

DHI

DEUTSCHES HANDWERKSINSTITUT

Anita Thonipara, David Höhle, Till Proeger,
Kilian Bizer

**Digitalisierung im Handwerk -
ein Forschungsüberblick**

Göttinger Beiträge zur Handwerksforschung 36

Volkswirtschaftliches Institut für Mittelstand
und Handwerk an der Universität Göttingen

i/f/h

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

Forschungsinstitut im Deutschen Handwerksinstitut e.V.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



sowie die
Wirtschaftsministerien
der Bundesländer

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 2364-3897

DOI-URL: <http://dx.doi.org/10.3249/2364-3897-gbh-36>

Alle Rechte vorbehalten

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

Tel. +49 551 39 174882 • Fax +49 551 39 174893

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

Internet: www.ifh.wiwi.uni-goettingen.de

GÖTTINGEN • 2020

Digitalisierung im Handwerk – ein Forschungsüberblick

Autoren: Anita Thonipara, David Höhle, Till Proeger, Kilian Bizer
Göttinger Beiträge zur Handwerksforschung Nr. 36

Zusammenfassung

Die Digitalisierung des Handwerks ist ein zentrales Thema für Handwerksorganisationen und Wirtschaftspolitik. Die Forschung zu diesem Thema hat daher in den vergangenen Jahren eine Reihe grundlegender Erkenntnisse hervorgebracht, die für die Weiterentwicklung der Digitalisierungsbemühungen genutzt werden kann. Zu diesem Zweck gibt diese Studie einen kompakten Literaturüberblick über die bisherigen empirischen Erkenntnisse zur Digitalisierung des Handwerks. Hierfür werden insgesamt 32 Studien aus dem Zeitraum von 2012 bis 2020 zusammengefasst, übergreifende Ergebnisse herausgestellt und Forschungsbedarfe definiert. Die Studien werden nach den Kategorien Überblicksstudien, Digitalisierungsindizes, regionale Analysen, digitale Plattformen, Online-Marketing sowie Aus- und Weiterbildung strukturiert. Übergreifende Ergebnisse sind dabei:

- Die Betriebe haben grundsätzlich eine positive Haltung gegenüber der Digitalisierung. Die Handwerksunternehmen nehmen die Digitalisierung als Chance wahr, insbesondere um neue Kundenkreise zu erschließen und die Arbeitslast zu reduzieren. Gleichzeitig gehen die Unternehmen vorsichtig mit Investitionen in Digitalisierungsmaßnahmen und neue Technologien um und sorgen sich um die IT-Sicherheit. Auch fehlende interne zeitliche und finanzielle Ressourcen, fehlende interne Kompetenzen oder Mitarbeiterqualifikationen sowie unklarer wirtschaftlicher Nutzen hemmen den Digitalisierungsprozess in Handwerksunternehmen. Eine enge Begleitung der Unternehmen ist zur erfolgreichen Durchführung von Digitalisierungsmaßnahmen genauso wichtig wie finanzielle Förderprogramme, Mitarbeiterqualifikation sowie das Einbetten der Maßnahme in die Unternehmensstrategie.
- Urbane, größere, umsatzstärkere sowie industriennahe Handwerksbetriebe sind stärker digitalisiert. Innerhalb der Unternehmen zeigt sich, dass grundlegende IT-Hardware bereits genutzt wird, neuere Technologien wie Cloudnutzung oder intelligente Sensorik bisher jedoch kaum verbreitet sind. Dabei zeigt sich, dass Bereiche innerhalb der Unternehmen wie die Verwaltung und der Einkauf bereits einen höheren Grad der Digitalisierung aufweisen als die Produktion und Logistik. Zentrale Kommunikationskanäle bleiben Telefon und E-Mail.
- Regionale Analysen der Homepage- und Plattformnutzung zeigen, dass Betriebe in ländlichen Regionen städtischen Betrieben in der Digitalisierung tendenziell nachstehen. So ist der Anteil der Unternehmen mit einer Homepage oder Plattformnutzung in ländlichen Regionen deutlich geringer als in urbanen Räumen. Dies wird häufig im Zusammenhang mit einem langsamen Internetzugang gesehen, welcher ebenfalls als Hemmnis für die Digitalisierung wahrgenommen wird. Verglichen mit den Gesamtaufträgen im Handwerk wird nur ein sehr geringer Anteil an Leistungen über Plattformen vermittelt. Dabei sind die Gewerbe- bzw. Berufsgruppen sehr unterschiedlich aktiv auf Plattformen. In urbanen Räumen werden Plattformen deutlich häufiger genutzt als auf dem Land, wo traditionelle Informations- und Reputationsmechanismen eine größere Relevanz haben. Dort, wo Plattformen

vermehrt genutzt werden, spielen Bewertungen eine wichtige Rolle, wobei negative Bewertungen häufig zum Verlassen der Plattform führen, was eine Positivselektion auf den Plattformen bewirkt. Gleichzeitig konnte beobachtet werden, dass insbesondere Soloselbstständige dazu neigen, für gute Bewertungen unbezahlte Extraleistungen anzubieten, oder sich einem Unterbietungswettbewerb gegenübersehen. Meisterbetriebe sind auf Plattformen zwar in der Minderheit, erhalten aber überproportional viele Aufträge und positivere Bewertungen.

- Rund die Hälfte der Handwerksunternehmen hat eine eigene Homepage. Der Anteil variiert stark zwischen Gewerbegruppen. Lebensmittelhandwerke besitzen seltener eine eigene Homepage, während Gesundheitshandwerke häufiger eine Homepage besitzen. Einwohnerdichte, Umsatz im Handwerk, Bildung und Zuzugsrate haben einen Einfluss auf das Betreiben einer Homepage.
- Sorgen über eine Substitution von Handwerkerdienstleistungen durch intelligente Automatisierungstechnologie werden von den betrachteten Studien relativiert. Statt einer Abnahme der Arbeitskräftenachfrage wird auf ein wandelndes Anforderungsprofil an die Fachkräfte hingewiesen, das IT-Kenntnisse, die Fähigkeit, sich flexibel an künftige technologische Entwicklungen anzupassen sowie Offenheit für Weiterbildung erfordert.

Schlagwörter: Digitalisierung, Handwerk, Literaturüberblick

Digitization of the Craft Sector – a Literature Review

Authors: Anita Thonipara, David Höhle, Till Proeger, Kilian Bizer
Göttinger Beiträge zur Handwerksforschung Nr. 36

Executive Summary

The digitization of the craft sector is a central topic for craft organizations as well as economic policy. The research on this topic has yielded empirical evidence that can be used to further develop support measures for digitization. This study summarizes the empirical literature on the digitization of the craft sector. We use 32 studies from a time period of 2012 to 2020. The studies are summarized using the categories overarching studies, digitization-indices, regional analyses, digital platforms, online-marketing as well as qualification. Overall, the results can be summarized as follows:

- Firms have a positive view of digitization. Craft firms see digitization as a chance, particularly to acquire new customers and reduce the workload. At the same time, firms are hesitant in terms of investments into new technologies and are worried about IT security. Also, the lack of internal temporal and financial resources, the lack of specific competencies and employee qualifications as well as an unclear financial benefit hamper the digitization within firms. Firms need to be accompanied by external support during their digitization measures; similarly important are financial assistance, qualification of employees as well as embedding digitization measure into the firm's strategy.
- Firms that are urban, larger, with a higher-revenue and closer to industrial production are more digitized. Within firms basic IT-hardware is in near-universal usage, while new technologies such as clouds or intelligent sensors are not widespread. Within firms, administrative and purchasing departments are more digitized than production and logistics. The central communication channels remain telephone and e-mail.
- Regional analyses show that firms in rural regions are less digitized than firms in urban regions. This can be seen by the lower share of firms having a webpage or using platforms in rural regions. This is often linked to a low share of broadband access in rural regions, which is seen as an impediment to digitization. Compared to the overall market, platforms still play a minor role for craft services. Different sectors and occupational groups show diverging activity on platforms; again, urban firms are more active on platforms than rural ones where traditional informational and reputational mechanisms remain more relevant. Negative ratings on platforms often lead to firms exiting the respective platforms, which leads to a strong selection effect. It has been observed that one-person firms do additional unpaid work to receive positive reviews and face strong competition, which may have negative social consequences. Firms with a Meister-degree are a minority on platforms but acquire an above-average amount of contracts and obtain better reviews.
- About half of all craft firms have a webpage. The share varies strongly between different sectors. Food crafts have a below-average, health crafts have an above-average share of webpages. In terms of regional factors, population density craft revenue, average educational level and immigration positively drive webpage usage in craft firms.

