

Bischoff, Thore Sören et al.

Research Report

Breitbandversorgung und Digitalisierung des Handwerks im ländlichen Raum

ifh Forschungsbericht, No. 4

Provided in Cooperation with:

Volkswirtschaftliches Institut für Mittelstand und Handwerk an der Universität Göttingen (ifh)

Suggested Citation: Bischoff, Thore Sören et al. (2022) : Breitbandversorgung und Digitalisierung des Handwerks im ländlichen Raum, ifh Forschungsbericht, No. 4, Volkswirtschaftliches Institut für Mittelstand und Handwerk an der Universität Göttingen (ifh), Göttingen, <https://doi.org/10.47952/gro-publ-114>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/266614>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Breitbandversorgung und Digitalisierung des Handwerks im ländlichen Raum

www.ifh-goettingen.de

ifh Forschungsbericht 4

**Thore Sören Bischoff, Anita Thonipara, Till Proeger, Maris Leibold,
Eike Matthies, Lukas Meub**



Volkswirtschaftliches **Institut**
für **Mittelstand & Handwerk**
an der Universität Göttingen



2022

**Veröffentlichung des
Volkswirtschaftlichen Instituts für Mittelstand und Handwerk
an der Universität Göttingen**

Forschungsinstitut im Deutschen Handwerksinstitut e.V.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



Die Wirtschaftsministerien
der Bundesländer



DHKT
DEUTSCHER
HANDWERKSKAMMERTAG



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

Bundesprogramm
**Ländliche
Entwicklung**

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

ISSN 2751-2215

DOI-URL: <http://dx.doi.org/10.47952/gro-publ-114>

Alle Rechte vorbehalten

ifh Göttingen | Heinrich-Düker-Weg 6 | 37073 Göttingen

Tel.: +49 551 39 174882

E-Mail: info@ifh.wiwi.uni-goettingen.de

Internet: www.ifh-goettingen.de

GÖTTINGEN | 2022

Breitbandversorgung und Digitalisierung des Handwerks im ländlichen Raum

Zusammenfassung: Die Verfügbarkeit von Breitbandinternet für Handwerksbetriebe im ländlichen Raum als Grundlage für die Digitalisierung der Betriebe wird in der politischen Diskussion betont. Wissenschaftlich ist jedoch bislang offen, wie relevant die Breitbandverfügbarkeit für die Digitalisierungsdynamik von Betrieben im ländlichen Raum ist. Die vorliegende Studie umfasst qualitative und quantitative Analysen, welche grundlegende Evidenz für die Rolle des Breitbandinternets für die Digitalisierung des Handwerks im ländlichen Raum liefern.

In Betriebsbefragungen des IAB-Betriebspanels zeigt sich, dass 45 % der Betriebe im ländlichen Raum die Breitbandverfügbarkeit als unzureichend angeben, während dies lediglich 36 % der städtischen Betriebe tun. Eine Befragung von Beauftragten für Innovation und Technik des Handwerks ergibt, dass diese die Breitbandverfügbarkeit im ländlichen Raum als Hauptursache von Digitalisierungsunterschieden zwischen Stadt und Land ansehen. Gleichzeitig zeigen Interviews mit Betrieben und regionalen Wirtschaftsförderern, dass diese für Durchführung und Erfolg von Digitalisierungsvorhaben bei ländlichen Betrieben andere Faktoren als wichtiger ansehen, wie etwa Kompetenzen, Motivation und wirtschaftliche Perspektiven. Es ergibt sich also zunächst bei der qualitativen Analyse eine gemischte Evidenz, weshalb im Rahmen dieser Studie auf Basis einer Befragung norddeutscher Handwerksbetriebe eine

quantitative Analyse durchgeführt wurde. Dabei werden zunächst die Unterschiede in der Breitbandverfügbarkeit zwischen ländlichen und städtischen Betrieben bestätigt. Die Analyse zeigt, dass die Digitalisierungsdynamik bei den Betrieben grundsätzlich auch mit der Breitbandverfügbarkeit zusammenhängt. Wird jedoch für räumliche Strukturen (urban – semi-urban – ländlich) kontrolliert, so zeigt sich, dass der positive Effekt der Breitbandverfügbarkeit auf Digitalisierung von anderen Eigenschaften der räumlichen Strukturen getrieben wird und die Breitbandverfügbarkeit hierauf keinen signifikanten Einfluss hat. Folglich hat die Breitbandverfügbarkeit bei den befragten Betrieben im ländlichen Raum keinen signifikanten Einfluss auf die Digitalisierungsdynamik.

Dieses Ergebnis lässt sich als Evidenz dafür interpretieren, dass beim heutigen Ausbaustand des Breitbandnetzes andere regions- oder betriebspezifische Gründe einen stärkeren Einfluss auf die Durchführung von Digitalisierungsvorhaben aufweisen als es die reine Breitbandverfügbarkeit tut. Für die Förderung von Digitalisierungsvorhaben bedeutet dies, dass die betriebspezifischen Beratungs- und Unterstützungsformate einen wichtigen Faktor darstellen und gegenüber dem strukturellen Breitbandausbau nicht zu vernachlässigen sind.



Volkswirtschaftliches **Institut**
für **Mittelstand & Handwerk**
an der Universität Göttingen

Inhalt

1	Einleitung	1
2	Literaturüberblick	2
3	IAB-Betriebspanel.....	4
4	Qualitative Evidenz.....	6
5	ifh-Betriebsbefragung 2022	8
6	Fazit	11
7	Literatur	12
8	Anhang	13

Abbildungen

Abb. 1: Breitbandverfügbarkeit und Bewertung durch Betriebe nach ländlichem / städtischem Raum	4
Abb. 2: Auswertung der IAB-Daten nach Gewerbe.....	5
Abb. 3: Besserer Breitbandausbau in Städten als Ursache für Unterschiede in der Digitalisierung zwischen Stadt und Land.....	6
Abb. 4: Ursachen für Unterschiede in der Digitalisierung zwischen Stadt und Land.....	6
Abb. 5: Breitbandverfügbarkeit und Leistungsfähigkeit des Internetanschlusses in unterschiedlichen Regionstypen	8
Abb. 6: Digitalisierungsgrad der Betriebe in unterschiedlichen Regionstypen	9

Tabellen

Tabelle 1: Zuordnung der Gruppen im IAB-Betriebspanel zu den Gewerbegruppen des Handwerks.....	4
Tabelle 2: Regressionsanalyse zur Erklärung des betrieblichen Digitalisierungsgrades.....	10

Abbildungen im Anhang

Abb. A 1: Digitalisierungsindex nach Gewerbegruppen	13
---	----

Tabellen im Anhang

Tabelle A 1: Deskriptive Statistiken der ifh-Betriebsumfrage.....	13
---	----

1. Einleitung

Die Verfügbarkeit von Breitbandinternet ist in der wirtschaftspolitischen Diskussion um die (fehlende) Digitalisierungsdynamik der deutschen Wirtschaft ein zentrales Thema. Auf diese Weise dominiert die infrastrukturelle Dimension die Frage nach erfolgreichem oder mangelhaftem Digitalisierungsgeschehen in deutschen Unternehmen und der deutschen Gesellschaft insgesamt. Während der Breitbandausbau insgesamt sowohl in städtischen als auch in ländlichen Regionen in den letzten Jahren fortgeschritten ist (BMVI 2021), bleibt die Besorgnis über fehlenden Zugang zu schnellem Internet als zentrale Grundlage moderner Produktionsweisen ein wichtiges Thema, insbesondere bei der Diskussion um die Zukunft des ländlichen Raumes. Obwohl die Relevanz schneller Internetverbindungen prinzipiell gewerkespezifisch höchst unterschiedlich ausfallen kann, ist das politische Ziel einer deutschlandweit weitgehenden Breitbandabdeckung in Handwerk und Mittelstand weitgehend Konsens.

