierten Metropolregion München. Bei der KI-Readiness erzielen vier Kommunen im Ruhrgebiet einen höheren Wert als die fünftplatzierte Metropolregion Hamburg. Holzwickede und Dortmund erreichen bei der KI-Readiness höhere Werte als die erstplatzierte Metropolregion Berlin-Brandenburg.
- ▶ Im Bereich **Infrastruktur** weist das Ruhrgebiet eine besondere Stärke auf. Bei der Gigabit-Versorgung der Unternehmen finden sich 53 und bei der 5G-Abdeckung 48 Kommunen im Ruhrgebiet,

die höhere Werte aufweisen als die fünftplatzierten Metropolregionen München und Mitteldeutschland. Nicht ganz so stark ausgeprägt ist die Stärke bei der Glasfaser-Versorgung der Unternehmen, wo 14 Kommunen aus dem Ruhrgebiet besser aufgestellt sind als die fünftplatzierte Metropolregion Berlin-Brandenburg.

Unter Berücksichtigung der Kommunen hat das Ruhrgebiet im Bereich Forschungsinstitute, IT-Hochschulabsolventen sowie in den drei Facetten der Infrastruktur eine relative Stärke. Dagegen bestehen in der Breite noch Potenziale bei Forschungsprojekten und digitalen Patenten, IT-Beschäftigten und KI-Stellenausschreibungen, der Wirtschaft-4.0-Readiness, der KI-Readiness und digitalen Start-ups um Akzente im Vergleich zu den übrigen Metropolregionen zu setzen. Hier sollten zusätzliche Anstrengungen unternommen werden, um die Digitalisierung im Ruhrgebiet weiter voranzutreiben.

Abbildung 4-1: Stärken der Kommunen im Ruhrgebiet im Vergleich der Metropolregionen

Kommunen im Ruhrgebiet, die besser als die jeweils fünftbestplatzierte Metropolregion aufgestellt sind

										Schwelm	Gevelsberg
										Schwerte	Dinslaken
										Herdecke	Voerde
										Datteln	Bergkamen
										Waltrop	Lünen
				Witten						Recklinghausen	Duisburg
				Gelsenkirchen					Gladbeck	Holzwickede	Dortmund
Ennepetal				Waltrop					Wesel	Marl	Oberhausen
Breckerfeld				Gevelsberg					Xanten	Gladbeck	Moers
Witten				Castrop-Rauxel					Marl	Unna	Rheinberg
Gevelsberg				Kamp-Lintfort					Gelsenkirchen	Bochum	Gelsenkirchen
Sprockhövel				Breckerfeld					Schwelm	Gelsenkirchen	Castrop-Rauxel
Schwerte				Holzwickede					Bottrop	Xanten	Gladbeck
Holzwickede				Schwerte					Alpen	Wesel	Recklinghausen
Wetter (Ruhr)				Wetter (Ruhr)					Waltrop	Haltern am See	Herten
Essen			Essen	Herdecke		Neukirchen-Vluyn			Haltern am See	Bottrop	Bochum
Herdecke			Dortmund	Duisburg	Rheinberg	Essen	Bochum		Sonsbeck	Sonsbeck	Herne
Hagen	Dortmund		Kamp-Lintfort	Bochum	Gelsenkirchen	Bochum	Essen		Hamminkeln	Hamminkeln	Bönen
Dortmund	Bochum	Ennepetal	Mülheim a. d. R.	Dortmund	Dortmund	Dortmund	Dortmund	Bönen	Schermbreck	Schermbreck	Holzwickede
Bochum	Kamp-Lintfort	Hünxe	Holzwickede	Hagen	Essen	Holzwickede	Holzwickede	Bochum	Hünxe	Hünxe	Kamen
Forschungs- institute	Forschungs- projekte	Digitale Patente	IT-Beschäftigte	IT-Hochschul- absolventen	KI-Stellenaus- schreibungen	Wirtschafts- 4.0- Readiness	KI-Readiness	Digitale Start-ups	FTTB/H- Versorgung	Gigabit- Versorgung	5G-Abdeckung

Quelle: eigene Darstellung

5 Digitalisierungsinitiativen im Ruhrgebiet

Die Studie legt einen besonderen Fokus auf die 53 Kommunen des Ruhrgebiets. Als ehemaliges Industriezentrum Deutschlands steht das Ruhrgebiet heute vor der Aufgabe und Chance, den Strukturwandel hin zu einer modernen, digital vernetzten Metropolregion zu gestalten. Gerade in einem solchen Ballungsraum kann die dichte Besiedlung ein Vorteil sein und die Digitalisierung eine entscheidende Rolle spielen, um neue wirtschaftliche Perspektiven zu eröffnen. Zudem ist das Ruhrgebiet ein relevanter Innovationsraum mit Forschungseinrichtungen, die auf ihrem Gebiet führend sind. Pilotprojekte und Best Practices der Digitalisierung können dort modellhaft entwickelt und auf andere Regionen übertragen werden. Vor diesem Hintergrund sind die zahlreichen Digitalisierungsinitiativen und -projekte im Ruhrgebiet zu sehen, die einen nicht zu überschätzenden Beitrag für die fortschreitende Entwicklung der Digitalisierung im Ruhrgebiet leisten. Von diesen wird folgend ein Ausschnitt vorgestellt:

- ▶ Die Initiative ruhr:HUB des Ministeriums für Innovation, Wissenschaft, Forschung und Technologie zielt darauf ab, Start-ups und etablierte Unternehmen zu fördern und die Vernetzung zwischen der bestehenden Wirtschaft, Forschungseinrichtungen und der Start-up-Szene zu intensivieren. Städte wie Bochum, Dortmund, Essen, Gelsenkirchen und Mülheim an der Ruhr dienen als Modellstädte für das Projekt Digitalwirtschaft.
- ▶ Das Projekt #digital.zirkulär.ruhr konzentriert sich auf die digitale Kreislaufwirtschaft und fördert Synergien zwischen Digitalisierung und Nachhaltigkeit. Es wird von der Hochschule Ruhr West (HRW) geleitet und durch das Land Nordrhein-Westfalen (NRW) und die EU gefördert. Zentrale Elemente sind das Circular Digital Economy Lab (CDEL) und das HRW FabLab, die Unternehmen und Forschungseinrichtungen zusammenbringen, um digitale Geschäftsmodelle, Produkte und Prozesse zu entwickeln.
- ▶ Zur Förderung von Digital Health im Ruhrgebiet gibt es verschiedene Projekte wie das regionale Netzwerk Medecon Ruhr, connectMT (vormals Westdeutscher Teleradiologieverbund) und das SmartHospital.NRW in Essen. Diese Projekte verbessern die Gesundheitsversorgung durch innovative digitale Lösungen und kooperative Ansätze zwischen Kommunen und weiteren Akteuren.
- ▶ Die Initiative Digital Campus Zollverein e.V. ist Impulsgeber und Netzwerk-Plattform für Unternehmen und Institutionen sowie zukunftsweisende Initiativen im Ruhrgebiet. Als Innovationstreiber stärkt die Initiative die digitale und innovative Wettbewerbsfähigkeit und fördert die Zusammenarbeit und den aktiven Austausch zwischen Unternehmen, Institutionen und Hochschulen. Dabei versteht sich der Digital Campus Zollverein als digitales Reallabor mit überregionaler Strahlkraft.
- ▶ Der Regionalverband Ruhr (RVR) betreibt das Projekt „DIGITALREGION.RUHR“, das Kommunen bei der Digitalisierung unterstützt und die interkommunale Zusammenarbeit fördert. Es umfasst die Vernetzungsplattform „RuDi – Ruhr Digital“ für den Erfahrungsaustausch und Wissensvermittlung in der öffentlichen Verwaltung sowie die Koordinierungsstelle „Digital Health Ruhr“ zur Förderung der Digital-Health-Branche.
- ▶ Der Digital Hub Ruhr in Gelsenkirchen ist eine Kooperation mehrerer Unternehmen und Institutionen, die digitale Innovationsprozesse fördern. Er dient als Plattform für die Entwicklung und Umsetzung von Projekten in den Bereichen Netze, Sensorik, Applikationen und digitale Ökosysteme,

insbesondere für Industrie 4.0 und Smart Cities. Der Hub ist Teil eines globalen Netzwerks von Innovation Hubs.