- Worries about a widespread automation of craft services through intelligent technologies are put into perspective by the studies. Instead of a loss of jobs, the required qualification profiles will change over time, making IT-qualifications and the ability to continually adapt to new technologies more important.

Keywords: *Craft Sector, Digitization, Literature Review*

Inhalt

1.	Einleitung	1
2.	Literaturüberblick	3
2.1	Überblicksstudien	3
2.2	Digitalisierungsindizes	9
2.3	Regionale Analysen	12
2.4	Digitale Plattformen	15
2.5	Online-Marketing	18
2.6	Aus- und Weiterbildung	20
3.	Fazit	23
4.	Literaturverzeichnis	25

1. Einleitung

Diese Studie gibt einen kompakten Überblick über die Forschungsarbeiten zur Digitalisierung von Handwerksunternehmen in Deutschland, um den Verantwortlichen in Handwerksorganisationen und Wirtschaftspolitik einen effizienten Zugriff auf den aktuellen Stand der wissenschaftlichen Erkenntnis zu geben. Für diesen Literaturüberblick wurden insgesamt 32 Studien für den Zeitraum von 2012 bis 2020 zusammengefasst. Das zentrale Kriterium für die Auswahl einer Publikation für den Literaturüberblick war die Erhebung und wissenschaftliche Analyse von Empirie, wobei sowohl qualitative als auch quantitative Erhebungen einbezogen wurden, sofern die jeweilige Studie einen thematischen Handwerks- und Digitalisierungsfokus hatte.

Aufgrund der relativen Aktualität des Forschungsbereichs befindet sich die Literatur insgesamt noch in einer explorativen Phase, insbesondere im Hinblick auf übergreifende theoretische Konzeptionen. Dennoch kann auf eine Vielzahl von kleineren empirischen Erhebungen zurückgegriffen werden, die den IST-Zustand der handwerklichen Digitalisierung im jeweiligen Teilgebiet zeigen. Hierfür sind qualitative Methoden wie Interviews und Umfragen das am häufigsten genutzte Mittel, wobei quantitative Analysen ebenfalls zunehmend genutzt werden.

Im Folgenden werden die verschiedenen Veröffentlichungen nach Themengebieten strukturiert mit ihren zentralen Ergebnissen vorgestellt. Innerhalb dieser Abschnitte sind die Veröffentlichungen chronologisch nach Jahren geordnet. Innerhalb der chronologischen Ordnung sind die Beiträge so sortiert, dass aufeinander direkt bezugnehmende Veröffentlichungen innerhalb einer Kategorie aneinander anschließen. Die Struktur der Themengebiete in Kapitel 2 ist dabei: Überblicksstudien, Digitalisierungsindizes, regionale Analysen, digitale Plattformen, Online-Marketing sowie Aus- und Weiterbildung. Kapitel 3 fasst die Kernergebnisse des aktuellen Forschungsstandes zusammen und benennt Forschungslücken. Für einen Überblick über die verwendeten Studien geben die Abbildungen 1a und 1b einen ersten Überblick, indem die Anzahl der Studien nach Veröffentlichungsjahr und genutzten Kategorien dargestellt werden. Es ist erkennbar, dass die wissenschaftliche Publikationstätigkeit ab 2016 deutlich zunimmt und zahlenmäßig Überblicksstudien dominieren.

Abbildung 1a: Anzahl der hier verwendeten Studien nach Jahr

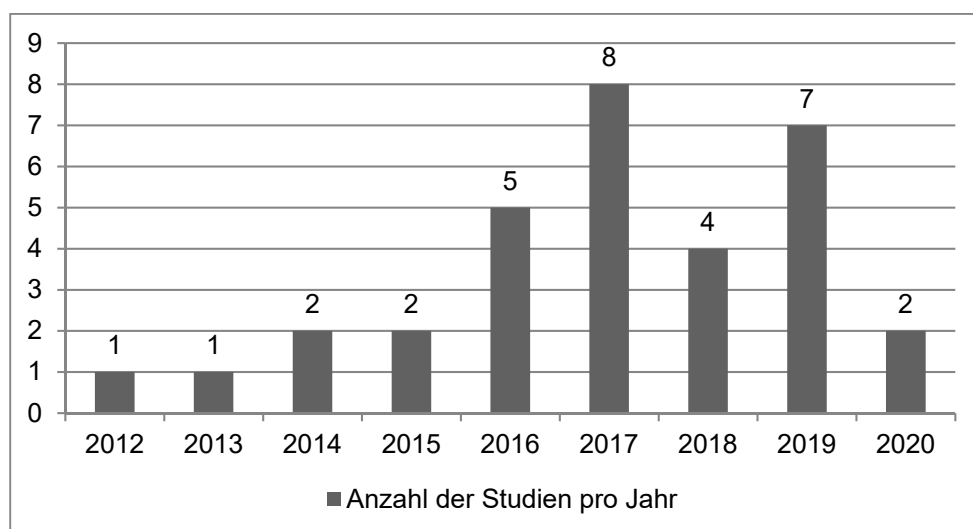
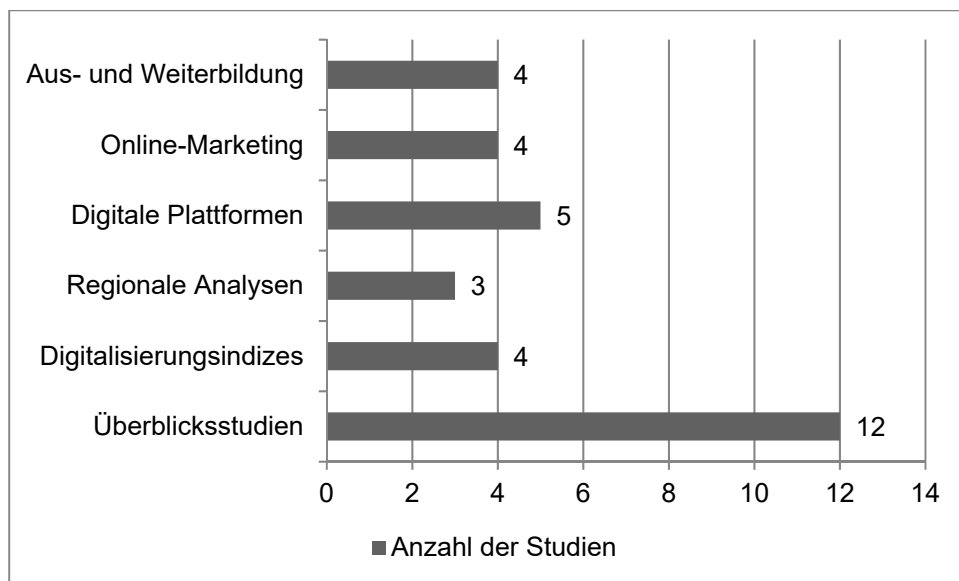


Abbildung 1b: Anzahl der hier verwendeten Studien nach Kategorie



ifh Göttingen

2. Literaturüberblick

2.1 Überblicksstudien

Die Überblicksstudien nehmen die grundlegenden Chancen und Risiken sowie Entwicklungspotenziale der Digitalisierung im Handwerk in den Blick. Insbesondere in den ersten Publikationen zum Thema wird damit explorativ das Themenfeld abgesteckt und die wichtigsten Aspekte in die Diskussion eingebracht. Methodisch basieren diese Studien in der Regel auf Umfragen und Experteninterviews. Sie sind geeignet, grundlegende Erkenntnisse zu vermitteln und den Stand der Diskussion zum jeweiligen Veröffentlichungszeitpunkt wiederzugeben. Insgesamt können diesem Schwerpunkt 12 Studien zugeordnet werden.