Ungeklärt ist jedoch die dahinterliegende Frage nach der Wirkung von Breitbandverfügbarkeit auf Digitalisierungs- und damit Innovationsprozesse in den Betrieben. Diese Verbindung ist jedoch nicht trivial, da insbesondere im Handwerk vielfältige Innovationsprozesse denkbar sind, die nicht primär durch High-End-Internetanwendungen getrieben werden. Während im wirtschaftspolitischen Diskurs eine kausale Verbindung etabliert scheint, ist die wissenschaftliche Evidenz insbesondere für den Handwerkssektor uneinheitlich. Vielfach wird die Breitbandversorgung als Grundvoraussetzung für Digitalisierungs- und Innovationsschritte und als Grund für fehlende Wachstumsdynamiken interpretiert. In diesem Sinne hat die Breitbandversorgung eine elementare Bedeutung für die Zukunft des ländlichen Raumes als Wirtschaftsfaktor und eine fehlende Dynamik lässt sich im Gegenzug primär durch (fehlende) Infrastrukturinvestitionen interpretieren. Gleichzeitig wird argumentiert, dass beim aktuellen Ausbaustand der In-

ternetverbindungen im Allgemeinen andere Digitalisierungs- und Innovationshemmnisse schwerer wiegen als eine zu geringe Internetgeschwindigkeit. In dieser Argumentationsrichtung sind insbesondere betriebliche und individuelle Kompetenzmängel sowie fehlende Unterstützungsformate bzw. finanzielle Förderung von Digitalisierungsanstrengungen wichtigere Ansatzpunkte für die Förderung von Digitalisierungs- und Innovations-tätigkeit im Handwerk.

Die vorliegende Studie nutzt mehrere qualitative und quantitative Datengrundlagen, um der Frage nach der Relevanz der Breitbandverfügbarkeit für die Digitalisierungsaktivität von Betrieben im ländlichen Raum nachzugehen. Auf diese Weise wird neue wissenschaftliche Evidenz zur Diskussion um die Bewertung von infrastrukturellen vs. kompetenzorientierten Förderansätzen der Digitalisierung von Handwerksbetrieben beige-tragen. Hierfür werden neben einem Literaturüberblick (Kapitel zwei) Daten des IAB-Betriebspanels ausgewertet. Im Anschluss wird qualitative Evidenz aus einer Umfrage unter Beauftragten für Innovation und Technologie des Handwerks sowie aus Experteninterviews mit Betrieben und Akteuren der Wirtschaftsförderung präsentiert (Kapitel drei). Schließlich werden Ergebnisse einer Betriebsumfrage unter norddeutschen Handwerksbetrieben ausgewertet (Kapitel vier). Ein Fazit fasst die Ergebnisse zusammen und diskutiert den Beitrag zur wissenschaftlichen und wirtschaftspolitischen Diskussion.

Übergreifend wird damit ein umfassendes empirisches Bild präsentiert, das stimmige Ergebnisse liefert und beide Positionen der Diskussion umfasst. Die empirische Evidenz zeigt dabei tendenziell Argumente in Richtung eines kompetenzorientierten Förderschwerpunkts, da sich quantitativ für Betriebe im ländlichen Raum kein signifikanter Einfluss der Breitbandverfügbarkeit auf die Digitalisierungsaktivität zeigt.

2. Literaturüberblick

Dieses Kapitel gibt einen kurzen Überblick über den Stand der Breitbandverfügbarkeit in Deutschland sowie über die bereits existierende Literatur zu der Rolle der Breitbandverfügbarkeit für die Digitalisierung in kleinen und mittelständischen (Handwerks-)Betrieben.

Grundlegend hat die Breitbandversorgung in Deutschland in den letzten Jahren in allen Bereichen stetig zugenommen. Beim Ausbau wirken eine Vielzahl verschiedener marktlicher und staatlicher Mechanismen auf komplexe Weise zusammen (Deist et al. (2016) für grundlegende Marktbedingungen des Breitbandausbaus in Deutschland). So hatten bis Mitte 2021 bundesweit 98,5 % aller Haushalte und 98,7 % aller Gewerbestandorte Zugang zu einem Breitbandanschluss, während es im ländlichen Raum noch 94,1 % aller Haushalte waren (BMVI, 2021). Jedoch gibt es regionale Unterschiede zwischen den Bundesländern mit besonders hohen Deckungsgraden über 99 % in den Stadtstaaten, Bayern und dem Saarland und Mecklenburg-Vorpommern mit lediglich 93 %. Insbesondere im ländlichen Raum hat sich die Verfügbarkeit von Anschlüssen mit einer Geschwindigkeit von über 50 Mbit/s im Zeitraum zwischen Ende 2017 und Mitte 2021 stark verbessert und sich von 43,8 % auf 82,8 % fast verdoppelt. Bei Geschwindigkeiten von über 100 Mbit/s jedoch fällt die Versorgung im ländlichen Raum mit 68,8 % deutlich hinter städtischen und halbstädtischen Regionen ab, und Geschwindigkeiten von über 400 Mbit/s erreichen im ländlichen Raum nur rund ein Viertel der Haushalte, während es in den Städten noch 86,6 % aller Haushalte sind (BMVI, 2021). Somit liegt die Breitbandversorgung in Deutschland über dem europaweiten Durchschnitt, wobei lediglich die Verfügbarkeit von Glasfaser im ländlichen Raum unterdurchschnittlich ausfällt (European Union, 2022).

Die Breitbandverfügbarkeit wird in der wissenschaftlichen Literatur zu Digitalisierung in Handwerk und Mittelstand grundlegend als wichtiger Einflussfaktor genannt (Thonipara et al. (2020) für das Handwerk, Brockhaus et al. (2020) für Mittelstand allgemein), wobei die Grundlage der ausgewerteten Daten primär Studien mit Betriebs- oder Expertenbefragungen sind. Der Ausbau der Internetinfrastruktur spielt somit entlang dieser Studien für die Digitalisierung von Unternehmen eine entscheidende Rolle. Jedoch ist trotz des starken Ausbaus von Breitbandanschlüssen der Anteil von Unternehmen, die mangelnde Internetgeschwindigkeit für sich als Hemmnis ansehen, nahezu konstant geblieben. Gaben 2014 32 % der Unternehmen einen nicht ausreichenden Breitbandanschluss als Problem an (DIHK,

2015), waren es 2021 noch 29 % (DIHK, 2022). Dabei sind insbesondere kleine und mittlere Unternehmen von unzureichenden Geschwindigkeiten betroffen (DIHK, 2015). Auch im Handwerk gaben 21 % der Betriebe eine lückenhafte Versorgung mit Breitbandanschlüssen als wesentliches Hindernis für die Digitalisierung an (ZDH, 2018). Auch Demary et. al. (2016) wiesen in einer Meta-studie auf den Zugang zu schnellem Internet als einen wichtigen Faktor für die Digitalisierung hin. Der Digitalisierungsindex des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klima stellt eine deutliche Verbesserung des Digitalisierungsniveaus in Deutschland fest (BMWK 2022). Diese Verbesserung wird zu einem großen Teil auf die bessere Versorgung mit Breitbandanschlüssen zurückgeführt. Dabei spielen insbesondere die ländlichen Regionen eine wichtige Rolle, da dort die Zugewinne deutlich größer ausfallen. Dies spiegelt sich auch in dem Anteil von 59 % der KMU wider, die ein grundlegendes Niveau der Digitalisierung aufweisen, was etwas über dem europäischen Durchschnitt von 55 % liegt (DESI, 2022).