- ▶ BRYCK ist eine internationale Anlaufstelle für Start-ups. Der Innovationshub in Essen bietet Raum und ein Netzwerk für Start-ups, Investoren, Corporate Innovators, Hubs, Acceleratoren und Start-up-Programme.
- ▶ Das Projekt „Ch@nge Ruhr“ der Ruhrkonferenz vernetzt bestehende Expertise und Kompetenzen in der Region, um Unterstützungsangebote für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) zugänglicher zu machen. Es umfasst Lernreisen, Work-Labs und Praxisbeispiele zur aktiven Einbindung von Beschäftigten in Digitalisierungsprozesse.
- ▶ Das Cyber Security Cluster in Bochum fußt auf dem 2002 an der Ruhr-Universität gegründeten Research Department Horst-Görtz-Institut für IT-Sicherheit (HGI). Heute ist unter anderem das Exzellenzcluster CASA dort angesiedelt. Allein die Ruhr-Universität Bochum (RUB) hat in den vergangenen Jahren 18 erfolgreiche Spin-offs im Bereich der IT-Security hervorgebracht. Bochum sieht die IT-Sicherheit als Fokusbranche an und baut den Standort weiter aus.
- ▶ Auf Unternehmensebene gibt es zahlreiche Digitalisierungsaktivitäten, wie „thyssenkrupp – Steel Digital“ für die Digitalisierung der Stahlproduktion, „E.ON – Smart Grid und Energie-Management für intelligente Stromnetze und Energieplattformen“ oder Vonovia mit der digitalen Gebäudeverwaltung zu Smarthomes und digitaler Mieterkommunikation.
- ▶ Der Smart Industry Campus in Duisburg bietet zahlreiche Weiterbildungsangebote für die digitale Welt.
- ▶ Im Bereich der Smart-City-Initiativen setzen zahlreiche Städte im Ruhrgebiet auf Smart-City-Konzepte, die über E-Government-Lösungen hinausgehen. Das Projekt „Smart City Living Labs“ innerhalb des Netzwerks ruhrvalley entwickelt Smart-City-Anwendungsfälle in den Bereichen Umwelt, Mobilität und Energie. Es nutzt eine Smart-City-IT-Plattform, um Daten zu sammeln und zu analysieren, und dient als Kollaborationsort für verschiedene Partner. Die Stadt Herne fungiert hierbei als Reallabor. Die Stadt Bochum hat ein umfassendes Smart-City-Konzept entwickelt, das den Breitbandausbau, das digitale Rathaus, klimafreundliche Mobilität und die Entwicklung einer Smart City App umfasst. Bochum ist auch Teil des Förderprojekts „Modellprojekte Smart Cities“ des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen, das den Aufbau einer kommunalen Smart-City-Datenplattform und digitaler Beteiligungsinstrumente beinhaltet. Die Vernetzte Stadt Gelsenkirchen (Smart City Gelsenkirchen) setzt auf eine datengetriebene und partizipative Stadtentwicklung sowie eine soziale und wirtschaftliche Vernetzung. Die Smart Region Emscher-Lippe unterstützt Unternehmen, Bildungseinrichtungen, Kommunen sowie Bürgerschaft bei der Digitalisierung.
- ▶ Das Projekt „Innovation City Ruhr“ in Bottrop ist ein Pilotprojekt, in dem ein gesamter Stadtteil mit etwa 70.000 Einwohnern in ein Vorzeigemodell für Energieeffizienz transformiert wurde. Erreicht wurde dies durch den Einsatz innovativer Technologien sowie bewährter Maßnahmen in den Bereichen „Wohnen“, „Arbeiten“, „Energie“, „Mobilität“ und „Stadtleben“.
- ▶ Urban.KI in Gelsenkirchen erforscht und entwickelt die Anwendung künstlicher Intelligenz (KI) in Kommunen und unterstützt Kreise bei einer effizienten und kostensenkenden Erfüllung ihrer Aufgaben mithilfe von KI.

6 Perspektiven für den Digitalstandort Ruhrgebiet

Die empirische Vermessung der Digitalisierung im Ruhrgebiet hat Stärken offenbart, an denen die Region in Zukunft gut anknüpfen kann. Zu nennen sind hier vor allem die digitale Infrastruktur als Grundvoraussetzung für eine fortschreitende Digitalisierung, aber auch die IT-Hochschulabsolventen als zukünftige Grundlage der digitalen Wirtschaft.

Innerhalb der Metropolregion gibt es in der Gesamtschau der Digitalisierung derzeit sieben Leuchttürme (Dortmund, Holzwickede, Bochum, Essen, Haltern am See, Hünxe und Gelsenkirchen). Gleichzeitig zeigen sich in den einzelnen Digitalisierungsbereichen deutliche Unterschiede, sodass auf einzelnen Feldern oftmals auch weitere Kommunen außerhalb der Leuchttürme gut aufgestellt sind. Dies gilt auch im Vergleich mit den übrigen Metropolregionen in Deutschland. Vor diesem Hintergrund hat das Ruhrgebiet gute Perspektiven, in der Zukunft bei der Digitalisierung die Chancen nutzen zu können. Gleichwohl gibt es Bereiche, in denen das Ruhrgebiet und die dort tätigen Akteure ihre Aktivitäten schärfen und ausweiten sollten, um die Chancen nutzen zu können. Anhand der vier untersuchten Bereiche Infrastruktur, Forschung, Beschäftigung und Unternehmen wird im Folgenden aufgezeigt, wo mögliche Ansatzpunkte liegen.

Ausbau der Infrastruktur

Die digitale Infrastruktur ist eine Stärke im Ruhrgebiet. Insbesondere die 5G-Abdeckung fällt höher aus als in den übrigen Metropolregionen. Dagegen bietet die Glasfaser-Versorgung der Unternehmen noch Potenziale. Zwar gibt es im Ruhrgebiet viele Kommunen, die weit fortgeschritten sind und über dem Durchschnitt der übrigen Metropolregionen liegen. Allerdings besteht in anderen Kommunen des Ruhrgebiets noch Ausbaupotenzial, wie auch im Landesvergleich deutlich wird. Daher sollten – in Zusammenarbeit mit dem Land – die Anstrengungen zum Glasfaserausbau fortgesetzt werden. Initiativen wie Ruhrfibre in Essen oder Glasfaser Ruhr in Bochum sind dabei wichtige Akteure für den zügigen Glasfaserausbau.

