Gibt es einen räumlichen Digital Divide auch in Niedersachsen – und wie könnte dieser verringert werden?

Lukas Häfner | Rolf Sternberg

Räumliche Unterschiede werden in der Debatte um Digitalisierungsfolgen selten beachtet. Aktuelle empirische Befunde zeigen einen Rückgang der räumlichen Unterschiede der digitalen Infrastruktur in Niedersachsen. Langfristig wichtiger sind Disparitäten bei der Nutzung digitaler Technologien. Die Digitalisierungspolitik sollte dies stärker als bisher mit raumsensiblen Maßnahmen adressieren.

1. Einleitung

Die Digitalisierung ist ein Megatrend mit disruptiver Wirkung, der alle Volks- und Regionalwirtschaften bereits stark beeinflusst hat und dies weiterhin tun wird (Moriset 2017). Auch wenn es insbesondere unter älteren Bürgern, die nicht mit digitalen Medien aufgewachsen sind, ob der bisweilen exkludierenden Merkmale dieses Prozesses nicht nur Begeisterung für die den Alltag allerorten radikal verändernde Technologie gibt, ist das Narrativ zur Digitalisierung ein fast ausschließlich positives: Die Digitalisierung generiert signifikante Zuwächse an Effizienz und Effektivität für Unternehmen, macht das Konsumieren für viele bequemer, erhöht die Chancen auf Arbeit im Homeoffice, ermöglicht flexiblere Arbeitsprozesse in der Verwaltung und kann die Demokratie und die Teilhabe am politischen und gesellschaftlichen Leben fördern. Auch wenn die empirischen Befunde zu den (regional)ökonomischen Effekten der Digitalisierung nicht immer eindeutig sind (Haefner u. Sternberg 2020), überwiegen doch Analysen, die eine steigernde Wirkung auf wirtschaftliches Wachstum, Produktivität und Beschäftigung und eine reduzierende Wirkung auf die Arbeitslosigkeit in Deutschland attestieren (z. B. Bertschek et al. 2015 oder Stockinger 2019). Dies scheint auch für Niedersachsen zu gelten (Blobel 2023). Voraussetzung ist allerdings, dass die dafür notwendige digitale Infrastruktur in der erforderlichen Quantität und Qualität flächendeckend verfügbar ist und die potenziellen Nutzer über die digitale Kompetenz, den Willen und die finanziellen Mittel verfügen, sie tatsächlich zu nutzen.

Der in der wissenschaftlichen Literatur weit verbreitete Terminus »Digital Divide« zeigt, dass diese Voraussetzungen in der Regel nicht überall gegeben

DOI: 10.5771/0342-1511-2024-1-19

https://doi.org/10.5771/0342-1511-2024-1-19 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - CC BY

sind, sondern es große Unterschiede in der Verfügbarkeit digitaler Infrastruktur, aber auch bei der Digitalkompetenz der Menschen und deren Art der Nutzung dieser Infrastruktur gibt (Salemink et al. 2017). Zumindest bislang hat die Digitalisierung nicht zu einem »death of geography« (Morgan 2004) oder einem »death of distance« (Cairncross 1997) geführt, wie zu Digitalisierungsbeginn teils gemutmaßt wurde. Heute dominiert in den Regionalwissenschaften und der Wirtschaftsgeographie die Ansicht, dass die Digitalisierung (oft in enger Verbindung mit der Globalisierung) die ökonomischen Disparitäten zwischen Ländern und subnationalen Regionen nicht verringert, sondern sogar noch vergrößert habe. Digital Divides können unter anderem demografische, soziale, ökonomische und politische Ursachen und Folgen haben. Beispielsweise nutzen heutzutage alte Menschen digitale Medien im Durchschnitt seltener und anders als junge Menschen und sie besitzen als nicht »Digital Natives« im Mittel auch eine geringere digitale Kompetenz. Eine ökonomische Ursache für einen globalen Digital Divide ist die Tatsache, dass reichere Länder sich den flächendeckenden Ausbau teurer Breitbandnetze eher leisten können als ärmere. Im Mittelpunkt des vorliegenden Beitrages stehen die *räumlichen* Aspekte des Digital Divide in Niedersachsen und seinen Regionen. Der einschlägigen Literatur folgend, unterscheiden wir zwischen verschiedenen Levels des Digital Divide (van Dijk 2020): dem 1st Level »Quantität und Qualität digitaler Infrastruktur« und dem 2nd Level »Art der Nutzung digitaler Technologien«. Diese Unterscheidung hat Konsequenzen für den Nutzen, den Unternehmen und Bürger aus der Nutzung digitaler Angebote ziehen, dem 3rd Level. Jedes dieser Level besitzt eine eigene Räumlichkeit, denn die räumlichen Unterschiede differieren für dasselbe Territorium je nach Level. Zudem ist zu unterscheiden zwischen der Nutzung durch und dem Nutzen für Privatpersonen und solchen der dortigen Unternehmen und der dort Beschäftigten.

Der vorliegende Beitrag setzt einen empirischen Schwerpunkt und berücksichtigt die vorgenannten Aspekte des Digital Divide. Neueste quantitative Daten zur regionalen Verteilung von festnetz- und funkbasierten (also mobilen) Breitbandzugängen sowie qualitative Daten zur Art der Nutzung digitaler Technologien aus einem laufenden Forschungsprojekt[1] der Autoren liefern Hinweise zum Umfang dieses räumlichen Digital Divide in Niedersachsen und seinen Regionen, auf dessen digital- und regionalpolitische Implikationen im letzten Kapitel eingegangen wird.

https://doi.org/10.5771/0342-1511-2024-1-19 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

2. Ebenen des Digital Divide: Empirische Befunde für Niedersachsen

2.1 Digitale Infrastruktur (1st level Digital Divide)

Obgleich die flächendeckende Bereitstellung einer leistungsfähigen Digitalinfrastruktur mittlerweile auf Bundesebene und in allen Bundesländern nicht zuletzt im Rahmen der Debatte um gleichwertige Lebensbedingungen in allen Teilräumen zu den politisch gesetzten Zielen zählt, weist die Breitband- und Mobilfunkversorgung sowohl der Haushalte als auch der Unternehmen weiterhin starke regionale Disparitäten auf (Maretzke u. Pütz 2023). Eine flächendeckende Versorgung ist in einem Flächenland wie Niedersachsen mit einem hohen Anteil ländlicher Räume eine größere Herausforderung als beispielsweise in Stadtstaaten. Ausgehend von einem sehr geringen Ausbaustand noch vor wenigen Jahren haben Existenz und Qualität (insbesondere Geschwindigkeit der Breitbandnetze) erheblich zugenommen, wie Daten des nunmehr öffentlich zugänglichen »Gigabit-Grundbuchs« der Bundesnetzagentur dokumentieren (vgl. Bundesnetzagentur o. J.). Wir präsentieren in diesem Kapitel regionalisierte Daten aus dem Winter 2022 zum Festnetz- und Mobilfunk-Breitband, teils differenziert nach Angeboten für Privathaushalte und für gewerbliche Nutzung.