Gleichzeitig betonen andere Studien und Umfragen, dass die primären Hindernisse für die Digitalisierung nicht in dem Breitbandanschluss gesehen wurden, sondern in fehlenden Kompetenzen, Ressourcen und Anforderungen an IT-Kompetenzen (DIHK, 2015, ZDH, 2015). Diese These wird auch durch neuere Literaturstränge unterstützt. Diese weisen darauf hin, dass v.a. die Qualifikation und Erfahrung mit digitalen Technologien potenzieller Arbeitnehmer (zumindest in Industrieländern) ausschlaggebender für Digitalisierung oder auch die Standortwahl wissensintensiver Betriebe sind als die Breitbandverfügbarkeit (Mack et al., 2011; Evangelista et al., 2014; Büchi et al., 2016).

In Bezug auf Handwerksunternehmen haben Thonipara et al. (2022) die Auswirkungen eines Breitbandanschlusses auf die Digitalisierung von Handwerksbetrieben analysiert. Über eine Webscraping-Analyse wurden Daten von rund 300.000 Handwerksbetrieben ausgewertet. In Kombination mit regionalspezifischen Daten zur Breitbandverfügbarkeit zeigen die Ergebnisse, dass der Zugang zu Internet mit mehr als 50Mbit/s in Handwerksbetrieben im ländlichen Raum mit höherer Digitalisierungsdynamik assoziiert ist. Die Autoren argumentieren jedoch, dass dieser Effekt nicht notwendigerweise nur in diese Richtung kausal sein muss. Denkbar ist auch, dass größere und innovativere Unternehmen im ländlichen Raum dazu beigetragen haben, dass frühzeitig eine bessere Breitbandverfügbarkeit hergestellt wurde. Insofern wird eine direkte kausale Verbindung von

A teal triangle is located in the top left corner of the page.

Breitbandverfügbarkeit und Digitalisierungsaktivität eher skeptisch gesehen.

Die Literatur zeigt damit ein teilweise widersprüchliches Bild zur tatsächlichen Rolle von Breitbandverfügbarkeit für die Digitalisierung von KMU und insbesondere von Handwerksbetrieben. Insofern bleibt die Frage offen, welche Rolle die Breitbandverfügbarkeit für die Digitalisierung der Betriebe faktisch spielt. Insbesondere vor

dem Hintergrund der politischen Relevanz dieses Themas ist es wichtig, genau zu verstehen, für welche Bereiche des Handwerks mangelnde Breitbandverfügbarkeit eine Rolle spielt, um gezielt politisch handeln zu können. Deshalb werden nachfolgend Daten des IAB-Betriebspanels, einer Expertenbefragung sowie einer Betriebsbefragung ausgewertet, um handwerksspezifischere Aussagen treffen zu können.

3. IAB-Betriebspanel

In diesem Kapitel werden Daten des IAB-Betriebspanels von 2017 ausgewertet. Das IAB-Betriebspanel wird seit 1993 jährlich durchgeführt und liefert repräsentative Daten zu betrieblichen Bestimmungsgrößen. Die 2017er-Welle des IAB-Betriebspanels beinhaltet neben den standardmäßig vorgesehenen Fragen zu beschäftigungspolitischen Themen und betriebsbezogenen Informationen auch Daten zu betrieblichen Digitalisierungsaktivitäten. Die Daten lassen auch Aussagen zu Unterschieden zwischen ländlichen und städtischen Betrieben zu. Über die BIK-Gemeindetyp-Codierung 2016 lässt sich der Datensatz in ländliche Räume sowie in städtische Räume aufteilen, wobei städtische Räume als Gemeinden mit 50.000 Einwohnern oder mehr definiert werden.

Die Daten umfassen 3.268 Handwerksbetriebe, wobei 2.124 Handwerksbetriebe ihren Sitz in städtisch definierten Gemeinden und 1.144 Handwerksbetriebe in ländlich definierten Gemeinden haben.

Der Datensatz erlaubt zwar eine Abgrenzung des Handwerks, eine Abgrenzung der Handwerkszweige bzw. -gewerbegruppen ist allerdings nicht ohne weiteres möglich. Die Unternehmen, die zuvor als Handwerksunternehmen herausgefiltert wurden, sind jedoch in acht Gruppen unterteilt, die wiederum Handwerken zugeordnet werden können: Nahrung / Genuss, Verbrauchsgüter, Produktionsgüter, Investitions- und Gebrauchsgüter, Baugewerbe, Handel, Dienstleistungen, Sonstiges. Tabelle 1 zeigt, welchen Handwerken diese Gruppen jeweils zugeordnet werden können.

Gruppe in IAB-Betriebspanel	Gewerke / Gewerbegruppen
Nahrung / Genuss	Lebensmittelgewerbe
Verbrauchsgüter	Lebensmittelgewerbe
Produktionsgüter	Ausbaugewerbe, Handwerke für den privaten Bedarf, Handwerke für den gewerblichen Bedarf, Gesundheitsgewerbe, insbesondere A-Handwerke
Investitions- und Gebrauchsgüter	Ausbaugewerbe, Handwerke für den privaten Bedarf, Handwerke für den gewerblichen Bedarf, Gesundheitsgewerbe, insbesondere A-Handwerke
Baugewerbe	Bauhauptgewerbe und Ausbaugewerbe
Handel	Kfz-Gewerbe
Dienstleistungen	Handwerke für den privaten Bedarf
Sonstiges	Gewerbegruppenübergreifend

Tabelle 1: Zuordnung der Gruppen im IAB-Betriebspanel zu den Gewerbegruppen des Handwerks

Eine weitere Differenzierung nach ländlichen und städtischen Regionen innerhalb dieser Gruppen ist aufgrund der daraus resultierenden kleinen Anzahl an Betrieben nicht möglich. Daher werden alle Daten zu Handwerksunternehmen genutzt und die Betroffenheit der verschiedenen Wirtschaftszweige gesondert betrachtet. Der Datenzugang erfolgt mittels kontrollierter Datenfernverarbeitung beim Forschungsdatenzentrum der Bundesagentur für Arbeit im Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB).

In einem ersten Schritt wird die Verfügbarkeit eines Hochgeschwindigkeits-Internetanschlusses ausgewertet. Von 3.268 Handwerksbetrieben verfügen 2.440 Betriebe, also 75 %, über einen Hochgeschwindigkeits-Internetanschluss. Im ländlichen Raum liegt der Anteil mit 70 % etwas niedriger als im städtischen Raum (77 %).

Anschließend wurden die Betriebe gefragt, ob die Leitungskapazität für ihren Betrieb ausreichend ist. 36 % der städtischen Handwerksbetriebe sowie 45 % der ländlichen Betriebe antworten hier, dass die Leitungskapazität für ihren Betrieb nicht ausreichend sei. Im ländlichen Raum sind die betrieblichen Einschränkungen aufgrund mangelnder Leitungskapazitäten somit deutlich höher als im städtischen Raum (Abb. 1).