Potenzial der Forschungsinfrastruktur für Forschungsprojekte und Digitalpatente nutzen

Das Ruhrgebiet hat viele relevante und exzellente Forschungsinstitute, die – wie das Horst-Görtz-Institut für IT-Sicherheit an der Ruhr-Universität Bochum – als Nukleus für spezielle IT-Cluster wirken können. Trotz der guten Aufstellung bei den Forschungsinstituten gelingt es im Ruhrgebiet aber noch zu wenig, konkrete Forschungsprojekte aufzusetzen oder zu gewinnen und Digitalpatente voranzubringen. Hier ist es sinnvoll, die Vernetzung von Forschungsinstituten und Unternehmen weiter zu stärken. Die zahlreichen Initiativen im Ruhrgebiet bieten hier gute Startvoraussetzungen. Geprüft werden sollte, ob Erfolg versprechende Formate stärker genutzt werden können. Zudem könnte im Ruhrgebiet eine zentrale Förderagentur etabliert werden, die Forschungseinrichtungen und Unternehmen mit einer intensiven Förderberatung unterstützt. Die Aktivitäten einer solchen zentralen Förderagentur könnten dezentral über die vielfältigen Projekte und Initiativen im Ruhrgebiet beworben werden.

Beschäftigungspotenziale nutzen

Der Fachkräftemangel ist ein zentrales Hemmnis bei Digitalisierungsanstrengungen von Unternehmen. Das Ruhrgebiet hat den Vorteil, dass mit den vielen IT-Absolventen der Hochschulen die zukünftigen Expertinnen und Experten bereits vor Ort sind. Diese Stärke des Ruhrgebiets gilt es zu nutzen: Dazu ist einerseits die digitale Wirtschaft im Ruhrgebiet weiter auszubauen, damit sich den IT-Absolventinnen und -Absolventen Beschäftigungschancen eröffnen. Andererseits sollte geprüft werden, ob das Matching zwischen den zukünftigen Fachkräften und den suchenden Unternehmen im Ruhrgebiet verbessert werden kann. Hier können die zahlreichen Initiativen, wie das ruhr:HUB oder der Digital Campus Zollverein, in Zusammenarbeit mit den Hochschulen und den Unternehmen eine stärkere Mittlerrolle einnehmen.

Digitalisierung in den Unternehmen voranbringen

Im Bereich Unternehmen gelingt es dem Ruhrgebiet bisher noch zu wenig, die guten Ausgangsvoraussetzungen in Wirtschaft-4.0-affine Unternehmen, KI-Unternehmen oder Start-ups zu transformieren. Gleichzeitig zeigt das Cyber Security Cluster in Bochum, dass aus den vorhandenen spezifischen Potenzialen in der Forschung Unternehmen entstehen können. Vor diesem Hintergrund gilt es, die Vernetzung zwischen Forschung und Unternehmen im Ruhrgebiet auszubauen und an den spezifischen lokalen Voraussetzungen anzuknüpfen. Mit den vielen vorhandenen Initiativen und Projekten, wie das Digital Hub Ruhr, das Projekt Ch@nge Ruhr, das ruhr:HUB, der Digital Campus Zollverein oder das Projekt #digital.zirkulär.ruhr, besitzt das Ruhrgebiet hier eine gute Ausgangsbasis. Gegebenenfalls sind die Kräfte entlang thematischer Linien stärker zu bündeln, um Synergien zwischen den verschiedenen Initiativen zu nutzen. Dies gilt auch für das Start-up-Ökosystem, das ebenfalls auszubauen ist. Hier sind im Ruhrgebiet kommunenübergreifende Ansätze zu stärken, um eine hinreichende Größe des Ökosystems zu gewährleisten. Darüber hinaus würde sich Vernetzungen mit den umliegenden Ökosystemen, wie in Köln oder Düsseldorf, sowie mit den umliegenden Forschungseinrichtungen, wie dem Forschungszentrum Jülich, positiv auswirken.

7 Methodik

Abgrenzung des Ruhrgebiets

Das Ruhrgebiet setzt sich aus 53 Kommunen in Nordrhein-Westfalen zusammen (in alphabetischer Reihenfolge): Alpen, Bergkamen, Bochum, Bönen, Bottrop, Breckerfeld, Castrop-Rauxel, Datteln, Dinslaken, Dorsten, Dortmund, Duisburg, Ennepetal, Essen, Fröndenberg/Ruhr, Gelsenkirchen, Gevelsberg, Gladbeck, Hagen, Haltern am See, Hamm, Hamminkeln, Hattingen, Herdecke, Herne, Herten, Holzwickede, Hünxe, Kamen, Kamp-Lintfort, Lünen, Marl, Moers, Mülheim an der Ruhr, Neukirchen-Vluyn, Oberhausen, Oer-Erkenschwick, Recklinghausen, Rheinberg, Schermbeck, Schwelm, Schwerte, Selm, Sonsbeck, Sprockhövel, Unna, Voerde, Waltrop, Werne, Wesel, Wetter (Ruhr), Witten und Xanten.