Das Angebot an Festnetz-Breitband mit mindestens 1.000 Mbit/s zeigt im bundesweiten Überblick ein deutliches West-Ost-Gefälle, ein nicht ganz so deutliches, aber überraschendes Nord-Süd-Gefälle in Westdeutschland sowie das erwartete Stadt-Land-Gefälle für ganz Deutschland. Letzteres ist in Form der vielen flächenmäßig sehr kleinen, aber mit hohen Haushaltsanteilen in der höchsten Kategorie (mindestens 90 % der Haushalte haben Zugang zu 1.000Mbit/s-Breitband) versehenen städtischen Kreise in Abbildung 1 gut erkennbar. Die Karte zeigt auch, dass Niedersachsens Kreise fast ausnahmslos oberhalb des bundesweiten Mittelwerts (gut 70 % Anteil an allen Haushalten) liegen, was explizit auch für die vielen ländlichen Regionen gilt.

Das Äquivalent zur in Abbildung 1 dargestellten Situation der Privathaushalte zeigt Abbildung 2 für Unternehmen in Gewerbegebieten. Auch hier sind zwei der drei zuvor geschilderten Gefälle gut erkennbar, aber die urbanen Kreise unterscheiden sich nicht oder zumindest deutlich weniger stark von den nicht urbanen Kreisen, als dies in Abbildung 1 der Fall ist. Auch bei diesem Indikator liegt der Mittelwert der niedersächsischen Kreise über jenem der Kreise in Deutschland insgesamt (58,8 %), mit besonderen Stärken im westlichen und nordwestlichen Niedersachsen und komparativen Schwächen in Südniedersachsen.

https://doi.org/10.5771/0342-1511-2024-1-19 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

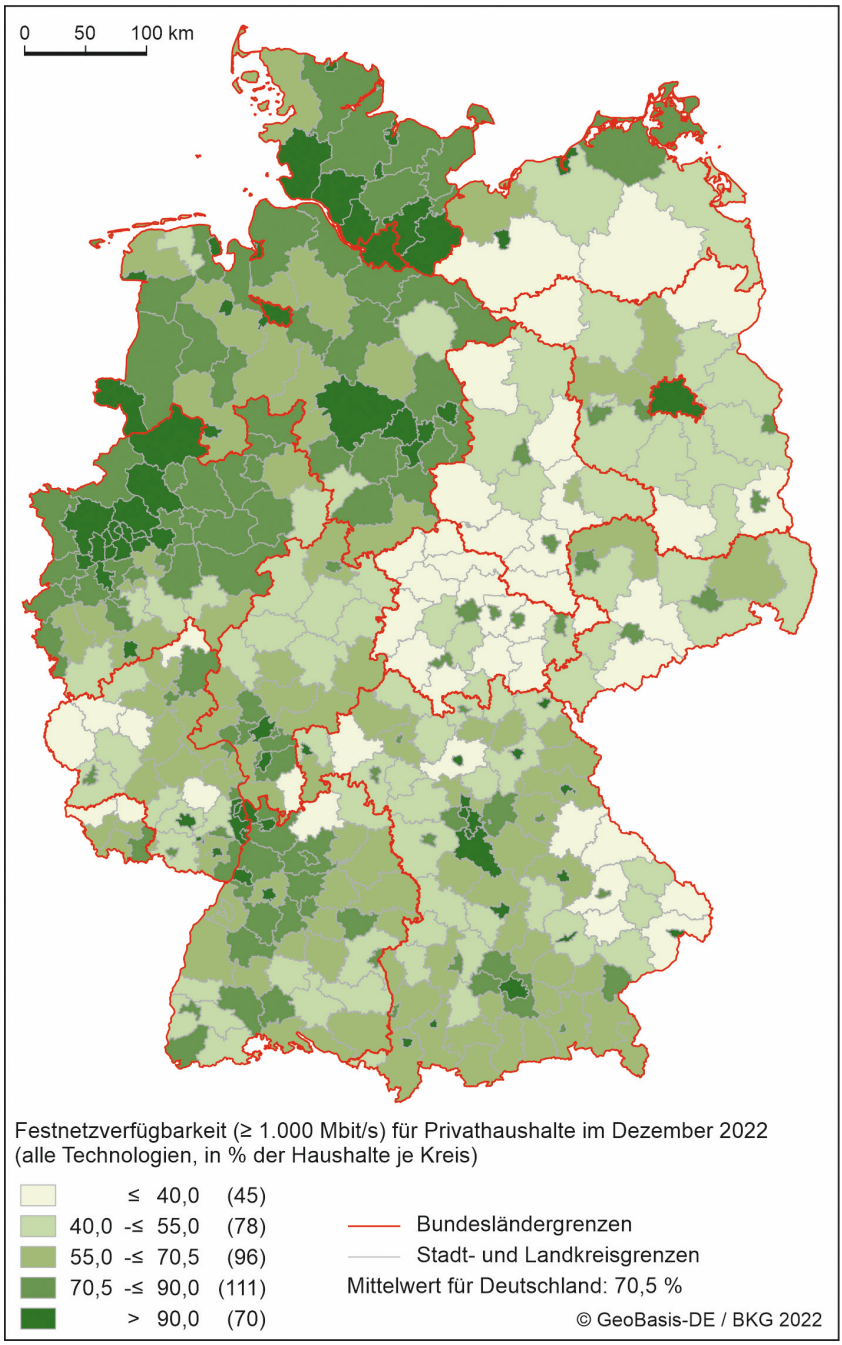

Abb. 1: Festnetz-Breitband-Verfügbarkeit (mindestens 1.000 Mbit/s) für Privathaushalte in Deutschland im Dezember 2022 (alle Technologien, in % der Haushalte je Kreis) (Datenquelle: Gigabit-Grundbuch der Bundesnetzagentur; eigene Darstellung).

https://doi.org/10.5771/0342-1511-2024-1-19 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - CC BY