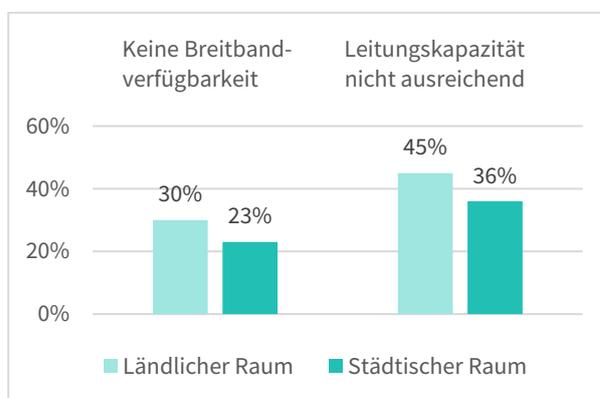


Abb. 1: Breitbandverfügbarkeit und Bewertung durch Betriebe nach ländlichem / städtischem Raum

Anmerkung: Die Auswertung entspricht den Antworten auf folgende Fragen aus dem IAB-Betriebspanel: „Verfügt Ihr Betrieb / Ihre Dienststelle über einen Hochgeschwindigkeits-Internetanschluss, z.B. Breitbandanschlüsse wie DSL, UMTS oder LTE?“, „Ist die Leistung Ihres Breitbandanschlusses, also die Leitungskapazität, für Ihren Betrieb / Ihre Dienststelle ausreichend?“

Die Auswertung der IAB-Daten nach Wirtschaftszweigen zeigt, dass insbesondere Verbrauchsgüter, aber auch das Lebensmittelgewerbe von einer nicht ausreichenden Breitbandverfügbarkeit betroffen sind. Im Bereich der Investitions- und Gebrauchsgüter, im Baugewerbe,

Handel und den Dienstleistungen ist der Anteil der Betriebe, die eine nicht ausreichende Breitbandverfügbarkeit angeben, vergleichsweise geringer, jedoch mit 38 %-40% weiterhin hoch (Abb. 2).

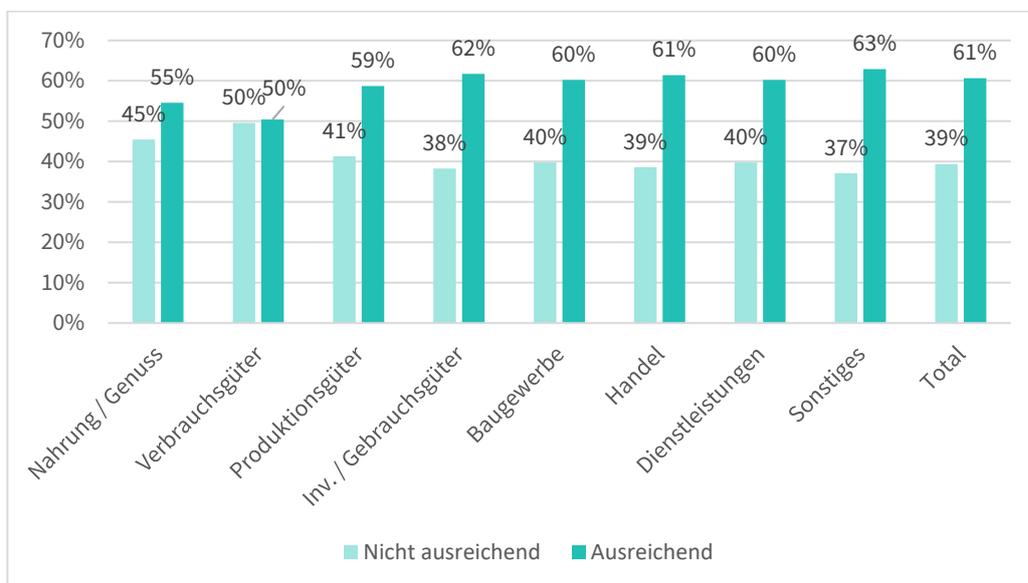


Abb. 2: Auswertung der IAB-Daten nach Gewerbe

Zwischenfazit IAB-Daten:

- 45 % der befragten Betriebe im ländlichen Raum geben an, dass die Breitbandverfügbarkeit nicht ausreicht.
- In städtischen Betrieben ist der Anteil der Betriebe mit unzureichender Breitbandverfügbarkeit mit 36 % geringer.
- Starke gewerkespezifische Unterschiede bei der Beurteilung der Breitbandverfügbarkeit sind nicht ersichtlich.

4. Qualitative Evidenz

4.1 ifh-Expertenbefragung 2022

Von Anfang bis Mitte Mai 2022 wurde eine Online-Umfrage unter den Beauftragten für Innovation und Technologie (BIT) sowie den Mitarbeitern der regionalen Schaufenster des Mittelstand-Digital Zentrum Handwerk durchgeführt. Die Beauftragten für Innovation und Technologie und Mitarbeiter des Mittelstand-Digital Zentrum Handwerk sind Wissensträger für die Diffusion digitaler Technologien im Handwerk. Durch den regelmäßigen direkten Austausch und meist langjährige Erfahrung mit den Betrieben verfügen die Befragten über ein Expertenwissen in diesem Bereich. Insgesamt haben 39 Personen aus diesem Kreis an der Umfrage teilgenommen. Zwei Fragen dieser Umfrage beziehen sich auch auf die Rolle der Breitbandverfügbarkeit und können somit ergänzend zu den bereits generierten Ergebnissen herangezogen werden. Darüber hinaus wurden freie Textantworten der Befragten zur Rolle der Breitbandverfügbarkeit für die Digitalisierung in Handwerksbetrieben ausgewertet.

Zunächst sollten die Befragten angeben, inwiefern sie der Aussage, dass ein besserer Breitbandausbau in Städten Ursache für Unterschiede in der Digitalisierung zwischen Stadt und Land darstellen, zustimmen. Hierbei sah die Mehrheit der Befragten den besseren Breitbandausbau in Städten als entscheidende Ursache für Stadt- und Land-Unterschiede. Nur ca. 17 % der Befragten sehen den besseren Breitbandausbau in der Stadt nicht als Ursache der Digitalisierungsunterschiede (Abb. 3).

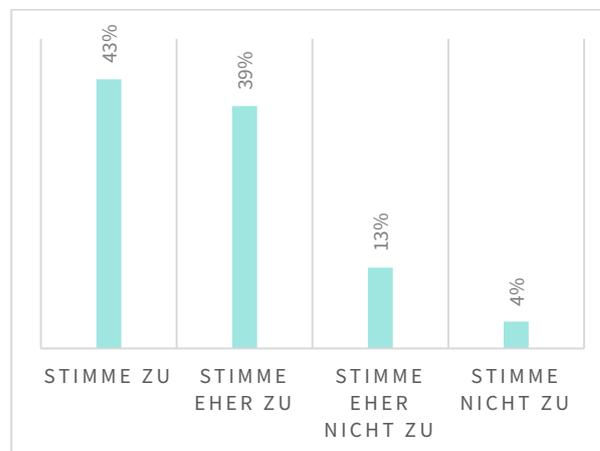


Abb. 3: Besserer Breitbandausbau in Städten als Ursache für Unterschiede in der Digitalisierung zwischen Stadt und Land

Darüber hinaus wurden die Befragten gebeten, (andere) mögliche Ursachen der Digitalisierungsunterschiede zu bewerten. Die bessere Breitbandverfügbarkeit in Städten steht dabei aus Expertensicht an erster Stelle als Ursache für die Unterschiede in der Digitalisierung zwischen ländlichen und städtischen Betrieben. Weitere bedeutende Ursachen stellen ein stärkerer Wettbewerbsdruck in den Städten, Betriebsgrößenunterschiede sowie Unterschiede in der Kundenstruktur dar. Höhere Digitalisierungskompetenzen der Mitarbeiter in städtischen Räumen, ein höheres Durchschnittsalter der Mitarbeiter, Betriebsinhaber und Kunden in ländlichen Räumen werden hingegen als zweitrangige Ursachen erachtet.