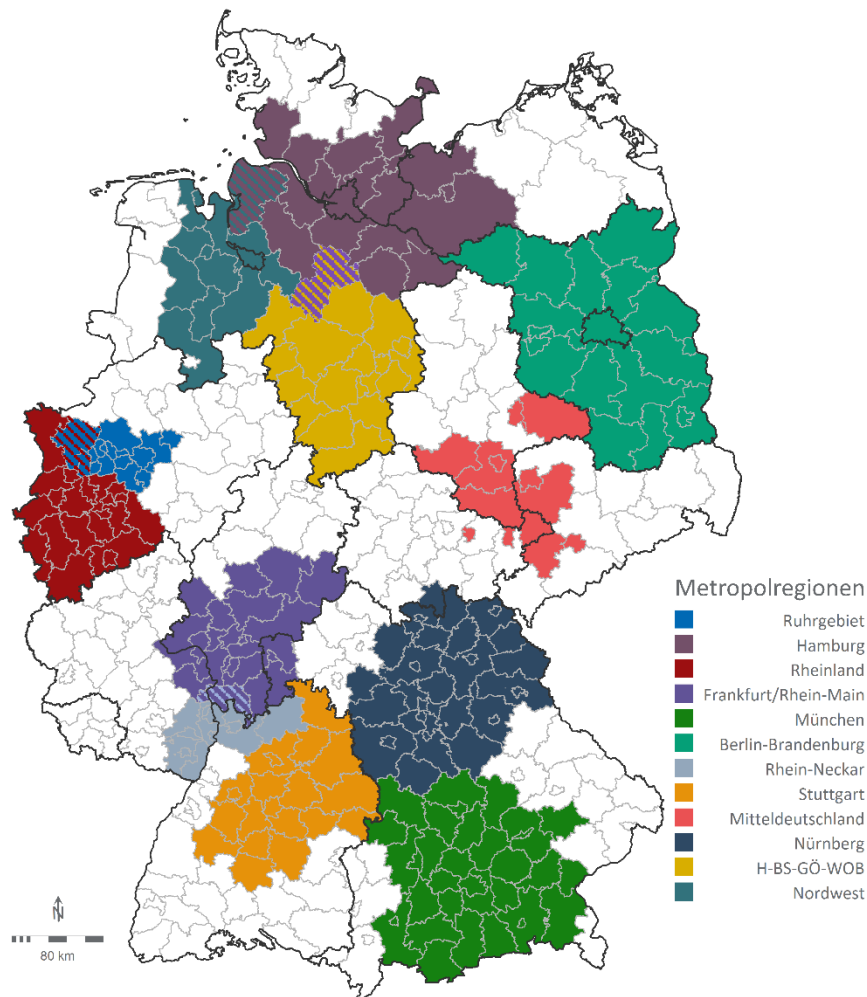
Abgrenzung der Metropolregionen für den überregionalen Vergleich

Die zwölf deutschen Metropolregionen sind kreisscharf abgegrenzt. Folgende Besonderheiten sind jedoch zu berücksichtigen:

- ▶ In der Metropolregion Stuttgart werden ausschließlich gesamte Landkreise berücksichtigt, obwohl einzelne Kommunen in den Landkreisen nicht Teil der Metropolregion sind.
- ▶ Einige Kreise werden mehr als einer Metropolregion zugeordnet:
 - ▷ Die Stadt Duisburg sowie der Landkreis Wesel werden sowohl dem Ruhrgebiet als auch der Metropolregion Rhein zugeordnet.
 - ▷ Der Landkreis Cuxhaven zählt zu den Metropolregionen Hamburg und Nordwest.
 - ▷ Der Heidekreis wird in den Metropolregionen Hamburg und Hannover-Braunschweig-Göttingen-Wolfsburg berücksichtigt.
 - ▷ Der Landkreis Bergstraße wird den Metropolregionen Frankfurt/Rhein-Main sowie Rhein-Neckar zugerechnet.

Abbildung 7-1: Metropolregionen in Deutschland

Zusammensetzung der zwölf Metropolregionen auf Kreisebene



Quelle: eigene Darstellung

Auswahl der Indikatoren

Die Menge der regionalen Daten, die einen Bezug zum Megatrend der Digitalisierung haben, ist grundsätzlich noch nicht groß. Die Verfügbarkeit amtlicher Daten auf kommunaler Ebene ist zudem deutlich schlechter ausgeprägt als auf den übergeordneten Aggregationsebenen (zum Beispiel Landkreise oder Bundesländer). Zum Vergleich der 53 Kommunen des Ruhrgebiets und der zwölf Metropolregionen wurden deswegen verschiedene Quellen kombiniert. Die Kombination aus öffentlicher amtlicher Statistik, nicht öffentlichen kommerziellen Quellen sowie eigenen Erhebungen auf Basis von Webcrawling und Webscraping erlaubt ein belastbares Datenset aufzubauen, das verschiedene Aspekte der Digitalisierung abdeckt. Die ausgewählten Indikatoren des Digital-Index werden in vier Themenbereiche aufgeteilt:

- ▶ Infrastruktur
- ▶ Forschung
- ▶ Beschäftigung
- ▶ Unternehmen

Eine Übersicht der Indikatoren mit den zugehörigen Definitionen, Quellen sowie dem verwendeten Jahr gibt Tabelle 7-1.