- **Zentralverband des Deutschen Handwerks (2014). Digitalisierung der Geschäftsprozesse im Handwerk, Ergebnisse einer Umfrage unter Handwerksbetrieben im ersten Quartal 2014.**

Der Zentralverband des Deutschen Handwerks (ZDH) hat eine Studie zum Thema Digitalisierung der Geschäftsprozesse herausgebracht. Darin präsentiert er die Resultate einer Umfrage aus dem ersten Quartal des Jahres 2014, die gemeinsam mit 36 Handwerkskammern erfolgte. Der derzeitige Stand der Nutzung digitaler Technologien durch Handwerksbetriebe wird deskriptiv dargestellt, wobei auf die Besonderheiten von Größenklassen und Gewerbegruppen eingegangen wird. Die Fragen beschäftigen sich mit der Verbreitung und Nutzung benannter Hard- und Software, Nutzung des Internets und Bewertung der Internetgeschwindigkeit, der Nutzung von Online-Verkaufsplattformen sowie der Relevanz des Internets der Dinge, ob die Digitalisierung als Risiko oder Chance wahrgenommen wird, ob und wenn ja wie der Internetzugang gesichert ist und schließlich, wo die Unternehmen sich mehr Unterstützung durch die Handwerksorganisationen wünschen. Die Studie zeigt, dass 94 % der Unternehmen digitale Geräte wie PCs oder Smartphones im Geschäftsbetrieb nutzen. Auch das Internet wird vom Großteil der Betriebe genutzt (84 %), wobei die Gesundheitshandwerke deutlich höhere Anteile als die Lebensmittelhandwerke aufweisen. Die Internetnutzung dient dabei hauptsächlich dem Versand von E-Mails. Langsames Internet stellt für rund 29 % der Betriebe ein Problem für die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit dar. Darüber hinaus stellt die Studie fest, dass die Nutzung mobiler Anwendungen im Handwerk ausbaufähig ist. Die Nutzung ist hier mit der Betriebsgröße stark korreliert. Verkaufsplattformen werden nur von knapp 5 % der Betriebe genutzt. Alles in allem sieht eine leichte Mehrheit der Betriebe (59 %) eine Chance in der Digitalisierung. Die Unternehmen wünschen sich jedoch Unterstützung im Bereich der Datensicherheit sowie der Auffindbarkeit im Internet und der Werbung.

- **Welzbacher, C., Pirk, W., Ostheimer, A., Bartelt, K., Bille, J., & Klemmt, M. (2015). Digitalisierung der Wertschöpfungs- und Marktprozesse – Herausforderungen und Chancen für das Handwerk – Eine Vorstudie im Rahmen der Konzeption eines Demonstrations- und Kompetenzzentrums im Handwerk**

In der Vorstudie zur Konzeption eines Kompetenzzentrums für Digitalisierung im Handwerk wurde zunächst eine Online-Befragung mit Beauftragten für Innovation und Technologie geführt, um die Erstellung von Leitfadeninterviews zu ermöglichen. Die so definierten Themenfelder wurden im Folgenden im Dialog mit Vertretern der Fachverbände und in Workshops mit Branchenvertretern tiefgreifender diskutiert. Im Zuge dieser Gespräche werden Themenfelder der Digitalisierung ermittelt, die anhand von gewerkeübergreifenden

beziehungsweise gewerkespezifischen Chancen und Risiken diskutiert werden. Die diskutierten Themenfelder sind das Marktumfeld, Geschäftsmodelle, Unternehmensabläufe, Arbeitsorganisation sowie Informations- und Wissensvermittlung. Die Befragung zeigt, dass bei den Unternehmen eine hohe Beratungsnachfrage zu den Themen Internetauftritt, IT-Sicherheit sowie Online-Marketing besteht. Die Studie zeigt weiterhin, dass die Unternehmen an dem Thema Digitalisierung grundsätzlich offen und interessiert sind, jedoch nur selten Eigeninitiative zeigen. Im Bereich der Vernetzung der Beauftragten für Innovation und Technologie mit anderen Institutionen wie bspw. Hochschulen besteht Ausbaubedarf.

- **Hammermann, A. & Klös, H. (2016). Digitalisierung und Arbeitsmarkt: Stellungnahme für die Enquetekommission "Zukunft von Handwerk und Mittelstand in NRW" des Landtages NRW**

Im Auftrag der Enquetekommission "Zukunft von Handwerk und Mittelstand in NRW" wurde eine Literaturrecherche bezüglich der Digitalisierung im Handwerk in Nordrhein-Westfalen durchgeführt. Die Autoren beginnen mit einer gesamtwirtschaftlichen Betrachtung der Folgen der jüngsten Technikrends und fokussieren im Folgenden ihre Recherche auf das Handwerk. Dabei folgen sie weitgehend Welzbacher et al. (2015). In diesem Bezug heben Hammermann und Klös die Bedeutung von Open Source Software und Datensicherheit hervor. Sie schildern die wissenschaftlichen Beiträge bezüglich der möglichen Beschäftigungseffekte durch eine fortschreitende Automatisierung, die Folgen für die Arbeitsorganisation innerhalb der Unternehmen durch die Digitalisierung, die daraus resultierenden Folgen für das Gesundheitsmanagement der Mitarbeiter und die Qualifikation von Fachkräften für die neuen Technologien. Zentrale Ergebnisse sind: (1) Mobiles Arbeiten ermöglicht eine Flexibilisierung der Arbeitszeit- und Arbeitsorganisationsmodelle. (2) Personalpolitische Maßnahmen wie bspw. Schulungen zu gesundheitsbewusster Unternehmensführung können potenziell negativen Effekten durch die Verschmelzung von Arbeits- und Freizeit entgegenwirken. (3) Flächendeckendes schnelles Internet und ein verlässlicher Rechtsrahmen ist essenziell für die erfolgreiche Digitalisierung im Handwerk und Mittelstand. (4) Die Weiterqualifizierung von Mitarbeitern, lebenslanges Lernen sowie der Aufbau von internem digitalen Know-how sind Schlüsselkomponenten für die Digitalisierung der Betriebe.