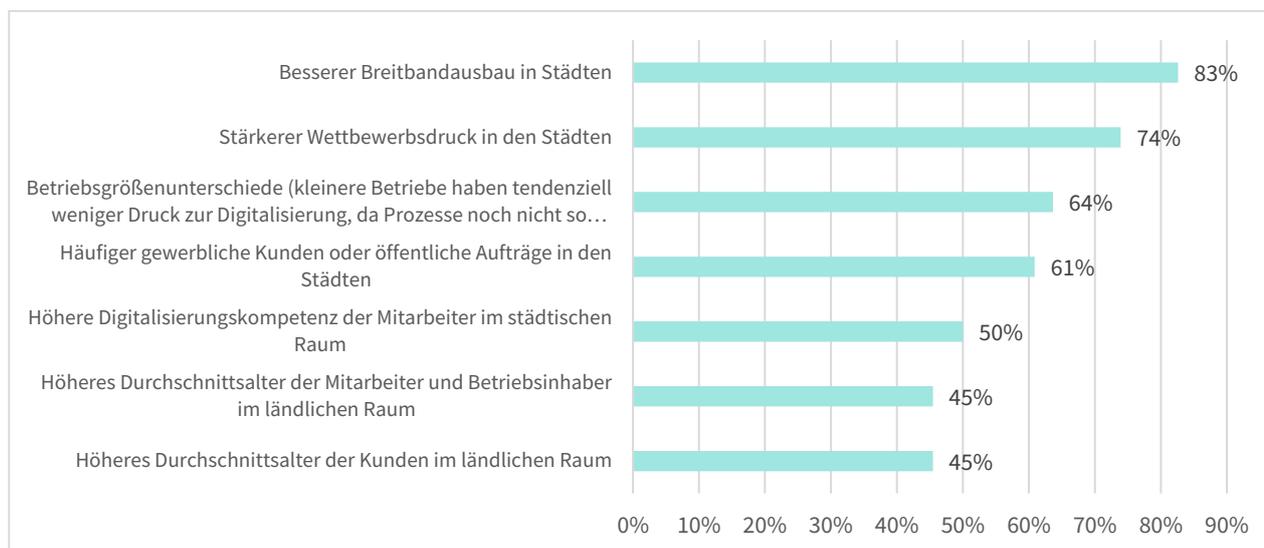


Abb. 4: Ursachen für Unterschiede in der Digitalisierung zwischen Stadt und Land

4.2 Interviews mit Handwerksbetrieben und regionalen Wirtschaftsakteuren

Neben der Befragung der BITs führten Bischoff et al. (2021) eine Studie zur Digitalisierung des Handwerks im ländlichen Raum durch. Als empirische Grundlage diente dabei eine qualitative Befragung unter Handwerksbetrieben und regionalen Wirtschaftsakteuren in ländlichen und städtischen Räumen des Handwerkskammerbezirks Hildesheim-Süd-niedersachsen. Neben Fragen zur allgemeinen Relevanz der Digitalisierung, den Prozessen, Treibern und Handlungsbedarfen wurden auch Fragen zur Bedeutung der Breitbandverfügbarkeit und Internetgeschwindigkeit bei der Digitalisierung gestellt. Die Ergebnisse dazu sollen im Folgenden kurz vorgestellt werden und gemeinsam mit der Expertenbefragung als Grundlage für die nachfolgende quantitative Analyse dienen.

Insgesamt zeigt sich unter den Betrieben ein sehr heterogenes Bild in Bezug auf die Bedeutung der Breitbandverfügbarkeit für die Digitalisierung. Während ein Großteil der Betriebe bereits über einen solchen Anschluss verfügt, berichten einige Betriebe darüber, inwieweit das Fehlen einer schnellen Internetverbindung die Digitalisierung in ihrem Betrieb hemmt und einen Standortnachteil für Betriebe im ländlichen Raum darstellt. Andere ländliche Betriebe berichten wiederum, dass ihnen zwar eine schnelle Internetverbindung fehlt, dieses aber für ihre wesentlichen Tätigkeitsbereiche unbedeutend sei. Diese gemischte Evidenz spiegelt sich auch in den Aussagen der regionalen Wirtschaftsakteure wieder, die zwar eine geringere

Breitbandverfügbarkeit und langsamere Internetverbindung in vielen ländlichen Räumen feststellen, diese aber nur als eines von mehreren möglichen Hemmnissen für die Digitalisierung wahrnehmen.

Vielmehr werden andere hemmende Faktoren für die Digitalisierung von Handwerksbetrieben hervorgehoben. Dazu gehören die begrenzten zeitlichen und personellen Kapazitäten in Handwerksbetrieben, bei denen nur selten neben dem Tagesgeschäft Zeit für Digitalisierungsthemen bleibt. Darüber hinaus hätten eine Vielzahl an Betrieben auch mit ihren meist analogen Geschäftsmodellen ausreichend Aufträge und sehen keine Notwendigkeit für die Digitalisierung des eigenen Betriebes. Dies hänge auch mit einem grundlegenden Konservatismus vieler Betriebsinhaber bei der Digitalisierung zusammen. Als weitere Gründe werden genannt, dass den Betrieben häufig der Überblick über die Möglichkeiten der Digitalisierung fehlen, der Nutzen von Digitalisierungsmaßnahmen nicht gleich ersichtlich ist und dass Verwaltungsvorgaben die Digitalisierung bestimmter Unternehmensprozesse erschweren.

Die Expertenbefragung sowie die qualitative Studie von Bischoff et al. (2021) lassen also vermuten, dass das Fehlen einer Breitbandverbindung noch in einigen (ländlichen) Betrieben eine Rolle in Bezug auf deren Digitalisierung spielt. Dennoch wird auch deutlich, dass viele Betriebe und Experten anderen Faktoren eine höhere Bedeutung bei der Digitalisierung zuschreiben. Im Folgenden soll daher quantitativ der Zusammenhang zwischen Breitbandverfügbarkeit und Digitalisierung untersucht werden.

Fazit qualitative Untersuchung:

- Aus Sicht der Innovations- und Digitalisierungsberater ist die mangelnde Breitbandverfügbarkeit im ländlichen Raum die Hauptursache von Digitalisierungsunterschieden zwischen Stadt und Land.
- Tiefeninterviews mit Betrieben und regionalen Wirtschaftsakteuren zeigen jedoch, dass viele Betriebe anderen Faktoren eine höhere Bedeutung bei der Digitalisierung zuschreiben und der Breitbandanschluss seltener Grund für eine fehlende Digitalisierungsdynamik ist.
- Wie schon im Literaturüberblick zeigt sich somit auch in der qualitativen Analyse eine gemischte Evidenz hinsichtlich der Relevanz des Breitbandanschlusses für die Digitalisierung im Handwerk.