Tabelle 7-1: Indikatoren des Digital-Index

Bereich	Indikator	Definition	Quelle	Jahr
I N F R A S T R U K T U R	FTTB/H-Versorgung	Anteil der Unternehmen mit FTTB/H-Versorgung in Prozent aller Unternehmen	Breitbandatlas Gigabit-Grundbuch (https://gigabitgrundbuch.bund.de)	Mitte 2024
	Gigabit-Versorgung	Anteil der Unternehmen mit Gigabit-Versorgung (1.000 Mbit/s) in Prozent aller Unternehmen	Breitbandatlas Gigabit-Grundbuch (https://gigabitgrundbuch.bund.de)	Mitte 2024
	5G-Abdeckung	Anteil der Fläche mit 5G-Verfügbarkeit in Prozent (alle Mobilfunkbetreiber)	Breitbandatlas Gigabit-Grundbuch (https://gigabitgrundbuch.bund.de)	Mitte 2024
F O R S C H U N G	Forschungsinstitute	Forschungseinrichtungen mit Digitalisierungsbezug je eine Million Einwohner	GERiT (DFG)	2024
	Forschungsprojekte	Volumen der laufenden Projektförderung mit Digitalisierungsbezug je Einwohner in Euro, Stichtag: 24.10.2024	Förderkatalog des Bundes, H2020, Horizon Europe	2024
	Digitale Patente	Digitalisierungs-Patentanmeldungen je 100.000 Beschäftigte am Wohnort	Patentdatenbank des Instituts der deutschen Wirtschaft, IW Köln (2024)	2021
B E S C H Ä F T I G U N G	IT-Beschäftigte	Anteil der Beschäftigten in IT-Berufen nach KldB 2010 an allen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten am Arbeitsort in Prozent	Bundesagentur für Arbeit (Sonderbestellung), Definition IT-Berufe: ifo (2024)	2023
	IT-Hochschulabsolventen	IT-Absolventen (Informatik sowie Elektrotechnik und Informationstechnik) je 100 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Arbeitsort	Hochschulstatistik Destatis (Sonderbestellung und eigene Auswertung)	2023
	KI-Stellenausschreibungen	Anzahl KI-Stellenausschreibungen je 1.000 Stellenausschreibungen	Büchel et al. (2023) auf Basis von Daten von Textkernel	2023/Q1
U N T E R N E H M E N	Wirtschaft-4.0-Readiness	Anteil der W4.0-affinen Unternehmen an allen Unternehmen in Prozent (zwei Schlagworttreffer)	Eigene Erhebung IW Consult unter Nutzung des Tools beast des Dienstleisters beDirect	2024
	KI-Readiness	Anteil der KI-affinen Unternehmen an allen Unternehmen in Prozent (zwei Schlagworttreffer)	Eigene Erhebung IW Consult unter Nutzung des Tools beast des Dienstleisters beDirect	2024
	Digitale Start-ups	Aktive Start-ups je 10.000 Einwohner	startupdetector GmbH	2024

Quelle: eigene Darstellung

Berechnung des Index

Um ein Gesamtbild über alle zwölf Indikatoren innerhalb des Ruhrgebiets zu schaffen, ist ein Gesamtindex erstellt worden. Allerdings haben die Indikatoren unterschiedliche Einheiten und Wertebereiche. Deswegen ist eine Standardisierung der Indikatoren unumgänglich, um diese vergleichbar zu machen und in einem Gesamtindex zu überführen. Pro Indikator werden die Ausprägungen nach einem einheitlichen Verfahren mit Mittelwert und Standardabweichung standardisiert, wobei jeweils der Mittelwert und die Standardabweichung aller 400 Kreise und kreisfreien Städte in Deutschland verwendet wurde. Die standardisierten Werte werden in ein Punkteschema mit einem Wertebereich zwischen 0 und 100 transformiert. Dieser Punktwert wird jeweils mit dem Gewicht des Indikators multipliziert. Die Gewichte sind für alle Indikatoren identisch (ein Zwölftel). Im Anschluss erfolgt die additive Zusammenführung zu einem Punktwert, dessen Wertebereich zwischen 0 und 100 liegt.