- **Schuh, G. & Hempel, T. (2016). Chancen und Risiken der Digitalisierung im Handwerk – Gutachten für die Enquete-Kommission VI, WZL, Aachen**

Das Gutachten strebt an, die für das Handwerk relevanten neuen Technologien, Produkte und Geschäftsmodelle vorzustellen und die resultierenden Auswirkungen, Chancen und Risiken vorzustellen. Auch hier werden ebenfalls Literaturrecherche, eine Umfrage und Experteninterviews durchgeführt. Es wird umfangreich Literatur zu den Themen Digitalisierung und Industrie 4.0 im Allgemeinen und bezüglich des Handwerks im Besonderen vorgestellt. Mit dem Fokus auf das Handwerk gibt es allerdings nur sehr wenige Veröffentlichungen. Die sich aus der Literaturrecherche ergebenden Themenfelder werden im Folgenden gemäß ihrer Häufigkeit der Erwähnung in den Veröffentlichungen geordnet und vorgestellt. Als ein zweiter Schritt wurde basierend auf einer Umfrage eine empirische Untersuchung der Einschätzung von Chancen und Risiken der Digitalisierung durch die Unternehmen durchgeführt. Dazu wurden die Antworten von 589 Unternehmen ausgewertet. Es zeigt sich, dass grundlegende IT-Hardware im Handwerk bereits universell genutzt wird, neuere Technologien wie bspw. Datenclouds und intelligente

Sensorik allerdings bisher eher wenig verbreitet sind. Ebenso sind Verwaltung und Einkauf weitgehend durch eine digitale Infrastruktur gestützt, während Produktion und Logistik weiter zurückstehen. Wichtige Motivatoren für die Einführung digitaler Technologie sind zunehmende Flexibilität und abnehmende Arbeitslast. Unklarer wirtschaftlicher Nutzen, unzureichende IT-Sicherheit und fehlende Qualifikationen werden häufig als Hemmnisse der Digitalisierung benannt. Die meisten Unternehmen gehen davon aus, dass sich ihr Geschäftsmodell im Zuge der Digitalisierung nicht verändern wird. Als besonders stark betroffene Gewerbegruppen werden das Kraftfahrzeuggewerbe und das Gesundheitsgewerbe noch einmal gesondert betrachtet.

- **Enquetekommission zur Zukunft von Handwerk und Mittelstand in Nordrhein-Westfalen gestalten – Qualifikation und Fachkräftenachwuchs für Handwerk 4.0 sichern, Chancen der Digitalisierung nutzen, Gründungskultur und Wettbewerbsfähigkeit stärken (Enquetekommission VI) (2017). Abschlussbericht**

Der Abschlussbericht der Enquetekommission VI (2017) beschäftigt sich unter anderem mit der Frage, wie die Chancen der Digitalisierung als Megatrend für das Handwerk im Hinblick auf Qualifikation von Fachkräftenachwuchs, Gründungskultur und Wettbewerbsfähigkeit genutzt werden, und welche Impulse von der Kommission gegeben werden können. Die Kommission vertritt den Anspruch, die aktuelle Situation des Handwerks zu analysieren und künftige Herausforderungen und Chancen aufzudecken. Da die Enquete-Kommission nicht den Anspruch hat, selber Forschung zu betreiben, ähnelt der Abschlussbericht einem Literaturüberblick. Es werden die verschiedenen Technologien mit ihren Einsatzfeldern und ihrer Verbreitung dargestellt, zum Teil fokussiert auf einige digitale Methoden, die Arbeitsabläufe und Wertschöpfungsketten fundamental verändern könnten, und ihre Einsatzmöglichkeiten diskutiert. Auch die Problematik von Datenschutz und Datensicherheit wird diskutiert. Darüber hinaus findet eine detaillierte Diskussion von Einsatz und Auswirkungen der Digitalisierung auf die einzelnen Gewerbegruppen, von der Digitalisierung aus der Perspektive der Betriebswirtschaft sowie der Arbeit statt.

- **Krcmar, H., Räß, G., Wiesche, M., Pflügler, C., & Schrieck, M. (2017). Digitalisierung im Handwerk.**

Krcmar et al. (2017) untersuchen den Stand der Digitalisierung entlang der Prozesskette, welche in die Abschnitte Auftragserlangung, Auftragsvorbereitung, Auftragserbringung und Auftragsnachbereitung unterteilt wird. Zu diesem Zweck befragten sie 407 Handwerksbetriebe. Die Ergebnisse werden als Maßnahmen entlang der beschriebenen Prozesskette dargestellt.

Da die Handwerksbetriebe mit ausreichend moderner Hardware ausgestattet sind, sollte der Fokus auf die Software gelegt werden. Eine Homepage wird von größeren Unternehmen nahezu universell verwendet, um online Werbung für ihre Leistungen zu machen. Social Media und Google-Maps-Einträge finden bei weniger als 30 % der Unternehmen Anwendung. 47 % der Unternehmen treffen darüber hinaus keine weiterführenden Maßnahmen zur Erhöhung der Wirksamkeit ihrer Online-Präsenz. Die wichtigsten Kommunikationskanäle mit Kunden und Lieferanten bleiben Telefon und E-Mail, Messenger-Dienste nehmen aber mittlerweile mit 39 % Nutzung den dritten Platz in der Kommunikation mit Kunden ein. In Bezug auf die Auftragserbringung werden die Antworten auf Fragen bezüglich der Kommunikation mit Angestellten, der Dokumentation

von Materialverbrauch sowie der Terminplanung und Navigation vorgestellt. Es entsteht ein heterogenes Bild: Kommunikation mit Mitarbeitern und die Dokumentation von Materialverbrauch werden oft analog durchgeführt und für Terminbesprechung sowie Navigation werden öfter ältere als neuere digitale Lösungen verwendet. Zur Auftragsnachbereitung wird in der Regel modernere Software verwendet, wobei die Rechnung zwar häufig noch per Post und in mehr als der Hälfte der Unternehmen auch per E-Mail versendet wird.

Abschließend wurden eine Reihe allgemeiner Fragen bezüglich der digitalen Transformation im Allgemeinen sowie einigen technischen Neuerungen im Besonderen gestellt. Die Ergebnisse offenbaren eine tendenziell positive Haltung gegenüber der Digitalisierung und nehmen sie als Chance wahr. Sie wird als Unterstützung bei spezifischen Herausforderungen wie einem hohen Auftragsbestand und Fachkräftemangel wahrgenommen. Andererseits wird genau abgewogen, welche technologische Neuerung übernommen wird; einigen Technologien begegnen die Befragten mit Skepsis.

- **Rohleder, B. & Schulte, K. (2017). Digitalisierung des Handwerks. Kurzzusammenfassung einer BITKOM-Studie**

Rohleder und Schulte (2017) präsentieren die deskriptiven Ergebnisse einer Befragung von 504 Handwerksunternehmen. Die Fragen beziehen sich darauf, wie die Unternehmen die Digitalisierung wahrnehmen und wie sie selber mit ihr umgehen. Die Studie zeigt, dass die Mehrheit der Betriebe der Digitalisierung offen gegenübersteht (81 %), die Digitalisierung als Chance sehen (69 %) und in Zukunft mehr in digitale Güter und Leistungen investieren will. Trotzdem sehen sich 71 % der Betriebe als Nachzügler. Hemmnisse umfassen hauptsächlich die Sorge um IT-Sicherheit und Datenschutz, hohe Investitionskosten sowie mangelnde Digitalkompetenz der Mitarbeiter.

- **Dürig, W. & Weingarten, J. (2019). Das Handwerk wird digital – Bedeutung für Betriebe, Beschäftigte und Marktstrukturen, Friedrich-Ebert-Stiftung, WISO Diskurs 04/2019, Bonn**

Diese explorative Studie beschäftigt sich mit der Frage, welche Folgen, Chancen und Risiken sich durch die Digitalisierung auf das Handwerk und die verschiedenen Gewerke sowie deren Geschäftsmodelle aus unternehmerischer Sicht ergeben. Diese Perspektive wird ergänzt um die Betrachtung der Arbeitswelt und somit um Aspekte wie Veränderung von Tätigkeitsprofilen, Qualifikationen und die resultierenden Chancen und Risiken der Beschäftigten. Als Methoden wurden Literaturanalyse und Expertengespräche verwendet. Es zeigt sich, dass die Digitalisierung das Potenzial hat, Geschäftsmodelle zu verändern und bereits jetzt Vertriebs- und Wettbewerbsstrukturen beeinflusst. Das digitale Crowd-Working wiederum stellt das Risiko dar, sozialversicherungspflichtige Stellen zu verdrängen. Die Gefahr durch technische Substituierung wird hingegen als gering eingeschätzt. Es erscheint allerdings notwendig, Aus- und Weiterbildung für digitale Kompetenzen auszuweiten. Als technologische Herausforderungen werden Breitbandausbau, Datenschutz und Datensicherheit, sowie Netzneutralität betrachtet. Detailliert werden gewerkeübergreifende Trends wie die Plattformökonomie als auch die Entwicklungen der Gewerbegruppen und Gewerke mitsamt ihren Folgen für Geschäftsmodelle beschrieben. Ergänzend werden Entwicklungen in der Digitalisierung der Arbeit im Hinblick auf ihre Folgen auf die betrieblichen Prozesse sowie die Qualifizierungsanforderungen an und die Folgen für die Beschäftigten betrachtet.