5. ifh-Betriebsbefragung 2022

Von Ende April bis Mitte Mai 2022 wurde eine Online-Umfrage an die Mitgliedsbetriebe der Handwerkskammern in Niedersachsen und Mecklenburg-Vorpommern¹ versandt. Die Umfrage zielte auf die Analyse der Unterschiede bei der Digitalisierung zwischen ländlichen und städtischen Betrieben ab. Dabei wurde unter anderem auch nach der Verfügbarkeit eines Breitbandanschlusses sowie nach der Leistungsfähigkeit des Internetanschlusses gefragt. Insgesamt haben 969 Betriebe an der Umfrage teilgenommen.²

Zunächst wird analysiert, inwieweit sich die Verfügbarkeit eines Breitbandanschlusses zwischen Betrieben in städtischen und ländlichen Betrieben unterscheidet. Die Einteilung der Regionen basiert dabei auf der siedlungsstrukturellen Unterscheidung von Regionstypen auf Kreisebene in städtische Regionen, Regionen mit Verstärkeransätzen und ländliche Regionen. Die Abgrenzung erfolgt auf Basis des Bevölkerungsanteils in Groß- und Mittelstädten, des Vorhandenseins und der Größe einer Großstadt, der Einwohnerdichte der Raumordnungsregion sowie der Einwohnerdichte der Raumordnungsregion ohne Berücksichtigung der Großstädte (BBSR, 2017). Das linke Diagramm in Abb. 5 zeigt, wie viel Prozent der Betriebe in den jeweiligen Regionstypen angeben, dass ihr Unternehmenssitz über einen Breitbandanschluss verfügt. Die rote Linie repräsentiert dabei den Anteil aller Betriebe (N=664), die über einen Breitbandanschluss verfügen (66,9 %). Dieser Anteil unterscheidet sich jedoch signifikant³ zwischen den Betrieben in den unterschiedlichen Regionstypen. Der Anteil ist mit 77,3 % am höchsten in Betrieben im städtischen Raum (N=132). Die Anteile in Regionen mit Verstärkeransätzen (67,6 %, N=312) und in ländlichen Regionen (59,5 %, N=220) sind dagegen deutlich geringer.

Ein ähnliches Bild zeichnet sich im rechten Diagramm in Abb. 5 ab, bei welchem der Anteil der Betriebe, die angeben, dass die Leistungsfähigkeit ihres Internetanschlusses ausreichend ist, abgebildet wird. Die rote Linie repräsentiert wieder den Anteil an allen Betrieben (N=675), deren Leistungsfähigkeit des Internetanschlusses ausreichend ist (79,0 %). Dieser Anteil ist da-

mit höher als jener, der den Anteil der Betriebe mit einem Breitbandanschluss angibt. Erneut unterscheidet sich der Anteil der Betriebe mit einer ausreichenden Internetverbindung signifikant zwischen den Betrieben in den jeweiligen Regionstypen. Der Anteil ist wieder in Betrieben in städtischen Regionen (N=133) mit 88 % am höchsten. Die Anteile an Betrieben in Regionen mit Verstärkeransätzen (N=317) beträgt dagegen 77,6 % und in ländlichen Regionen (N=225) 75,1 %. Der Unterschied zwischen Regionen mit Verstärkeransätzen und ländlichen Regionen ist jedoch nicht signifikant.

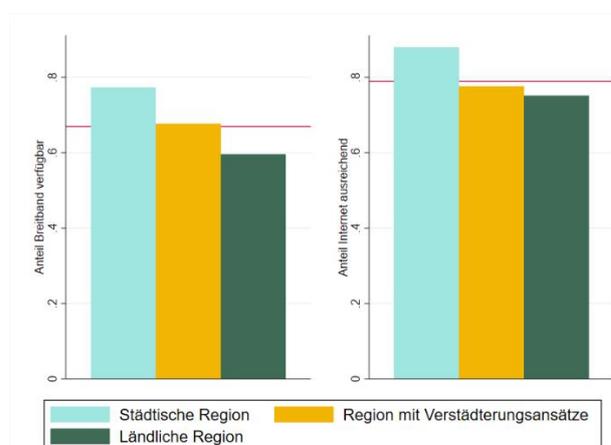


Abb. 5: Breitbandverfügbarkeit und Leistungsfähigkeit des Internetanschlusses in unterschiedlichen Regionstypen

Die Unterschiede in der Verfügbarkeit eines Breitbandanschlusses sowie bei der Leistungsfähigkeit des Internetanschlusses werfen die Frage auf, inwieweit sich auch der Digitalisierungsgrad zwischen Betrieben in den unterschiedlichen Regionstypen unterscheidet und inwieweit Unterschiede in der Breitbandverfügbarkeit und die Gewerbegruppenzugehörigkeit mit den Unterschieden in der Digitalisierung zusammenhängen. In der Betriebsbefragung wurde daher nach der Bedeutung verschiedener Digitalisierungsbereiche in den Betrieben gefragt. Dazu gehören Vernetzung und Datenaustausch zwischen Anlagen, Prozessen und Produkten, programmgesteuerte Produktion, digitale Absatzkanäle, digitale Produkte, Software für Unternehmensprozesse, digitale Kommunikation sowie Cloud-Anwendungen. Die Betriebe wurden auf einer 4er-Skala nach

¹ Beteiligt waren folglich die Mitgliedsbetriebe der Kammern Braunschweig-Lüneburg-Stade, Hannover, Hildesheim-Südniedersachsen, Oldenburg, für Ostfriesland, Ostmecklenburg-Vorpommern, Schwerin. Aus der Handwerkskammer Osnabrück wurden allerdings keine Antworten erhalten. Grundlegende deskriptive Statistiken zur Umfrage sind in Anhang (Tabelle A 1) aufgeführt.

² Bei den nachfolgenden Analysen kann die Anzahl der Betriebe abweichen, sofern nicht alle Betriebe die jeweilige Frage beantwortet haben.

³ Nachfolgend wird immer von signifikanten Effekten oder Unterschieden gesprochen, wenn mit einem t-Test Signifikanz festgestellt wurde.

der Bedeutung dieser Bereiche gefragt. Daraus wurde auf Basis des Mittelwertes aus diesen sieben Bereichen ein Index für den Digitalisierungsgrad der Betriebe gebildet.⁴ In Abb. 6 wurde dieser Digitalisierungsindex für die drei Regionstypen zusammengefasst. Es zeigt sich, dass sich im Mittel Betriebe in städtischen Regionen (Mittelwert: 2,12, N=131) und Regionen mit Verstärkeransätzen (Mittelwert: 2,14, N=314) kaum in ihrem Digitalisierungsgrad unterscheiden. Lediglich im Vergleich zu ländlichen Regionen (Mittelwert: 1,97, N=223) besteht ein signifikanter Unterschied. Der Mittelwert über alle Betriebe (N=668) beträgt 2,08 und ist in Abb. 6 durch die rote Linie gekennzeichnet.