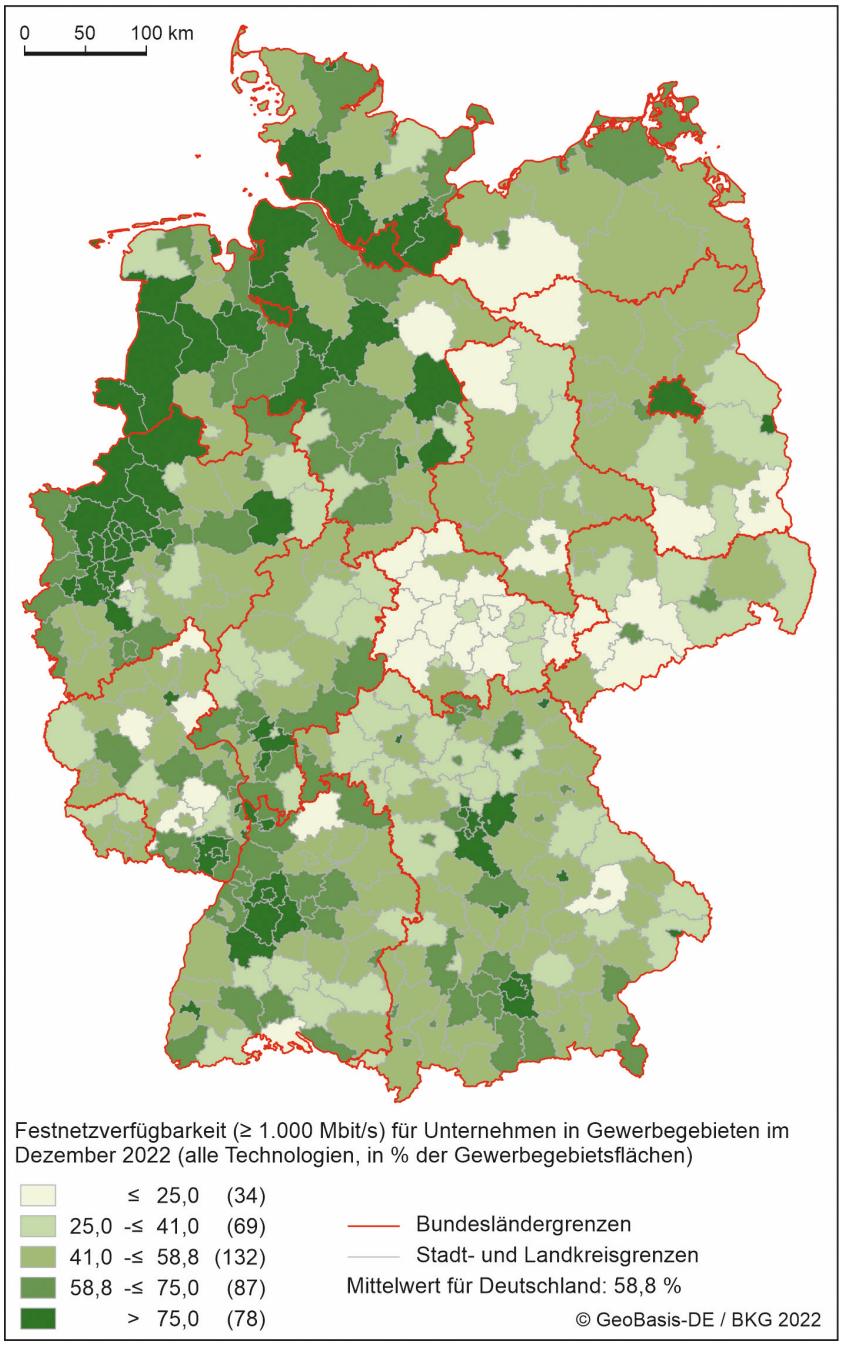

Abb. 2: Festnetz-Breitband-Verfügbarkeit (mindestens 1.000 Mbit/s) für Unternehmen in Gewerbegebieten in Deutschland im Dezember 2022 (alle Technologien, in % der Unternehmen in Gewerbegebieten je Kreis) (Datenquelle: Gigabit-Grundbuch der Bundesnetzagentur; eigene Darstellung).

https://doi.org/10.5771/0342-1511-2024-1-19 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Für die nächsten beiden Karten wechseln wir die räumliche Maßstabsebene sowie den Typ der Breitband-Infrastruktur und beschränken uns auf die Gemeinden Niedersachsens und den mobilen (also funknetzbasierten) Breitbandzugang auf 5G-Basis. Das räumliche Muster ist weniger eindeutig als bei den beiden Karten zum Festnetz-Breitband und lässt sich weder in einfachen Kategorien wie Himmelsrichtungen noch mittels einer Stadt-Land-Dichotomie abbilden. Lediglich die mehrheitlich und deutlich unter dem niedersächsischen Mittelwert (74,7 %) liegenden Gemeinden Südniedersachsens sind gut erkennbar. Auffällig ist zudem die räumliche Clusterung von Gemeinden mit sehr hohem 5G-Anteil an allen privaten Haushalten, besonders offensichtlich an der Grenze zu Nordrhein-Westfalen ganz im Westen Niedersachsens sowie, abgeschwächt, in den südlich an Bremen angrenzenden Gemeinden (Abb. 3). 75 der 961 Gemeinden hatten im Oktober 2022 keinen 5G-Zugang für Privathaushalte.

Das Äquivalent zu dieser Karte ist Abbildung 4 zur 5G-Verfügbarkeit in Gewerbegebieten. Es gibt etliche Parallelen zwischen beiden räumlichen Mustern: die relativ hohen Werte aller Gemeinden in der »Region Hannover« (liegen fast ausnahmslos über dem niedersächsischen Mittelwert von 73,4 %), die erwähnte Clusterung sehr hoher Werte in der Nähe zur NRW-Grenze im westlichen Niedersachsen sowie die mehrheitlich unterdurchschnittlichen Werte Südniedersachsens. Trotz einiger Unterschiede im Detail unterscheiden sich die beiden räumlichen Muster des funkbasierten Breitbands also nicht wesentlich: Wo der Ausbau für Privathaushalte weit vorangeschritten ist, gilt dies auch für Unternehmen. Zu beachten ist allerdings, dass das Gigabit-Grundbuch für 224 der 961 Gemeinden keine Werte angibt und weitere 113 den Wert »0 %« verzeichnen.

https://doi.org/10.5771/0342-1511-2024-1-19 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