Berücksichtigung von Ausstrahlungseffekten

Forschungseinrichtungen befinden sich in der Regel konzentriert in (größeren) Städten. Nichtsdestotrotz profitiert auch das Umland stark von der Präsenz dieser Einrichtungen. Die Effekte einer Hochschule oder eines Instituts machen nicht an der Kreis- oder Kommunengrenze halt. Aus diesem Grund werden bei den Indikatoren „Forschungsinstitute“ und „IT-Hochschulabsolventen“ Ausstrahlungseffekte berechnet und im Digital-Index berücksichtigt.

Dafür wird zunächst eine Distanzmatrix auf Kommunalebene berechnet, die für alle Kommunen die Distanz zu jeder anderen Kommune berücksichtigt. Über diese Distanzen kann der Effekt, den eine Kommune ohne eigene Forschungseinrichtungen von der Nähe zu einer Forschungseinrichtung in einer anderen Kommune erfährt, approximiert werden. Dieser Effekt ist umso größer, je näher die Kommune ohne Einrichtung an der Kommune mit Einrichtung ist. Grundsätzlich können aber auch Kommunen mit Einrichtungen von weiteren Einrichtungen im Umland profitieren. Das Vorgehen für die Kreisdaten ist analog.

Um Indikatoren um Ausstrahlungseffekte zu ergänzen, werden für den Zähler und den Nenner einzeln Ausstrahlungseffekte berechnet. Die Berechnung von Zähler und Nenner einer jeden Region erfolgt mit dem eigens definierten Peripherie-Index nach der Formel:

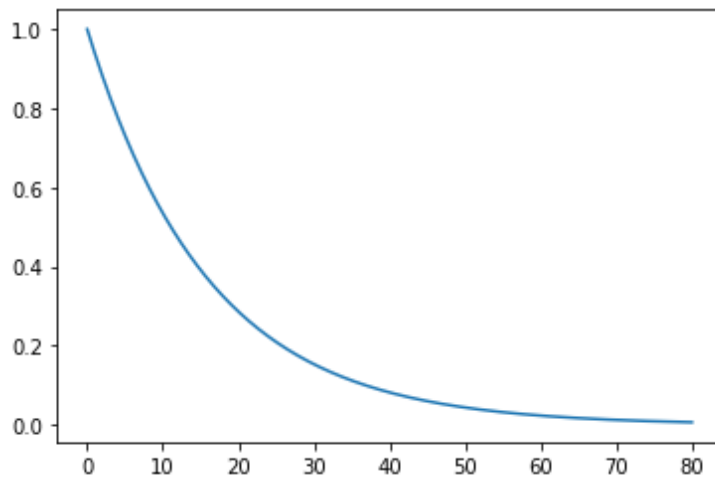
*Peripherie-Index = eigener Wert * Eigengewicht + Summe (Umkreiswerte * Umkreisgewicht * Distanzgewicht)*

Die Parameter sind folgendermaßen definiert:

- ▶ Eigengewicht = 1
- ▶ Umkreisgewicht = 0,2
- ▶ Distanzgewicht = exponentieller Abfall (siehe Abbildung 7-2)

Abbildung 7-2: Distanzgewichte der Ausstrahlungseffekte

x-Achse = Distanz in km, y-Achse = Gewicht



Quelle: eigene Darstellung

Die resultierenden Werte sind nicht mehr direkt etwa als Forschungseinrichtungen je eine Million Einwohner der entsprechenden Kommune zu interpretieren, können aber als Approximation des tatsächlichen Zugriffs auf Forschungseinrichtungen verstanden werden.

8 Literaturverzeichnis

Anger et al. (2022), MINT-Herbstreport 2022. MINT sichert Zukunft, Gutachten für BDA, Gesamtmetall und MINT Zukunft schaffen, Köln

Anger (2023), IT-Hochburgen in Deutschland, IW-Kurzbericht, Nr. 3, Köln

Anger/ Betz / Plünnecke (2023), Die Aufgaben der Hochschulen im Transformationsprozess, Gutachten für die Initiative Neue Soziale Marktwirtschaft (INSM), Köln

Bathelt/ Henn (2014), The geographies of knowledge transfers over distance: Toward a typology, Environment and Planning A, 46 (6), 1403-1424

Bathelt/ Malmberg/ Maskell (2004), Clusters and knowledge: Local buzz, global pipelines and the process of knowledge creation, Progress in Human Geography, 28 (1), 31-56

Becker et al. (2022), Evaluation der modernisierten M+E-Berufe. Herausforderungen der digitalisierten Arbeitswelt und Umsetzung in der Berufsbildung, EVA-M+E-Studie 2022, Bremen, Hannover, Köln, Schwäbisch-Gmünd

Berger et al. (2017), Innovationen: Deutschlands Hochburgen der Digitalisierung. IW-Kurzbericht 42/2017. BNetzA (2024): Breitbandatlas | Gigabit-Grundbuch (<https://gigabitgrundbuch.bund.de>). Daten zur statistischen Auswertung der Breitbandverfügbarkeit in Deutschland aus dem Breitbandatlas. Bundesnetzagentur.