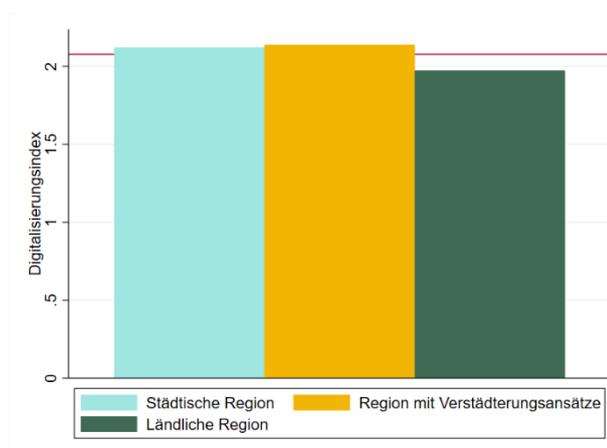


Abb. 6: Digitalisierungsgrad der Betriebe in unterschiedlichen Regionstypen

Im nächsten Schritt wurde mit Hilfe einer Regressionsanalyse analysiert, inwieweit die Verfügbarkeit eines Breitbandanschlusses mit dem Digitalisierungsgrad der Handwerksbetriebe zusammenhängt. Dazu wurde im ersten Schritt (Spalte 1 in Tabelle 2) der Digitalisierungsindex auf die Unternehmensgröße, das Alter des Geschäftsführers, den Wettbewerbsdruck, die Breitbandverfügbarkeit, das Angebot von Weiterbildungsmaßnahmen im Bereich Digitalisierung, die Zugehörigkeit zu einer Gewerbegruppe sowie die Distanz zu den Hauptkunden regressiert. Es zeigen sich die zu erwartenden Zusammenhänge: Der Digitalisierungsgrad eines Handwerksbetriebs hat einen positiven Zusammenhang mit der Unternehmensgröße, dem Wettbewerbsdruck, der Breitbandverfügbarkeit, dem Angebot von Weiterbildungsmöglichkeiten sowie dem überregionalen Kundenstamm zusammen. Der Zusammenhang zwischen

dem Alter des Geschäftsführers und dem Digitalisierungsgrad des Betriebes ist dagegen negativ; jüngere Geschäftsführer sind folglich mit höherem Digitalisierungsgrad assoziiert. Für die Zugehörigkeit zu den Gewerbegruppen zeigt sich, dass Betriebe aus den Gewerbegruppen Ausbaugewerbe, Kraftfahrzeuggewerbe und Gesundheitsgewerbe im Durchschnitt signifikant stärker digitalisiert sind als bspw. Betriebe aus der Gewerbegruppe des Bauhauptgewerbes. Dagegen sind Gebäudereiniger signifikant weniger digitalisiert als Betriebe aus dem Bauhauptgewerbe. Insgesamt zeigen sich damit die bereits in vorigen Digitalisierungsstudien gezeigten Grundtendenzen im Handwerk (siehe z.B. Runst & Proeger, 2020).

Da die Verfügbarkeit eines Breitbandanschlusses jedoch stark mit der Zugehörigkeit zu bestimmten Regionen zusammenhängen kann, wurde im nächsten Schritt die Robustheit des Zusammenhangs zwischen Breitbandverfügbarkeit und Digitalisierungsgrad getestet, indem der Regionstyp als erklärende Variable hinzugenommen wird. Die übrigen Variablen in der Regression bleiben die gleichen und die Ergebnisse sind in Spalte 2 der Tabelle 2 dargestellt. Alle zuvor signifikanten Zusammenhänge bleiben identisch, nur der Einfluss der Breitbandverfügbarkeit sowie der Einfluss der Gebäudereiniger sowie des Ausbaugewerbes verlieren in Regression 2 ihre Signifikanz. Insgesamt hat folglich die Zugehörigkeit eines Betriebes zur Gruppe der ländlichen Regionen einen signifikant negativen Einfluss auf den Digitalisierungsgrad. Wird also für räumliche Strukturen kontrolliert, so ist zu erkennen, dass der insgesamt positive Effekt der Breitbandverfügbarkeit auf Digitalisierung von anderen Eigenschaften der räumlichen Strukturen getrieben ist. Anhand der zweiten Regression lässt sich folglich keine Evidenz für einen signifikanten Zusammenhang zwischen Breitbandverfügbarkeit und Digitalisierungsgrad der Betriebe im ländlichen Raum ableiten. Die Analyse deutet vielmehr darauf hin, dass andere Faktoren in ländlichen Räumen einen stärkeren Einfluss auf die Digitalisierungsintensität haben. Dies könnte zum Beispiel mit der Zusammensetzung der Betriebslandschaft in ländlichen Räumen zusammenhängen oder mit den dort verfügbaren digitalen Kompetenzen.

⁴ Eine deskriptive Auswertung nach Gewerbegruppen ist im Anhang (Abb. A 1) dokumentiert.

Tabelle 2: Regressionsanalyse zur Erklärung des betrieblichen Digitalisierungsgrades

Variablen	(1)	(2)
Unternehmensgröße	0.002 [†]	0.002 ^{***}
Alter des Geschäftsführers	-0.010 ^{***}	-0.010 ^{***}
Wettbewerbsdruck	0.098 ^{***}	0.101 ^{***}
Breitbandverfügbarkeit	0.088[†]	0.067
Weiterbildung (Digitalisierung)	0.431 ^{***}	0.423 ^{***}
Gewerbegruppen (Bauhauptgewerbe Basiskategorie)		
<i>Ausbaugewerbe</i>	0.114 [†]	0.105
<i>Handwerke für den gewerblichen Bedarf</i>	0.048	0.057
<i>Kraftfahrzeuggewerbe</i>	0.257 ^{***}	0.251 ^{***}
<i>Lebensmittelgewerbe</i>	-0.032	-0.012
<i>Gesundheitsgewerbe</i>	0.417 ^{***}	0.406 ^{***}
<i>Handwerke für den privaten Bedarf</i>	0.080	0.122
<i>Gebäudereiniger</i>	-0.222 [†]	-0.173
<i>Sonstige</i>	-0.032	-0.049
Distanz zu Kunden (Lokal (bis 20 km) Basiskategorie)		
<i>Regional (bis 50 km)</i>	0.048	0.050
<i>Überregional (über 50 km)</i>	0.279 ^{***}	0.287 ^{***}
Regionstyp (Städtische Region Basiskategorie)		
<i>Region mit Verstärkeransätzen</i>		-0.015
<i>Ländliche Region</i>		-0.144^{**}
Konstante	1.949 ^{***}	1.989 ^{***}
<i>N</i>	616	598
<i>R</i> ²	0.245	0.260

* $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$. Abhängige Variable in beiden Spezifikationen: Digitalisierungsindex

Fazit Quantitative Analyse:

- Die Unterschiede in der Breitbandverfügbarkeit zwischen ländlichen und städtischen Betrieben werden auch in der Betriebsbefragung bestätigt.
- Insgesamt besteht ein schwacher positiver Zusammenhang zwischen Breitbandverfügbarkeit und Digitalisierungsgrad.
- Wird für räumliche Strukturen kontrolliert, so besteht zwischen Breitbandverfügbarkeit und Digitalisierungsgrad kein signifikanter Zusammenhang mehr.
- Daraus lässt sich schließen, dass andere Faktoren als die Breitbandverfügbarkeit in ländlichen Räumen einen stärkeren Einfluss auf die Digitalisierungsintensität haben.

6. Fazit

Das Angebot von Breitbandinternet in ländlichen Räumen wird in der wirtschaftspolitischen Diskussion als zentrale Grundlage für den Digitalisierungsgrad von KMU und insbesondere von Handwerksbetrieben bewertet. In der wissenschaftlichen Diskussion gibt es jedoch gemischte Ergebnisse darüber, ob ein klarer empirischer Zusammenhang zwischen Breitbandversorgung und Digitalisierungsgrad im ländlichen Raum besteht. Um zu dieser Diskussion neue wissenschaftliche Evidenz beizutragen, wurden in dieser Studie mehrere qualitative und quantitative Datengrundlagen ausgewertet.