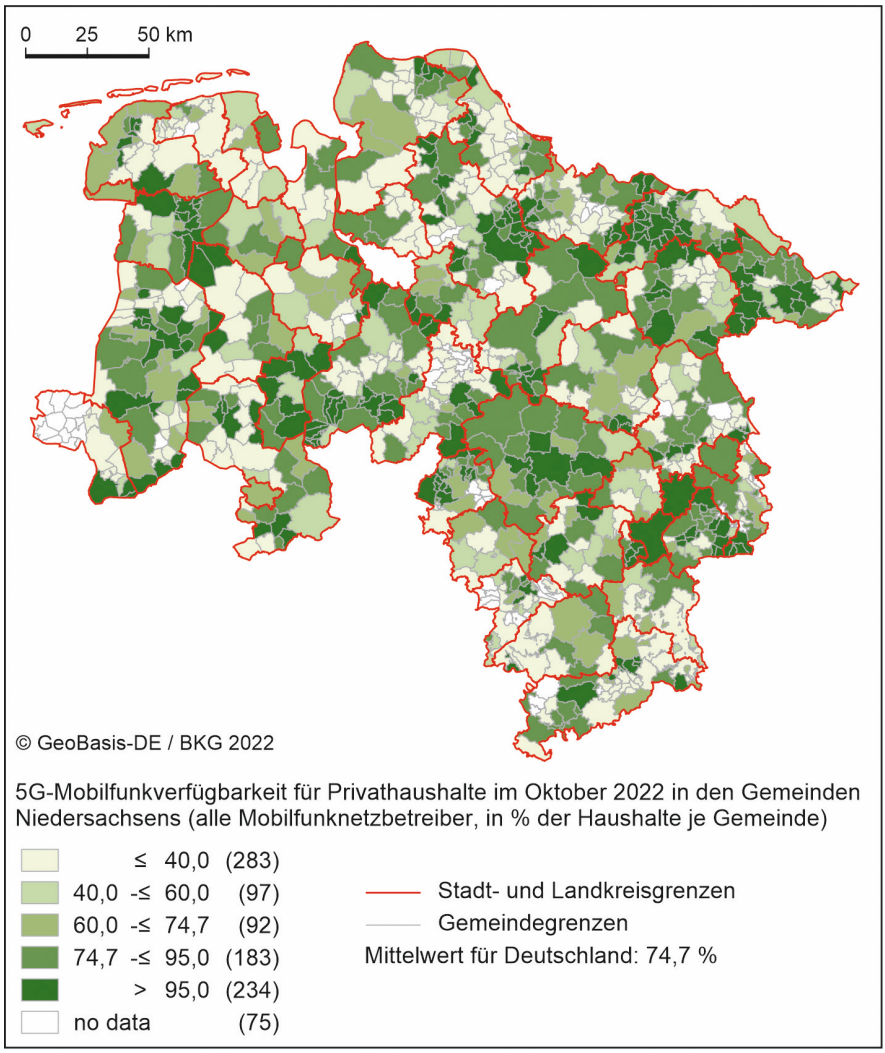

Abb. 3: 5G-Mobilfunk-Verfügbarkeit für Privathaushalte in den Gemeinden Niedersachsens im Oktober 2022 (alle Mobilfunknetz-Betreiber, in % der Haushalte je Gemeinde) (Datenquelle: Gigabit-Grundbuch der Bundesnetzagentur; eigene Darstellung).

https://doi.org/10.5771/0342-1511-2024-1-19 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

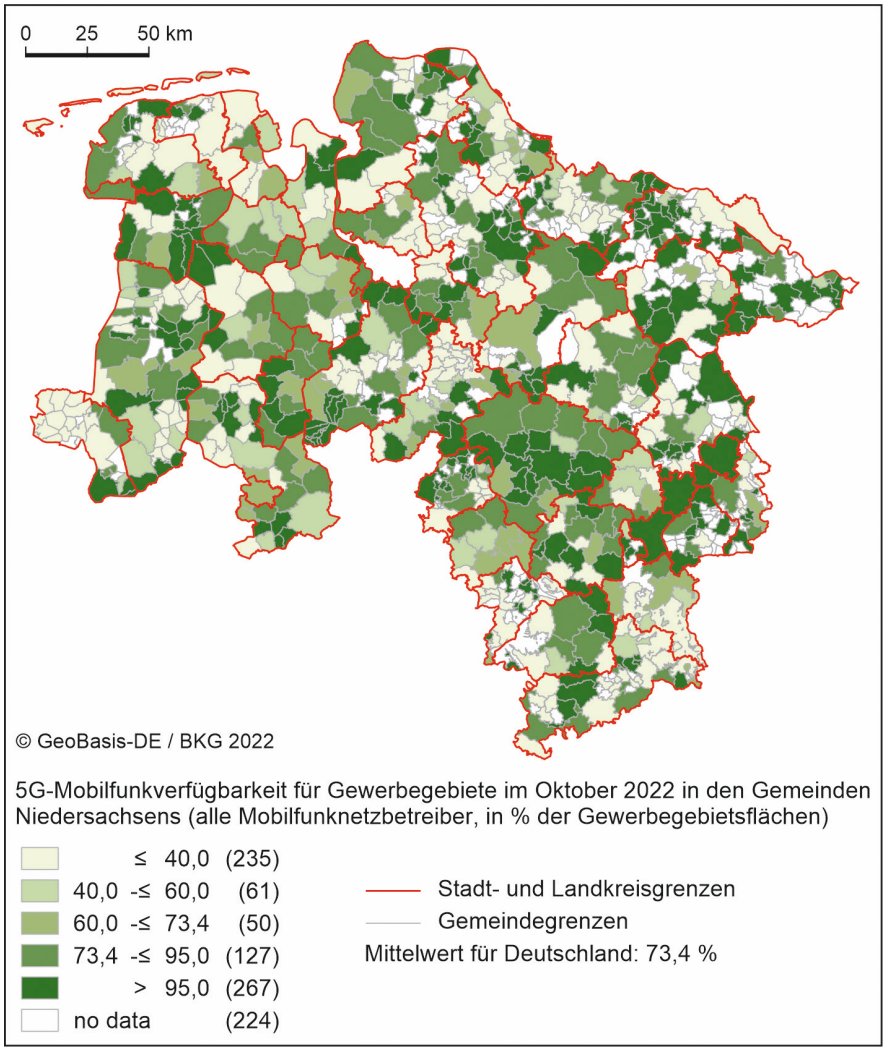

Abb. 4: 5G-Mobilfunk-Verfügbarkeit für Gewerbegebiete in den Gemeinden Niedersachsens im Oktober 2022 (alle Mobilfunknetz-Betreiber, in % der Gewerbegebietsfläche je Gemeinde) (Datenquelle: Gigabit-Grundbuch der Bundesnetzagentur; eigene Darstellung).

https://doi.org/10.5771/0342-1511-2024-1-19 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Tab. 1: Verfügbarkeit von Festnetz-Breitband und 5G-Mobilfunk nach Raumkategorie der Gemeinden. Ungewichtete Mittelwerte der Gemeinden Niedersachsens bzw. Deutschlands (Datenquelle: Gigabit-Grundbuch der Bundesnetzagentur; eigene Berechnungen).

Raumbezug	Gemeindetyp[1]			Alle Gemeinden
	Städtisch	Halbstädtisch	Ländlich	
Festnetz-Breitband-Verfügbarkeit (mind. 1.000 Mbit/s) für Privathaushalte im Dezember 2022 (alle Technologien, in % der Haushalte je Gemeinde)				
Niedersachsen	89,2	67,7	40,6	53,1
Deutschland	75,9	49,5	28,9	40,8
Festnetz-Breitband-Verfügbarkeit (mind. 1.000 Mbit/s) für Unternehmen in Gewerbegebieten im Dezember 2022 (alle Technologien, in % der Unternehmen in Gewerbegebieten je Gemeinde)				
Niedersachsen	67,2	55,5	46,8	51,8
Deutschland	59,7	42,6	29,5	38,9
5G-Mobilfunk-Verfügbarkeit für Privathaushalte im Oktober 2022 (alle Mobilfunknetz-Betreiber, in % der Haushalte je Gemeinde)				
Niedersachsen	76,9	64,1	57,4	60,8
Deutschland	68,8	62,6	62,4	63,2
5G-Mobilfunk-Verfügbarkeit für Gewerbegebiete im Oktober 2022 (alle Mobilfunknetz-Betreiber, in % der Gewerbegebietsfläche je Gemeinde)				
Niedersachsen	74,2	65,3	58,4	62,3
Deutschland	70,2	63,5	63,1	64,1