BMWK (Hrsg.) (2024), Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland. Digitalisierungsindex, Berlin

BNetzA (2024): Breitbandatlas | Gigabit-Grundbuch (<https://gigabitgrundbuch.bund.de>). Daten zur statistischen Auswertung der Breitbandverfügbarkeit in Deutschland aus dem Breitbandatlas. Bundesnetzagentur

Büchel et al. (2021), Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland. Digitalisierungsindex 2020, Gutachten im Rahmen des Projekts „Entwicklung und Messung der Digitalisierung der Wirtschaft am Standort Deutschland“ im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi), Köln

Büchel et al. (2023), KI-Einsatzbereiche in Deutschland. Eine Analyse von KI-Stellenanzeigen, Gutachten im Projekt „Entwicklung und Messung der Digitalisierung der Wirtschaft am Standort Deutschland“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz, Köln

Büchel/Röhl (2023), Aufbau Ost. Die Gigabit-Lücke, IW-Kurzbericht, Nr. 15, Köln / Berlin

Bundesagentur für Arbeit (2024): Beschäftigungsstatistik. Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (SvB) am Arbeitsort - IT-Berufe nach KldB 2010, Ausgewählte Regionen (Gebietsstand August 2024). Sonderbestellung.

Demary et al. (2021), Dekarbonisierung - Digitale Fachkräfte gesucht, IW-Kurzbericht, Nr. 51, Köln

Demary et al. (2024), Herausforderungen der Transformation für die Unternehmen in Deutschland, in: IW-Trends, 51. Jg., Nr. 3, S. 89-106

Destatis (2024): Hochschulstatistik. Absolventen nach Kreis der Hochschule, Hochschule, Studienbereich und Studienfach im Prüfungsjahr 2023. Sonderbestellung und eigene Auswertung IW Consult GmbH. Statistisches Bundesamt.

DFG (2024): German Research Institutions (GERiT). eigene Auswertung der Datenbank durch die IW Consult GmbH. Deutsche Forschungsgemeinschaft.

Engels /Röhl (2020), Start-ups und Mittelstand. Potenziale und Herausforderungen von Kooperationen, IW-Analysen, Nr. 134, Köln

Engels (2023), Künstliche Intelligenz in der deutschen Wirtschaft: Ohne Digitalisierung und Daten geht nichts, in: Chancen und Risiken von Künstlicher Intelligenz für die deutsche Wirtschaft, 103. Jahrgang, Heft 8, S. 525–529

Ewald/ Hünнемeyer/ Kempermann (2024), Ländliche Regionen als Rückgrat für den Umbau der deutschen Wirtschaft? Ergebnisse des IW-Regionalrankings 2024, IW-Report, Nr. 28, Köln

Fritsch/Lichtblau (2021), Die digitale Wirtschaft in Deutschland - Grenzen der Datenverfügbarkeit und erste Schätzungen, in: IW-Trends, 48 Jg., Nr. 1, S. 95-115

Haag et al. (2023), China auf dem Weg zur führenden Technologienation. Analyse der Patentaktivität Chinas sowie ausgewählter Schlüsseltechnologien und -branchen des 14. Fünfjahresplans, IW-Report, Nr. 53, Köln

Hünнемeyer (2019) Knowledge transfers over geographical distance in organisations. The role of spatial mobility and business networks, Perspektiven der Humangeographie, Springer Spektrum

Hecht et al. (2019), Auf dem Weg zu einer starken Region. Zukunftspotenziale in der Metropole Ruhr, Gutachten im Auftrag des Regionalverband Ruhr, Köln

ifo (2024): Strukturwandel in ländlichen Räumen. ifo Forschungsberichte 141. Tabelle 8. Online verfügbar unter <https://www.ifo.de/publikationen/2024/monographie-autorenschaft/strukturwandel-laendlichen-raeumen>, zuletzt geprüft am 24.10.2024.

IW Köln (2024): Patentdank des Instituts der deutschen Wirtschaft Köln e. V. Sonderauswertung.

IW Consult (2024a): KI-Readiness. Eigene Erhebung IW Consult GmbH unter Nutzung des Tools beast des Dienstleisters beDirect.

IW Consult (2024b): Wirtschaft4.0-Readiness. Eigene Erhebung IW Consult GmbH unter Nutzung des Tools beast des Dienstleisters beDirect.

IW Consult (2024c): Städteranking 2024, <https://www.iwconsult.de/projekte/staedteranking-2024/>

Kempermann et al. (2020), Versorgungsgrad der digitalen Infrastruktur in Bayern, vbw Studie, Köln

Klös (2020), Nach dem Corona-Schock. Digitalisierungspotenziale für Deutschland, IW-Policy Paper, Nr. 14, Köln

Konegen-Grenier (2017), Handlungsempfehlungen für die Hochschule der Zukunft; IW-Report 26/2017

startupdetector GmbH (2024): Aktive Start-ups mit digitalem Geschäftsmodell. digitales Geschäftsmodell: Software-as-a-Service, Plattform und E-Commerce. Sonderbestellung.