Abschließend werden Handlungsempfehlungen der Experten für Unternehmen, Verbände und Politik abgeleitet.

- **Zentralverband des Deutschen Handwerks (2017). Digitaler Wandel im Handwerk. Ergebnisse einer Umfrage unter Handwerksbetrieben im dritten Quartal 2016**

Im Zuge der Konjunkturumfrage des ZDH für das dritte Quartal 2016 wurden Ergänzungsfragen zum „Digitalen Wandel im Handwerk“ hinzugefügt, um einen Überblick über die Digitalisierung in Handwerksbetrieben zu gewinnen. Die Umfrage wurde online durchgeführt, wobei die Betriebe postalisch, telefonisch, per E-Mail oder Newsletter kontaktiert wurden. Die Stichprobe ist hin zu größeren Unternehmen verzerrt, weshalb eine Gewichtung vorgenommen wurde. Die Befragung zeigt, dass rund 20 % der Betriebe im vergangenen Jahr in Digitalisierung investiert haben. Ebenso viele Betriebe sehen die Digitalisierung als Chance, wohingegen knapp 60 % der Betriebe der Digitalisierung nur eine geringe oder keine Bedeutung beimessen. Digitalisierung wird hauptsächlich zur Erschließung neuer Kundenkreise, zur Betriebsorganisation sowie zum Datenschutz genutzt. Als Hemmnisse für die Digitalisierung werden neben einer langsamen Internetverbindung und mangelnder IT-Sicherheit auch fehlende betriebliche Ressourcen und Kompetenzen genannt. 12 % der Betriebe wünschen sich Unterstützung bei der Durchführung von Digitalisierungsmaßnahmen. 17 % der Betriebe kennen bereits das Kompetenzzentrum Digitales Handwerk.

- **Zentralverband des Deutschen Handwerks (2018). Digitalisierung der Handwerksbetriebe. Ergebnisse einer Umfrage unter Handwerksbetrieben im ersten Quartal 2018**

Wie bereits 2016 wurden auch 2018 im Zuge der Konjunkturumfrage des ZDH Ergänzungsfragen zur Digitalisierung in Handwerksbetrieben gestellt. Die Ergebnisse zeigen, dass der Anteil der Handwerksbetriebe, die im vergangenen Jahr in Digitalisierung investiert haben, im Vergleich zur Vorgängerstudie gestiegen ist. Diese Digitalisierungsmaßnahmen bezogen sich hauptsächlich auf Geschäftsprozesse (47 %), die Erschließung neuer Kundenkreise (43 %) und auf Datenschutz und Cybersicherheit (37 %). Hindernisse bleiben weiterhin fehlende interne Ressourcen und Kompetenzen, gefolgt von fehlendem Nutzen oder Mehrwert für Kunden und Betrieb, gefolgt von der IT-Sicherheit und langsamen Internet.

- **Proeger, T., Thonipara, A. & Bizer, K. (2020). Mechanismen, Erfolgsfaktoren und Hemmnisse der Digitalisierung im Handwerk**

Vor dem Hintergrund der These aus Runst et al. (2018), dass innerbetriebliche Digitalisierung ein in sich zusammenhängender Prozess ist, untersucht diese Studie Mechanismen, Erfolgsfaktoren und Hemmnisse, welche Digitalisierungsmaßnahmen in Handwerksbetrieben auslösen. Hierzu wird eine Umfrage unter 55 Beauftragten für Innovation und Technologie sowie den Mitarbeitern der regionalen Schaufenster des Kompetenzzentrums Digitales Handwerk durchgeführt.

Zum Einstieg in Digitalisierungsprozesse eignen sich besonders Informationsveranstaltungen zu allgemeinen, aber auch spezifischen Themen der Digitalisierung, um den ersten Kontakt zu Unternehmen herzustellen. Dabei wecken v.a. Themen zur Digitalisierung unternehmensinterner Prozesse sowie aktuelle Förderprogramme Interesse bei den Betrieben. Auch Best-Practice-Beispiele von Vorreiterunternehmen aus

derselben Branche erleichtern Unternehmen den Einstieg in die Digitalisierung. In einem zweiten Schritt wird die Funktionsweise des Digitalisierungsprozesses analysiert. Für die Geschäftsführung sind Effizienzsteigerungen und die Erfüllung gesetzlicher Vorgaben zentrale Gründe für die Durchführung von Digitalisierungsmaßnahmen. Die Ergebnisse konstatieren weiterhin, dass die Durchführung einer Digitalisierungsmaßnahme häufig zu weiteren Digitalisierungsmaßnahmen führt. Dies ist besonders bei der Digitalisierung unternehmensinterner Prozesse oder bei finanziell geförderten Maßnahmen der Fall. Dabei haben sich direkte Zuschussförderungen als besonders effektives finanzielles Förderinstrument erwiesen. Im letzten Teil der Studie werden Erfolgsfaktoren und Hemmnisse der Digitalisierungsmaßnahmen untersucht. Hier zeigt sich, dass Unternehmen aufgrund fehlendem betriebswirtschaftlichen Druck, hoher Kosten sowie fehlender Mitarbeiterqualifikation keine Digitalisierungsmaßnahmen durchführen. Gründe für das Scheitern von bereits begonnenen Digitalisierungsmaßnahmen liegen hauptsächlich an fehlender Zeit zur Implementierung, fehlender interner Organisation sowie an fehlenden Mitarbeiterqualifikationen. Die Einbindung von Mitarbeitern, finanzielle Förderung sowie die Einbettung der Digitalisierungsmaßnahmen in die Unternehmensstrategie sind hingegen erfolgsversprechende Faktoren.

- **Veltkamp, N. & Schulte, K. (2020). Digitalisierung des Handwerks. Kurzzusammenfassung einer BITKOM-Studie**