[1] nach Informationen der Bundesnetzagentur vom 28.11.2023 basieren die Berechnungen der Raumkategorien auf Adresspunkten und Einwohnerzahlen der Gemeinden, aus denen Einwohnerdichten berechnet und folgende Kategorisierung der Gemeinden vorgenommen werden: ländlich: < 100 EW/km²; halbstädtisch: 100–500 EW/km²; städtisch: > 500 EW/km²

Aus regionalpolitischer Sicht sind Stadt-Land-Unterschiede besonders relevant. Tabelle 1 zeigt für die vier in den Abbildungen 1 bis 4 verwendeten Indikatoren die mittleren Anteile für die 900 städtischen, 4.263 halbstädtischen und 5.879 ländlichen Gemeinden Deutschlands gemäß Gigabit-Grundbuch. Sie erlaubt vier Kernaussagen. Erstens lässt sich für jeden Indikator das erwartete Stadt-Land Gefälle beobachten, mit der besten Infrastrukturausstattung in den städtischen und der schlechtesten in den ländlichen Gemeinden. Das Gefälle ist im Flächenland Niedersachsen besonders stark – extrem bei der Festnetz-Breitbandverfügbarkeit für Haushalte mit fast 49 Prozentpunkten Unterschied zwischen Stadt und Land. Zweitens liegen die Anteile der Städte in Niedersachsen bei jedem Indikator und jene der ländlichen Gemeinden immerhin bei zwei Indikatoren über dem Referenzwert Deutschlands. Drittens sind die Stadt-Land-Disparitäten der Verfügbarkeit bei beiden Festnetzindikatoren stärker als bei mobilem Breitband. Zugleich liegen beim Festnetzbreitband die komparativen Stärken Niedersachsens verglichen mit dem Bund: In allen drei Raumkategorien sind die Anteile in Niedersachsen höher

https://doi.org/10.5771/0342-1511-2024-1-19 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

als in Deutschlands Gemeinden insgesamt. Schließlich sind, viertens, die Stadt-Land-Unterschiede der Ausstattung bei Haushalten größer als bei Unternehmen.

2.2 Nutzung digitaler Technologien (2nd level Digital Divide)

Es ist weitgehend anerkannt, dass der Ausbau der digitalen Infrastruktur eine notwendige, aber keine hinreichende Bedingung für die Erzielung wirtschaftlicher Effekte ist (Tranos 2012). Ebenso bedeutend sind sowohl die wirkungsvolle Nutzung digitaler Technologien als auch die digitalen Kompetenzen, die der Nutzung zugrunde liegen. Da es auch dabei regionale Unterschiede geben kann, beschäftigt sich die Wissenschaft mit dieser Form des Digital Divide bereits seit etwa 20 Jahren (Van Dijk 2020). Dabei besteht das Problem, dass nur selten Daten vorliegen, die Aussagen über Nutzungsintensitäten oder Kompetenzen auf regionaler Ebene zulassen (Ruiz-Rodríguez et al. 2017). Wenn diese vorliegen, dann betreffen sie meist einfache Internetanwendungen wie Websites oder Social Media. Solche Studien zeigen überwiegend einen Digital Divide zuungunsten ländlicher Regionen, der nicht auf mangelnden Internetzugang zurückzuführen ist (Richmond et al. 2017; Thonipara et al. 2023).

Die ökonomischen Potenziale der Digitalisierung werden mit diesen einfachen Anwendungen aber nicht ausgeschöpft. Dies wird deutlich im »Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands« der Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI). Im Gutachten des Jahres 2022 werden digitale Technologien als *Schlüsseltechnologien* identifiziert, die »einer Volkswirtschaft hohe Potenziale für eine prosperierende technologische und wirtschaftliche Entwicklung und damit für Wohlstand« eröffnen (EFI 2022: 40). Ob es bei der Nutzung der digitalen Schlüsseltechnologien einen Digital Divide gibt – Regionen also unterschiedlich gut für die Zukunft aufgestellt sind – ist bisher empirisch größtenteils unbeantwortet. Auf Basis von 100 qualitativen Interviews, die im Jahr 2022 in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) in sechs niedersächsischen Landkreisen und Städten geführt wurden, soll dieser Beitrag bei der Beantwortung der Frage helfen. Ziel ist die Erklärung des Zusammenhangs von geographischen Kontextfaktoren und der Nutzung digitaler Schlüsseltechnologien sowie Schlussfolgerungen bzgl. des Digital Divide. Mit *Technologienutzung*, die immer die Existenz der entsprechenden digitalen Kompetenzen widerspiegelt, ist dabei nicht nur die Anwendung von Produkten Dritter gemeint, sondern der bewusste und zielgerichtete Einsatz der Technologien zur Verbesserung oder Neuentwicklung eigener Prozesse oder Produkte. Kapitel 2.2 konzentriert sich auf die digitalen Schlüsseltechnologien Künstliche Intelligenz (KI), Big Data und Internet of Things (IoT) in zwei Branchen: im Verarbeitenden Gewerbe (VG) und in den wissensintensiven Unternehmensdienstleistungen wie Ingenieurbüros, Werbeagenturen oder Dienstleistungen

https://doi.org/10.5771/0342-1511-2024-1-19 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

der Informationstechnologie (KIBS; aus dem Englischen: knowledge intensive business services; vgl. Lee u. Miozzo 2019).

Die Interviews zeigen, dass die Mehrheit der befragten Unternehmen keine der genannten Technologien nutzt und die Nutzung auch nicht plant. 22 der 100 KMU nutzen derzeit KI-Anwendungen, 21 nutzen Big Data und 15 nutzen IoT. Die Interviews zeigen, dass KMU, die die Technologien einsetzen, nicht nur reine Anwender sind, sondern die Technologien in vielfältiger Weise eigenständig (weiter)entwickeln, um Produkte und Prozesse zu verbessern. Tabelle 2 fasst zentrale Aussagen über den Einsatz der Technologien aus den Interviews zusammen. Die Interviews zeigen, dass KI für die Unternehmen die größte Bedeutung aufweist. Das gilt insbesondere für KIBS. Die Bedeutung von KI zeigt sich nicht nur im aktuellen Einsatz in den KMU, sondern in der Planung des zukünftigen Einsatzes oder in der Durchführung von KI-Forschungsprojekten mit externen Partnern.

Tab. 2: Übersicht über die Nutzung digitaler Schlüsseltechnologien in den interviewten KMU.