Es zeigt sich dabei zunächst, dass im Vergleich zu städtischen Regionen mehr Betriebe im ländlichen Raum ihre Breitbandversorgung als unzureichend angeben und dass Handwerksberater die fehlende Breitbandversorgung als größtes Digitalisierungshindernis im ländlichen Raum sehen. Tiefeninterviews mit Betrieben und Akteuren der Wirtschaftsförderung geben gemischte Evidenz und relativieren die zentrale Rolle der Breitbandversorgung für die Digitalisierung. Eine Betriebsbefragung norddeutscher Handwerksunternehmen gibt zusätzliche empirische Evidenz, der zunächst die Unterschiede in der Breitbandverfügbarkeit zwischen Stadt und Land bestätigt. Grundlegend besteht für die betreffenden Betriebe ein positiver Zusammenhang zwischen Breitbandversorgung und Digitalisierungsaktivität. Wird jedoch für die verschiedenen räumlichen Strukturen (urban – semi-urban – ländlich) kontrolliert, so verschwindet der positive Effekt des Breitbandinternets. Somit zeigt sich, dass der Digitalisierungsgrad von anderen regionalen Effekten getrieben wird als von der Breitbandverfügbarkeit. Übergreifend zeigt sich somit dreierlei;

- Erstens bestehen zwischen Stadt und Land noch strukturelle Unterschiede in der Breitbandverfügbarkeit, was auch entsprechende Erhebungen des BMWK bestätigt.

- Zweitens bestehen bei Betriebs- und Expertenbefragungen auseinandergehende Meinungen darüber, welchen realen Effekt die Breitbandverfügbarkeit hat und ob dieser als wichtigster Treiber von Digitalisierungsdynamiken ländlicher Betriebe einzuschätzen ist.
- Drittens zeigt eine Regressionsanalyse auf Basis einer Betriebsumfrage, dass andere regionale Spezifika als die Breitbandverfügbarkeit wichtiger für die Erklärung von Digitalisierungsdynamik sind.

In Summe wird damit Evidenz dafür präsentiert, dass eine weiterhin starke Wahrnehmung der Relevanz von Breitbandinternet für die Digitalisierung ländlicher Betriebe besteht, diese sich aber in einer empirischen Analyse der Daten der genutzten Betriebsumfrage nicht zeigt.

Eine mögliche Erklärung des Phänomens wäre, dass der in den letzten Jahren verstärkte Ausbau des Breitbandnetzes aufgrund des starken politischen Drucks erfolgte und dieser eine wichtige Grundvoraussetzung des digitalen Wandels in ländlichen Betrieben darstellte. Daher zeigt sich die Wahrnehmung der starken Relevanz des Ausbaus auch weiterhin in den Befragungen von Experten. Der Breitbandausbau ist inzwischen zwar nicht abgeschlossen, hat aber einen erheblichen Ausbaugrad erreicht, sodass ein erheblicher Teil auch ländlicher Betriebe von ihm erfasst wurden. Aufgrund dessen sind für den weiteren digitalen Wandel im ländlichen Raum nunmehr wieder andere Faktoren wichtiger geworden, wie etwa fehlende Kompetenzen, Beratungsbedarfe oder Finanzierungsschwierigkeiten. Somit wäre eine weiterhin starke Betonung der infrastrukturellen Voraussetzungen für Digitalisierungsprozesse zugunsten der kompetenzorientierten Voraussetzungen abzuschwächen, um über zielgenaue Angebote eine Verbesserung des Digitalisierungsgrades ländlicher Betriebe zu erreichen.

7. Literatur

- BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2021). Aktuelle Breit-bandverfügbarkeit in Deutschland (Stand Mitte 2021).
- BMWK – Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2022). Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland. Digitalisierungsindex 2021.
- Brockhaus, C. P., Bischoff, T. S., Haverkamp, K., Proeger, T. & Thonipara, A. (2020). Digitalisierung von kleinen und mittleren Unternehmen in Deutschland – ein Forschungsüberblick. Göttinger Beiträge zur Handwerksforschung (Heft 46). Göttingen.
- Büchi, M; Just, N. & Latzer, M. (2016). Modeling the second-level digital divide: a five-country study of social differences in Internet use. *New Media Society*, 18(11), 2703-2722.
- Demary, V., Engels, B., Röhl, K.-H. & Rusche, C. (2016). Digitalisierung und Mittelstand: Eine Metastudie. *IW-Analysen*, No. 109, Institut der deutschen Wirtschaft (IW), Köln.
- DESI – Digital Economy and Society Index (2022). Digital Economy and Society Index (DESI) 2022. Deutschland.
- DIHK – Deutscher Industrie- und Handelskammertag (2015). *Wirtschaft 4.0: Große Chancen, viel zu tun. Das IHK-Unternehmensbarometer zur Digitalisierung*.
- DIHK – Deutscher Industrie- und Handelskammertag (2022). *Zeit für den digitalen Aufbruch. Die IHK-Umfrage zur Digitalisierung*.
- European Union (2022). *Broadband Coverage in Europe 2021. Mapping progress towards the coverage objectives of the Digital Decade*.
- Evangelista, R., Guerrieri, P. & Melicani, V. (2014). The economic impact of digital technologies in Europe. *Economics of Innovation and New Technology*, 23(8), 802-824.
- Mack, E., Anselin, L. & Grubestic, T (2011). The importance of broadband provision to knowledge intensive firm location. *Regional Science Policy & Practice*, 3(1), 17-35.
- Runst, P. & Proeger, T. (2020) Digitalisierungsmuster im Handwerk - Eine regionale und sektorale Analyse des Digitalisierungs-Checks des Kompetenzzentrums Digitales Handwerk. Göttinger Beiträge zur Handwerksforschung (Heft 39). Göttingen.
- Thonipara, A., Höhle, D., Proeger, T. & Bizer, K. (2020) Digitalisierung im Handwerk - ein Forschungsüberblick. Göttinger Beiträge zur Handwerksforschung (Heft 36). Göttingen.
- Thonipara, A., Sternberg, R., Proeger, T. & Haefner, L. (2022). Digital divide, craft firms' websites and urban-rural disparities—empirical evidence from a web-scraping approach. *Review of Regional Research*. 10.1007/s10037-022-00170-5.
- ZDH - Zentralverband des Deutschen Handwerks (2018). *Digitalisierung der Handwerksbetriebe. Ergebnisse einer Umfrage unter Handwerksbetrieben im ersten Quartal 2018*.

8. Anhang

Tabelle A 1: Deskriptive Statistiken der ifh-Betriebsumfrage

Variablen	Beschreibung	Mittelw.	Standardabw.
Digitalisierungsindex	Mittelwert aus sieben Fragen zur Bedeutung vers. Digitalisierungsbereiche	2,07	0,64
Unternehmensgröße	Anzahl der Beschäftigten	14,43	32,32
Alter Geschäftsführer	Alter des Geschäftsführers in Jahren	50,52	9,98
Wettbewerbsdruck	Angabe des Wettbewerbsdrucks auf einer 4er-Skala	2,64	0,85
Breitbandverfügbarkeit	1 wenn verfügbar, 0 wenn nicht	0,67	0,47
Weiterbildung (Digitalisierung)	1 wenn angeboten, 0 wenn nicht	0,35	0,48
Gewerbegruppen	Zugehörigkeit zu den 7 Gewerbegruppen, Erweiterung um Gebäudereinigung und Sonstige (keine Zuordnung anhand des Gewerks mögl.		
Distanz zu Kunden	1 wenn bis 20km, 2 wenn bis 50km, 3 wenn über 50km		
Regionstyp	1 wenn städtische Region, 2 wenn Region mit Verstärkeransätzen, 3 wenn ländliche Region		

Abb. A 1: Digitalisierungsindex nach Gewerbegruppen