Veltkamp und Schulte (2020) präsentieren die deskriptiven Ergebnisse einer Befragung von 502 Handwerksunternehmen. Die Befragung knüpft an die Fragestellungen der ersten BITKOM-Studie zur Digitalisierung des Handwerks in 2017 an. Weiterhin sieht die Mehrheit der befragten Betriebe die Digitalisierung als Chance (66 %), als eine große Herausforderung (56 %) sowie sogar als existenzsichernd für das Unternehmen (54 %). 43 % der Betriebe haben durch die Digitalisierung neue Kunden hinzugewonnen, während sich das Geschäftsmodell nur bei einer Minderheit der Betriebe (19 %) geändert hat. Rund zwei Drittel der Betriebe erwarten Unterstützungsmaßnahmen durch Handwerkskammern und Verbände bei der Digitalisierung, da vielfach der Überblick über Angebote fehlt und die bestehenden Angebote für die Betriebe überdimensioniert erscheinen. Rund 97 % der befragten Betriebe haben eine eigene Homepage, während 84 % in Branchenverzeichnissen präsent sind; Soziale Medien werden von 30 % der Befragten genutzt, 14 % sind auf Plattformen aktiv. Mehr als die Hälfte der befragten Betriebe setzt digitale Anwendungen bzw. Technologien ein und 64 % nutzen Software-Lösungen für Geschäftsprozesse. Zentraler Grund für die Durchführung von Digitalisierungsmaßnahmen sind Zeitersparnis, Optimierung von Lagerung und Logistik und die flexible Arbeitsorganisation. Ein zentrales Hemmnis weiterer Digitalisierung sind die hohen Investitionskosten sowie Sorgen zu IT-Sicherheit sowie Datenschutz. Zusätzliche Digitalkompetenzen bei den Mitarbeitern werden von rund der Hälfte aller Betriebe benötigt (43 %), während die Investitionen in zusätzliche Digitalkompetenzen nur von rund einem Drittel der Befragten unternommen werden. Die Betriebe erwarten mehrheitlich (46 %), dass die Digitalisierung keinen Einfluss auf die Anzahl der Arbeitsplätze im Handwerk haben wird. „Es ist anzunehmen, dass es sich bei den befragten Betrieben um eine Positivauswahl bereits digital affiner Unternehmen handelt, was bei der Interpretation der Ergebnisse zu beachten ist.“

Kernergebnisse

- Die Ergebnisse zeigen eine tendenziell positive Haltung gegenüber der Digitalisierung im Handwerk; sie wird von den Betrieben mehrheitlich als Chance wahrgenommen.
- Zunehmende Flexibilität, abnehmende Arbeitslast sowie die Erschließung neuer Kundenkreise motivieren zur Durchführung von Digitalisierungsmaßnahmen.
- Fehlende interne Ressourcen und Kompetenzen, unklarer wirtschaftlicher Nutzen, langsames Internet sowie IT-Sicherheit sind Haupthemmnisse für die Digitalisierung in Handwerksbetrieben.
- Grundlegende IT-Hardware im Handwerk wird bereits universell genutzt, neuere Technologie wie Cloudnutzung und Intelligente Sensorik sind bisher wenig verbreitet. Verwaltung und Einkauf sind weitgehend digital gestützt. Produktion und Logistik stehen bei der Digitalisierung zurück.
- Die wichtigsten Kommunikationskanäle mit Kunden und Lieferanten bleiben Telefon und E-Mail, Messenger-Dienste nehmen aber mittlerweile zu.
- Es wird genau abgewogen, welche technologische Neuerung übernommen wird; einzelnen Technologien begegnen die Befragten mit Skepsis.
- Ein Arbeitsplatzverlust durch die Digitalisierung wird von den Betrieben mehrheitlich nicht erwartet.
- Finanzielle Förderungen, Mitarbeiterqualifikation sowie das Einbetten der Digitalisierungsmaßnahmen in die Unternehmensstrategie sind wichtig für die erfolgreiche Durchführung von Digitalisierungsmaßnahmen.

2.2 Digitalisierungsindizes

Studien zu Digitalisierungsindizes streben an, auf Basis von Umfragen zu verschiedenen Teilbereichen einen Index aus dem Stand der Digitalisierung in den jeweiligen Teilbereichen zu bilden. Die Ausprägung des Indexwertes wiederum kann im Anschluss regions- oder gewerkespezifisch verglichen werden, was allgemeinere Aussagen zum Digitalisierungsgrad und strukturellen Hemmnissen ermöglicht. Es gibt zwei Indizes in Bezug auf das Handwerk, wobei der Index der FHM zweimalig durchgeführt wurde und eine Reihe von Handwerksbetrieben umfasst. Der Digitalisierungsindex auf Basis der Daten der Bedarfsanalyse Digitalisierung des Kompetenzzentrums Digitales Handwerk umfasst mehrheitlich Handwerksbetriebe.

- **Werning, E., Lentz, P., Wittberg, V., Sandoval, C., Lupp, N. & Fechner, S. (2017). Studie Digitalisierungsindex bei KMU in NRW. Ergebnisse des Digitalisierungsstands in den Branchen Industrie, Handwerk und industriennahe Leistungen**

Ziel ist die Entwicklung eines Index, der den aktuellen Digitalisierungsstand von KMU beschreiben kann und ihn über verschiedene Zeitpunkte hinweg vergleichbar macht. Untersucht wurden Unternehmen, welche zwischen 20 und 499 Mitarbeitern zählen. Diese Unternehmen wurden nach Branchen in der Industrie, im Handwerk und solchen, welche industriennahe Leistungen erbringen, unterteilt. Der Digitalisierungsindex wird anhand von Merkmalen der Unternehmensstruktur sowie der Wertschöpfungskette erhoben. Die Stichprobe umfasst 527 Unternehmen. Der Index ergibt sich durch folgendes Vorgehen: Der erste Schritt besteht in der Bestimmung und Normung der Werte der Kerndimensionen. Der Branchenindex ergibt sich aus der Summe der Kerndimensionen geteilt durch ihre Anzahl, wobei die Unternehmen nach Branchen gesondert betrachtet

werden. Er wird allerdings so normiert, dass sein Wert zwischen 0 und 10 liegt, wobei ersterer den geringsten und letzterer den höchsten Stand an Digitalisierung impliziert. Dieses Verfahren lässt sich auch nach Unternehmensgröße und Region durchführen, sodass mittels einer Varianzanalyse getestet werden kann, ob diese Variablen sowie die Variable „Branche“ einen signifikanten Einfluss auf den durchschnittlichen Digitalisierungsindex haben. Es zeigt sich, dass nur in einem Aspekt der Digitalisierungsindex signifikant über die Regionen hinweg variiert. Die Ergebnisse über die Kategorien von Branche und Unternehmensgröße sind hingegen umgekehrt: Nur die Unterdimension „Datenverarbeitung und -nutzung“ weist im Hinblick auf die Kategorie „Branche“ keine signifikanten Unterschiede auf.

Die Indexwerte gemittelt nach Branchen ähneln sich stark und sind insgesamt eher niedrig. Das gleiche Bild ergibt sich für die verschiedenen Regionen Nordrhein-Westfalens. Zwischen Größe und Digitalisierungsgrad zeigt sich allerdings ein Zusammenhang. Größere Unternehmen sind im Schnitt stärker von der Digitalisierung durchdrungen als kleine. In einem nächsten Schritt wird detailliert branchenspezifisch dargestellt, wie die befragten Unternehmen hinsichtlich der Ermittlung der Kerndimensionen geantwortet haben. Es zeigt sich in der detaillierteren Betrachtung, dass industrienaher Dienstleister in der Regel am stärksten digitalisiert sind, während Handwerksbetriebe in der Regel am wenigsten digitalisiert sind.

Darüber hinaus erfolgte eine Auswertung der Meinungen der Unternehmen hinsichtlich der derzeitigen digitalen Infrastruktur Nordrhein-Westfalens. Es zeigt sich für die Gegenwart des Breitbandausbaus ein gemischtes Bild; in ihrer Einschätzung zur Zukunft vermutet die Hälfte der Unternehmen (48 %), dass der derzeitige Stand nicht ausreichend ist. Es werden auch weitere Fragen bezüglich ihrer Einschätzung der Situation für ihr eigenes Unternehmen gestellt und beantwortet.