	Einsatz-bereiche	**Reifegrad d. Anwend.**	**Forschungs-intensität**	**Zukünftige Bedeutung**	**Branche**
Künstliche Intelligenz	In Software-produkten & betriebl. Prozessen; kaum in sonstigen Produkten	Unterschiedlich; teilweise sehr hoch, teilweise eher niedrig	Hoch; Forschungsproj. mit Hochschulen & anderen Partnern	Sehr hoch; Wunsch, KI in allen Bereichen einzusetzen	v. a. KIBS
Big Data	Teilweise als Grundlage für KI; Verbesserung betriebl. Prozesse; Kunden- & Maschinendaten nutzen	Eher niedrig; Bewusstsein, dass Daten besser genutzt werden können	Mittel; meist im Zuge von KI	V. a. als Grundlage für KI; Wunsch, vorhandene Daten besser zu nutzen	Eher KIBS als VG
Internet of Things	Eher einfache Anwendungen wie Fernwartung; selten weitgehende Vernetzung von Maschinen	Eher niedrig; einfache Anwendungen	Gering	Überschaubar, v. a. im VG zur Produkt- und Produktionsverbesserung	Eher VG als KIBS

https://doi.org/10.5771/0342-1511-2024-1-19 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Big Data wird von KMU meist genutzt, um Kunden- oder Maschinendaten auszuwerten. Die Anwendungen werden derzeit noch als eher einfach eingeschätzt. Das Gleiche gilt für IoT-Anwendungen, die sich oft in Fernwartungen oder vorausschauender Instandhaltung erschöpfen, entweder des eigenen Produkts oder in der eigenen Produktionsumgebung. Stark vernetzte Maschinenumgebungen in der Industrie sind die Ausnahme. KIBS-Unternehmen setzen IoT-Technologien nicht in den eigenen Prozessen ein, können aber Wissen dazu aufbauen, das sie für Industriekunden nutzen.

Die regionale Differenzierung der Technologienutzung zwischen den zwei städtischen Untersuchungsregionen Hannover und Osnabrück sowie den vier Landkreisen Emsland, Hameln-Pyrmont, Harburg und Lüchow-Dannenberg erlaubt einige Rückschlüsse auf den 2nd level Digital Divide. Bei den interviewten KMU ist der Einsatz von KI- und Big Data-Anwendungen in den städtischen Untersuchungsregionen deutlich weiterverbreitet als in den ländlichen Untersuchungsregionen. Dies ist auf die KIBS-Unternehmen zurückzuführen. Vor allem größere und softwarenahe KIBS setzen KI und Big Data ein und forschen dazu relativ häufig gemeinsam mit Hochschulen und anderen Partnern. Diese Unternehmen sind vor allem aufgrund des Angebots an Fachkräften und Kooperationspartnern überwiegend in größeren Universitätsstädten ansässig. KIBS in ländlichen Regionen nutzen diese Technologien deutlich seltener. Die Nutzung von KI und Big Data stellt in Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes sowohl in Städten als auch in den ländlichen Untersuchungsregionen die Ausnahme dar. Im Gegensatz dazu findet IoT vor allem in ländlichen Regionen Anwendung, sowohl im Verarbeitenden Gewerbe als auch in den KIBS. Dies spiegelt die relative Fokussierung ländlicher Regionen auf die klassische Industrie wider und zeigt, dass auch hier Zukunftstechnologien aufgegriffen werden können. Forschung spielt dabei eine untergeordnete Rolle.

Einen relevanten Digital Divide zeigen die Interviews auch innerhalb der ländlichen Untersuchungsregionen. KMU in den sozioökonomisch eher starken Landkreisen Emsland und Harburg (Küpper 2016) nutzen nicht nur IoT und teilweise auch KI und Big Data, sondern suchen aktiv nach Anwendungspotenzialen und forschen dazu mit externen Partnern. Die Interviews zeigen, dass hierfür eine junge Geschäftsführung sowie persönliche Beziehungen zu regionsexternen Forschungseinrichtungen beim gleichzeitigen Ausschöpfen regionaler Kooperationsmöglichkeiten hilfreich sind. Ein Hauptproblem stellt der Zugang zu Fachkräften dar, der insbesondere im Emsland durch die Rückkehr von in anderen Regionen gut ausgebildeten Mitarbeitern aufgefangen wird. Da im Emsland, mehr noch als im Kreis Harburg, auch die KMU des Verarbeitenden Gewerbes die digitalen Schlüsseltechnologien aktiv einsetzen, kann die Region als Vorbild für andere ländliche Regionen dienen. In den sozioökonomisch weniger star-

https://doi.org/10.5771/0342-1511-2024-1-19 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

ken Regionen Hameln-Pyrmont und Lüchow-Dannenberg sind die genannten günstigen Voraussetzungen seltener gegeben und die Schlüsseltechnologien finden wenig Anwendung. Während die KMU im Landkreis Lüchow-Dannenberg kaum über mögliche Anwendungen nachdenken und seitens ihrer Kunden auch keine Nachfrage besteht, finden die Schlüsseltechnologien im Kreis Hameln-Pyrmont in Ansätzen Anwendung. Ein deutliches Problem stellt hier jedoch das Fehlen externer Impulse und Kooperationspartner für die Weiterentwicklung der Technologien dar.

Die Interviews zeigen eine Dreiteilung beim Einsatz digitaler Schlüsseltechnologien: erstens eine relativ starke Nutzung sowie die aktive Suche nach Potenzialen in KMU größerer Universitätsstädte, zweitens die aktive Auseinandersetzung und in geringerem Maße auch Nutzung in sozioökonomisch stärkeren ländlichen Regionen und drittens die weitgehende Nichtnutzung der genannten Technologien durch KMU sozioökonomisch schwächerer ländlicher Regionen. Da der Einsatz der Schlüsseltechnologien, wie oben beschrieben, von zentraler Bedeutung für aktuelle und zukünftige Wertschöpfungsaktivitäten ist (EFI 2022: 40), könnte diese Dreiteilung eine Verschärfung sozioökonomischer Unterschiede zwischen den Regionen bewirken.

3. Politische Implikationen: Was kann gegen den Digital Divide getan werden?

Deutschland und die anderen EU-Staaten weisen »deutliche Schwächen« bei den digitalen Technologien auf und laufen damit Gefahr, bestehende Stärken auch in anderen Technologiebereichen zu verlieren, da diese »zunehmend von digitalen Technologien durchdrungen werden« (EFI 2022: 11). Eine Fokussierung politischer Fördermittel mit »großvolumigen Investitionen« insbesondere auf die Schlüsselbereiche KI und Big Data könnte dem entgegenwirken (Kroll et al. 2022: 8). Dabei sollte der Fokus der Forschungs- und Innovationspolitik »auch weiterhin auf der Förderung exzellenter Innovationsprojekte liegen, auch wenn davon nicht alle Regionen gleichermaßen profitieren werden« (EFI 2022: 33). Diesem Ansatz ist, wie im Zitat angedeutet, ein Zielkonflikt zwischen dem Wachstumsziel bzw. dem Ziel der globalen Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands und dem Ausgleichsziel innerhalb Deutschlands immanent. Von der Förderung exzellenter KI- und Big Data-Innovationsprojekte würden am meisten wirtschaftsstarke urbane Regionen – und mit Abstrichen wirtschaftsstarke ländliche Regionen – profitieren, die über entsprechende Forschungsakteure, Netzwerke und Fachkräfte verfügen. Ohne den Einsatz begleitender politischer Maßnahmen würden der Digital Divide und daraus folgend wirtschaftliche Unterschiede zwischen

https://doi.org/10.5771/0342-1511-2024-1-19 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

den Regionen tendenziell verstärkt werden. Unter Bezugnahme auf die oben beschriebene Datenbasis werden im Folgenden Ansätze zur Förderung des verstärkten Einsatzes digitaler Schlüsseltechnologien beschrieben, die auf den Potenzialen und Herausforderungen der jeweiligen urbanen und ländlichen Regionen aufbauen.

In den urbanen Regionen sind es insbesondere Unternehmen aus dem Bereich der KIBS, die Kompetenzen zu KI und Big Data aufgebaut haben. Einige der Unternehmen verfügen über etablierte Beziehungen zu Forschungseinrichtungen, die eine fruchtbare Basis für weitere Forschungs- und Innovationsprojekte darstellen. Eine auf KI und Big Data ausgerichtete Innovations- und Forschungspolitik könnte hier schnell Wirkung entfalten und zur globalen Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft beitragen. Um mittel- bis langfristig die Potenziale ausschöpfen zu können, müsste dem in den Interviews betonten Mangel an IT-Fachkräften stärker entgegengewirkt werden. Hier müsste bereits im schulischen und im berufsqualifizierenden Bereich angesetzt werden (EFI 2022). Die Interviews deuten an, dass städtische KMU aus dem Verarbeitenden Gewerbe wenig Zugang zu digitalen Schlüsseltechnologien haben. Zumindest ein begrenzter Diffusionseffekt ausgehend von den KIBS und den Forschungseinrichtungen wäre zu erwarten gewesen. Die zukünftige Förderpolitik sollte deshalb auf eine stärkere Diffusion zugunsten der KMU des Verarbeitenden Gewerbes abzielen, beispielsweise durch deren bessere Integration in KI- und Big Data-Projekte mit KIBS und Forschungseinrichtungen.

Da es sich bei den vier ländlichen Untersuchungsregionen um strukturell unterschiedliche Regionen mit verschiedenartigen Potenzialen und Herausforderungen für die Nutzung digitaler Schlüsseltechnologien handelt, werden diese separat betrachtet. Da jede der Regionen für einen Typus ländlicher Region steht, können die Erkenntnisse aus einer Untersuchungsregion zum Teil auf andere ländliche Regionen des gleichen Typus übertragen werden (siehe dafür Küpper 2016).

Das Emsland repräsentiert den Typus einer sehr ländlichen und geographisch peripheren, aber gleichzeitig sozioökonomisch starken Region (Küpper 2016). Die Region zeichnet sich aus durch funktionierende Netzwerkstrukturen, ein starkes Gemeinschaftsgefühl und viele innovative KMU. Insbesondere Unternehmen mit einer jungen Geschäftsführung können dort von Austauschformaten vor Ort profitieren, die ihnen beim effektiven Einsatz digitaler Technologien helfen. Diese Formate auch für weitere Unternehmen in der Region zu öffnen, bietet einige Chancen für die Technologiediffusion in weniger innovative Unternehmen. Ob die Politik hier gestaltend eingreifen kann, ist jedoch fraglich, da es sich oftmals um eher spontane und informelle Austauschformate handelt. In einer industriell starken Region wie dem Emsland könnten im Sinne des *Smart Speciali-*

https://doi.org/10.5771/0342-1511-2024-1-19 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

sation-Ansatzes, der eine Fokussierung auf vorhandene regionale Stärken vorsieht (McCann u. Ortega-Argíles 2015), die bestehenden industriellen Stärken (hier: die Maschinen- und Fahrzeugbaubranche) durch eine forcierte Fokussierung auf digitale Schlüsseltechnologien gefördert werden, beispielsweise durch Forschungsprojekte inklusive regionsexterner Vernetzung. Auch die Ansiedlung einer außeruniversitären Einrichtung des Bundes, wie es die Bundesregierung in unterausgestatteten Regionen vorsieht, könnte fruchtbar sein (vgl. EFI 2022: 33). Aufgrund der begrenzten Bildungsmöglichkeiten im Emsland sind die KMU auch für den Einsatz digitaler Technologien auf die Rückkehr von Fachkräften aus anderen Regionen angewiesen. Deshalb müssen attraktive Bedingungen für junge Familien geschaffen werden, inklusive attraktiver Grundstückspreise und einer gut ausgebauten Kinderbetreuung.

Der Landkreis Harburg ist sozioökonomisch ähnlich stark wie das Emsland, durch seine Nähe zu Hamburg aber deutlich weniger ländlich geprägt (vgl. Küpper 2016). Obwohl es wegen dieser Nähe und einer gut ausgebauten Verkehrsinfrastruktur diverse KMU sowohl im Bereich der KIBS als auch im Verarbeitenden Gewerbe gibt, findet kaum Austausch zwischen den KMU statt. Das vorherrschende Konkurrenz- anstelle eines Kooperationsdenkens verhindert auch bezüglich digitaler Technologien die Ausschöpfung von Kooperationspotenzialen. Da gleichzeitig kaum Verbindungen zu Akteuren in Hamburg bestehen, sollte ein Ansatz der regionalen Wirtschaftsförderung und anderer Institutionen darin bestehen, die Technologieverbreitung durch die Etablierung von regionsinternen und -externen Austauschformaten und einer Kooperationskultur zu fördern. Die regionsexternen Akteure können beispielsweise in gemeinsamen anwendungsorientierten KI-Projekten mit KMU als Impulsgeber fungieren. Sowohl die Nachfrage als auch die personelle Kapazität sind in den regionalen KMU vorhanden, diese sind jedoch oft bezüglich der ersten Schritte beim Einsatz der digitalen Schlüsseltechnologien verunsichert. Die KIBS im Landkreis Harburg können diese Impulse als Multiplikatoren an andere KMU weitergeben.

Der Landkreis Hameln-Pyrmont wird im Vergleich aller Landkreise Deutschlands als relativ wenig ländlich eingestuft (vgl. Küpper 2016). Die im Vergleich zu den Landkreisen Emsland und Harburg weniger gute sozioökonomische Lage spiegelt sich auch in einem geringeren Bestand an Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes und KIBS wider. Dennoch gibt es einige größere KMU, die sich mit dem Einsatz der digitalen Schlüsseltechnologien auseinandergesetzt haben. Diese leiden jedoch häufig an einem Mangel qualifizierter Fachkräfte, die Anwendungen der Technologien im Unternehmen entwickeln könnten. Eine Möglichkeit, diesem Mangel entgegenzuwirken liegt darin, bei den dualen Studiengängen der in Hameln ansässigen Hochschule Weserbergland einen Fokus auf die Vermittlung von digitalen Kompetenzen und insbesondere Kom-

https://doi.org/10.5771/0342-1511-2024-1-19 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

petenzen bei den digitalen Schlüsseltechnologien zu legen. Dadurch könnten junge Menschen die benötigten Kompetenzen in die Unternehmen bringen, zu denen sie bereits eine Beziehung aufgebaut haben.