- **Werning, E., Sandoval, C. & Mascheck, L., (2018). Digitalisierungsindex von KMU in NRW, Digitalisierung in den Branchen Industrie, industrienaher Leistungen und Handwerk, 2. Auflage**

Nach der ersten Erhebung 2016/2017 erfolgte eine zweite Erhebung 2017/2018 im Umfang von 13.848 Unternehmen in NRW von denen 26 % als Handwerksunternehmen kategorisiert werden. An die so ermittelten Unternehmen wurden Fragebögen verschickt, welche, neben den in der ersten Auflage gestellten Fragen, um einige Fragen mit Bezug zu „Marketing und Vertrieb“ sowie „Verantwortung und personelle Zuordnung“ ergänzt und sprachlich überarbeitet worden sind. Es erfolgte unter anderem eine Ergänzung, die die Selbsteinschätzung des Digitalisierungsstands der Unternehmen abfragt. Wie in der ersten Auflage erfolgte die Ermittlung des Digitalisierungsindex nach Branchen, Unternehmensgröße und Wirtschaftsregion. Die Fragebögen wurden von 498 Unternehmen beantwortet, von denen 146 dem Handwerk zuzurechnen sind.

Die Ergebnisse der Varianzanalyse der vorangegangenen Auflage werden durch die erneute Varianzanalyse bestätigt: Die Digitalisierung der Unternehmen variiert über die Branchen und Größenklassen, kaum aber über die verschiedenen Regionen. Bei einer deskriptiven Auswertung der Indexwerte zeigt sich, dass die IT-Infrastruktur und die IT-Sicherheit bereits stark digitalisiert sind, während bei der Wertschöpfung ein eher geringer Digitalisierungsstand vorliegt. Wie im vorigen Jahr weist das Handwerk über die meisten Teilbereiche einen leicht geringeren Digitalisierungsindexwert auf als die anderen Branchen. Auch in dieser Studie zeigt sich, dass größere Unternehmen im Schnitt stärker

digitalisiert sind als kleinere. Die Erkenntnis, dass die Digitalisierung über die Regionen hinweg keine signifikanten Unterschiede aufweist, wiederholt sich ebenfalls in dieser Studie.

Es folgt eine detaillierte Darstellung der Antworten auf die Fragebögen in Bezug auf die Anteile nach Branchen und Unternehmensgröße. Das Handwerk schätzt seinen Digitalisierungsstand wie die meisten Unternehmen generell als mittelmäßig ein, fürchtet aber deutlich mehr als die anderen Branchen, dass die Konkurrenz stärker digitalisiert ist. Die Netzwerke des Mittelstands in NRW beruhen bisher zu einem sehr geringen Teil auf dem Konzept Industrie 4.0. Als Gründe gegen eine Digitalisierung überwiegen die Befürchtung hoher Kosten und ein geringer erwarteter Nutzen.

- **Runst, P., Bartelt, K., Fredriksen, K., Meyer-Veltrup, L., Pirk, W. & Proeger, T. (2018). Der Digitalisierungsindex für das Handwerk. Eine ökonomische Analyse des Digitalisierungs-Checks des Kompetenzzentrums Digitales Handwerk**

Ziel der Studie von Runst et al. (2018) ist es, im Kontext zielgerichteter Beratung von Handwerksunternehmen einen sektorspezifischen Digitalisierungsindex für das Handwerk zu erstellen. Hierzu werden 200 vollständig ausgefüllte Fragebögen des Digi-Checks ausgewertet, wobei eine Auswertung nach Alter der Unternehmen, Bundesland, Gewerbegruppen, Umsatzklassen, Mitarbeiterzahl sowie Handwerkssektoren vorgenommen wird. Die Gewerbegruppen sind weitgehend ausgewogen repräsentiert, wohingegen das Alter, die Handwerkssektoren, die Bundesländer und Unternehmensgrößen nicht ausgewogen vertreten sind. Die Auswertung der Indexdaten zeigt, dass es in den ausgewählten Bereichen grundsätzlich eine Lücke zwischen der Anwendung digitaler Technologien und der Umsetzung von Zielen gibt, wobei die größten Umsetzungslücken im Bereich der Prozesse und Mitarbeiter zu finden sind. Diese werden von Runst et al. im Folgenden noch detaillierter betrachtet. Bei einer Auswertung der Korrelation der Teilindices untereinander zeigt sich, dass die Teilindices sehr stark miteinander korreliert sind, was für eine umfassende Verkettung des Digitalisierungsprozesses spricht. Die Ergebnisse lassen auch eine zeitliche Abfolge von Digitalisierungsmaßnahmen vermuten, wonach zunächst eine Verbesserung der IT-Sicherheit vorgenommen wird, was eine Mitarbeiterschulung nach sich zieht und anschließend weitere Bereiche betrifft. Bei dem Test, welche Struktureigenschaften mit der Digitalisierung zusammenhängen, kommen Runst et al. (2018) zu dem Schluss, dass diese generell eine untergeordnete Rolle spielen und nur die Größe eines Unternehmens ausgedrückt in Umsatz und Mitarbeiterzahl einen Einfluss auf den Digitalisierungsgrad eines Unternehmens hat. Auch Unterschiede zwischen Gewerbegruppen sind eher klein.

- **Proeger, T. & Runst, P. (2019). Digitization and Knowledge Spillover Effectiveness - Evidence from the "German Mittelstand". Journal of the Knowledge Economy.**

Das Forschungspapier von Proeger & Runst (2019) nutzt die Daten und grundlegenden Ergebnisse des Digitalisierungsindex für das Handwerk aus Runst et al. (2018), um diese in die Forschungsliteratur zur Wissensweitergabe zwischen innovativer Wissensproduktion und am Markt bestehenden Unternehmen einzuordnen. Die spezifischen Ergebnisse für das Handwerk werden dadurch für die Frage nach der Ausgestaltung von Politikinstrumenten zur Verbesserung der Wissensweitergabe an mittelständische Unternehmen

genutzt. Insgesamt betonen die Autoren die zentrale Rolle der ersten Digitalisierungsmaßnahme, die weitere, damit verkettete Digitalisierungsmaßnahmen auslösen und dadurch eine innovative Wissensweitergabe an das Unternehmen begünstigen.

Kernergebnisse

- Größere und umsatzstärkere Unternehmen sind im Schnitt stärker digitalisiert.
- Industrienähe Dienstleister weisen einen höheren Digitalisierungsgrad als durchschnittliche Handwerksbetriebe auf.
- Die Digitalisierung der Unternehmen variiert über die Gewerbegruppen kaum, wobei Studien anderer Teilbereiche auf stärkere gewerkespezifische Disparitäten hinweisen.
- Es zeigen sich höchstens schwache regionale Unterschiede, wobei Studien anderer Teilbereiche auf stärkere regionale Disparitäten hinweisen.
- Digitalisierung ist als ein in sich zusammenhängender Prozess zu verstehen: sobald er begonnen ist, setzt er sich häufig in andere Teilbereiche des Unternehmens fort.

2.3 Regionale Analysen

Regionalstudien greifen die Ergebnisse der Grundlagenstudien auf und untersuchen die zentralen Felder der Digitalisierung für eine spezifische Region. Die Daten sind damit zwar nur für einen klar abgegrenzten Raum unmittelbar aussagekräftig. Gleichzeitig kann angenommen werden, dass die regionalen Digitalisierungsmuster sich häufig im gesamten Handwerk wiederfinden, sodass auch die regionale Ebene eine hohe Aussagekraft aufweisen kann. Die drei Regionalstudien, die in diesem Abschnitt zusammengefasst werden, arbeiten sowohl mit Experteninterviews als auch mit der Analyse von größeren Datensätzen, die aus Umfragen gewonnen wurden.