Im Landkreis Lüchow-Dannenberg, der als sehr ländlich und sozio-ökonomisch eher schwach eingestuft wird (vgl. Küpper 2016), erscheinen die Voraussetzungen zur Nutzung digitaler Schlüsseltechnologien ungünstig. Es gibt wenige Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes und sehr wenige KIBS. Zwar ist das Internet ein wichtiges Medium für die Unternehmen der Region, aber die Digitalisierung spielt nur eine untergeordnete Rolle. Es erscheint daher unrealistisch, wirkungsvolle Maßnahmen zur Diffusion komplexer Technologien wie KI aufzusetzen. Die wenigen KMU, die sich in Ansätzen mit der Nutzung digitaler Schlüsseltechnologien beschäftigen, besitzen eine enge institutionalisierte Anbindung an regionsexterne Einrichtungen oder Unternehmen. Für alle KMU, die diese Beziehungen nicht besitzen, sollten die Wirtschaftsförderung oder andere Einrichtungen Verbindungen zu regionsexternen Akteuren etablieren, mit denen die KMU digitale Kompetenzen aufbauen und später gegebenenfalls auch komplexe digitale Technologien anwenden können. Erste Ansätze dazu gab es in der Region bereits.

Sollten keine Maßnahmen zur Technologiediffusion ergriffen werden, werden sich der Digital Divide und damit tendenziell auch die wirtschaftlichen Unterschiede zwischen den Regionen mit hoher Wahrscheinlichkeit verstärken. Aber auch zielgerichtete Maßnahmen zur Reduzierung des Digital Divide werden diese Unterschiede nicht beseitigen können, da die Voraussetzungen zur Nutzung digitaler Schlüsseltechnologien zwischen den Regionen zu unterschiedlich sind. Dennoch bieten die vorgestellten Ansätze Möglichkeiten, die Nutzung digitaler Schlüsseltechnologien in allen Regionen zu fördern – damit möglichst viele von diesen profitieren können und gleichzeitig zur internationalen Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands beitragen.

Literatur

Bertschek, I.; Briglauer, W.; Hüschelrath, K.; Kauf, B.; Niebel, T. (2015): The economic impacts of broadband internet: A survey. In: Review of Network Economics, Vol. 14, S. 201–227.

Blobel, V. (2023): Zu den Wirkungen von digitaler Infrastruktur und digitalen Kompetenzen auf die ökonomische Entwicklung in den Gemeinden Niedersachsens. Unveröffentlichte Masterarbeit am Institut für Wirtschafts- und Kulturgeographie, Leibniz Universität Hannover.

Bundesnetzagentur: Breitbandatlas, o.J., https://gigabitgrundbuch.bund.de/GIGA/DE/Breitbandatlas/start.html. Zugegriffen: 15.08.2023

Cairncross, F. (1997): The death of distance: How the communications revolution will change our lives (1st ed.). Boston, MA: Harvard Business School Press.

https://doi.org/10.5771/0342-1511-2024-1-19 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Camagni, R.; Capello, R. (2005): ICTS and territorial competitiveness in the era of internet. In: The Annals of Regional Science, Vol. 39, S. 421–438.

Lee, H.-f.; Miozzo, M. (2019): Which types of knowledge-intensive business service firms collaborate with universities for innovation? In: Research Policy, Vol. 48, S. 1633–1646.

EFI – Expertenkommission Forschung und Innovation (2022): Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2022, Berlin.

Haefner, L.; Sternberg, R. (2020): Spatial implications of digitization: State of the field and research agenda. Geography Compass, Vol. 14 (12), S. 1–16.

Kroll, H.; Berghauser, H.; Blind, K.; Neuhausler, P.; Scheifele, F.; Thielmann, A.; Wydra, S. (2022): Schlüsseltechnologien. Studien zum deutschen Innovationssystem. Nr. 7-2021. Berlin.

Küpper, P. (2016): Abgrenzung und Typisierung ländlicher Räume. In: Thünen Working Paper, Vol. 68, Braunschweig.

Maretzke, S.; Pütz, T. (2023): Regionale Strukturen der Breitband- und Mobilfunkversorgung in Deutschland Mitte 2022. In: BBSR-Analysen KOMPAKT 09/2023, Bonn.

McCann, P.; Ortega-Argíles, R. (2015): Smart Specialization, Regional Growth and Applications to European Union Cohesion Policy. In: Regional Studies, Vol. 49(8), S. 1291–1302.

Morgan, K. (2004): The exaggerated death of geography: Learning, proximity and territorial innovation systems. In: Journal of Economic Geography, Vol. 4, S. 3–21.

Moriset, B. (2017): The digital and the reshaping of traditional economies. In: HAL archives-ouverte.

Richmond, W.; Rader, S.; Lanier, C (2017).: The »digital divide« for rural small businesses. In: Journal of Research in Marketing and Entrepreneurship, Vol. 19(2), S. 94–104.

Ruiz-Rodríguez, F.; Lucendo-Monedero, A.; González-Relaño, R. (2017): Measurement and characterisation of the Digital Divide of Spanish regions at enterprise level. A comparative analysis with the European context. In: Telecommunications Policy, Vol. 42, S. 187–211.

Salemink, K.; Strijker, D.; Bosworth, G. (2017): Rural development in the digital age: A systematic literature review on unequal ICT availability, adoption, and use in rural areas. In: Journal of Rural Studies, Vol. 54, S. 360–371.

Stockinger, B. (2019): Broadband internet availability and establishments' employment growth in Germany: Evidence from instrumental variables estimations. In: Journal for Labour Market Research, Vol. 53(1), S. 1–23.

Thonipara, A.; Sternberg, R.; Proeger, T.; Haefner, L. (2023): Digital divide, craft firms' websites and urban-rural disparities—empirical evidence from a web-scraping approach. In: Review of Regional Research, Vol. 43, S. 69–99.

Tranos, E. (2012): The causal effect of the Internet infrastructure on the economic development of the European city-region. In: Spatial Economic Analysis, Vol. 7, S. 319–337.

Van Dijk, J. A. (2012): The digital divide. Cambridge, UK: Polity Press.

https://doi.org/10.5771/0342-1511-2024-1-19 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY

Anmerkung

1 »Die raumwirtschaftlichen Wirkungen der Digitalisierung und ihre regional- und raumordnungspolitischen Implikationen« gefördert vom MWK in Niedersachsen (Kz. ZN3492) im Rahmen des Zukunftslabors »Gesellschaft und Arbeit« des Zentrums für digitale Innovationen Niedersachsen (ZDIN); mehr zu diesem Projekt siehe https://www.iwkg.uni-hannover.de/de/forschung/forschungsprojekte/digitalisierung.

© Lukas Häfner | Rolf Sternberg

https://doi.org/10.5771/0342-1511-2024-1-19 https://www.inlibra.com/de/page/agb - Open Access - (cc) BY