- **Handwerkskammer Erfurt (Hrsg.) (2018). Auswirkungen der Digitalisierung auf das Handwerk – Abschlussbericht.**

Die Publikation der Handwerkskammer Erfurt präsentiert die Ergebnisse eines mehrstufigen Prozesses zur Ermittlung des Standes der Digitalisierung im Handwerk Nord- und Mittelthüringen. In einem ersten Schritt finden eine Literaturrecherche sowie Experteninterviews mit Vertretern thüringischer Landesverbände zur Digitalisierung in ihrem Gewerk statt. Die Experteninterviews erlauben den Schluss, dass die Kategorien, die von Welzbacher et al. (2015) erarbeitet worden sind, auch auf das Thüringer Handwerk übertragbar sind und dementsprechend einen Analyserahmen für diese Studie bilden können. Mit Hilfe dieses Analyserahmens erfolgten 318 weitere Leitfadeninterviews mit Mitgliedsbetrieben aus 38 Gewerken, um die Digitalisierungsaktivitäten von Betrieben konkret hinsichtlich ihrer Wertschöpfungs-, Stütz- und Kundenprozesse basierend auf erarbeiteten Mustergeschäftsprozessen zuordnen zu können.

Neben dem qualitativen Ansatz wird eine Online-Befragung durchgeführt, welche einer fundierten Darstellung des Digitalisierungsstandes und der Digitalisierungsaktivitäten thüringischer Betriebe dient. Stark digitalisiert ist handwerksübergreifend die Beziehung zwischen den thüringischen Handwerksunternehmen und ihren Kunden sowie die Analyse des Kundendatenverhaltens, mäßig digitalisiert sind die Betriebsprozesse und die Kooperation mit anderen Unternehmen, und nur wenig digitalisiert sind Mitarbeiterwerbung und -weiterbildung sowie spezifische Technologien. Die unternehmerische Planung künftiger Digitalisierungsmaßnahmen folgt dieser Prioritätenliste mit der kleinen

Abweichung, dass die Digitalisierungsmaßnahmen im Bereich Mitarbeiter als relevanter angesehen werden als solche im Bereich Kooperation.

Es folgt eine umfassende handwerksübergreifende und gewerbegruppenspezifische Darstellung der Anwendungshäufigkeit von Digitalisierungsmaßnahmen in bestimmten Handlungsfeldern, wie beispielsweise der Nutzung eines Social-Media-Auftritts im Bereich der Kundengewinnung und Kundenbindung sowie die Einschätzung der Relevanz der beschriebenen Maßnahme aus Sicht der befragten Betriebe. Auch die unternehmerische Einschätzung der Folgen der Digitalisierung auf ihr Geschäftsmodell sowie die Frage, ob die Unternehmen die Herausforderung der Digitalisierung mit einer übergreifenden Strategie beantworten, wurden mit Hilfe des Fragebogens erhoben und werden zusammenfassend präsentiert. Auch nach der Einschätzung spezifischer Hemmnisse und den Konsequenzen der Digitalisierung wurde gefragt.

Letztlich stellt sich die Frage, wie relevant Digitalisierungsmaßnahmen für den Erfolg eines Unternehmens sind. Um diese Frage zu beantworten, untersuchen die Autoren den Anteil der Unternehmen mit Geschäftserfolg, welcher in den jeweiligen Handlungsfeldern mehr oder weniger Digitalisierungsmaßnahmen ergriffen hat. Es zeigt sich dabei deskriptiv tendenziell ein Zusammenhang zwischen Geschäftserfolg und Digitalisierungsmaßnahmen. Als Einflussfaktoren werden Alter und die Qualifikation des Inhabers, die Betriebsgröße, die regionale Struktur, die Kundenstruktur, die Absatzstruktur und der Umsatz genannt. Es folgt eine detailreiche Darstellung der einzelnen Gewerbezweige einschließlich gewerbespezifischer Fragen - wie beispielsweise die Verwendung von digitalen Bautagebüchern - verbunden mit Handlungsempfehlungen an die Unternehmen des jeweiligen Gewerbes, an die Handwerksorganisationen sowie die Politik.

Die Ergebnisse zeigen, dass, obwohl die Digitalisierung als Chance für das Handwerk betrachtet wird und sich das Handwerk zukünftig stärker digitalisieren will, digitale Technologien und Systeme nur zurückhaltend eingesetzt werden und das Handwerk häufig keine Digitalisierungsstrategie aufweist. Die Studie schließt mit Handlungsempfehlungen ab. Handwerksbetriebe sollten immer auf dem neusten Stand der Digitalisierung bleiben, Handwerksorganisationen sollten die individuellen Anforderungen der Betriebe berücksichtigen, während die Politik den Weg der Digitalisierung fördern sollte.

- **Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr (Hrsg.) (2019). Das Sächsische Handwerk 2019. Struktur- und Potentialanalyse. Dresden**

In zwei Teilkapiteln der sächsischen Länderstudie wird der Stand der Digitalisierung im sächsischen Handwerk, aktuelle Digitalisierungsmaßnahmen sowie die Dynamiken der Digitalisierung untersucht. Auch die Ausgaben für Digitalisierungsmaßnahmen werden analysiert und regionale Unterschiede innerhalb Sachsens berücksichtigt. Weiterhin wird in der Studie auf Erklärungsfaktoren für diese Ergebnisse sowie auf Hindernisse der Digitalisierung in Sachsen eingegangen. Als Datengrundlage werden die Umfrage des ZDH-Fachkräftemonitorings 2018, die ZDH-Sonderumfrage zur Digitalisierung von 2018, eine Umfrage unter sächsischen Handwerksunternehmen 2019 sowie Handwerksstatistiken genutzt.

Die Ergebnisse zeigen zum einen, dass die Unternehmen über alle Branchen hinweg Digitalisierung mehrheitlich positiv einschätzen. Ferner lassen die Ergebnisse vermuten, dass sich die Arbeitskräftenachfrage durch die Digitalisierung nicht stark ändern wird.

Stattdessen wird sich das Anforderungsprofil der bestehenden Arbeitskräfte ändern. So gehören beispielsweise grundlegende IT-Kompetenzen, Lern- und Weiterbildungsbereitschaft, tätigkeitsübergreifendes Arbeiten, Flexibilität sowie weiterführende IT-Kompetenzen und Kommunikationsfähigkeit zu den neuen Anforderungen. Weiterhin zeigt sich, dass 17 % aller sächsischen Handwerksbetriebe innerhalb der letzten 12 Monate eine Maßnahme zur Digitalisierung interner Prozesse durchgeführt haben. Im Vergleich zum Bundesdurchschnitt setzen sächsische Handwerksbetriebe ebenso häufig Digitalisierungsmaßnahmen um. Bei der Planung von Digitalisierungsmaßnahmen, insbesondere in den Bereichen IT-Sicherheit, Prozesse und Technologien, liegt das sächsische Handwerk jedoch zurück.

- **Thonipara, A., Proeger, T. & Bizer, K. (2019). Strukturanalyse zur Digitalisierung des Handwerks in Südniedersachsen**

Thonipara, Proeger und Bizer (2019) erheben, analysieren und fassen Strukturkennziffern zur Digitalisierung im Handwerk Südniedersachsens zusammen. Dazu werden fünf verschiedene Datenquellen verwendet: (1) Die Strukturdaten des südniedersächsischen Handwerks aus der Handwerkszählung des Statistischen Bundesamts, (2) die Nutzerdaten der „Bedarfsanalyse Digitalisierung“ des Kompetenzzentrums Digitales Handwerk, (3) die Automatisierungswahrscheinlichkeiten handwerklicher Berufe aus den Daten des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB), (4) Daten zur Homepagenutzung von auf den Gelben Seiten gelisteten Handwerksbetrieben sowie (5) Nutzerdaten zweier digitaler Plattformen (MyHammer & ProvenExpert).

Im zweiten Kapitel werden die Struktureigenschaften des Handwerks in Südniedersachsen basierend auf den Daten der Handwerkszählung dargestellt. In Kapitel drei folgt die Auswertung der Daten des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesagentur für Arbeit bezüglich des Substituierbarkeitspotenzials von Handwerksberufen durch Automatisierung. Diese Tendenzen betreffen Südniedersachsen in einem ähnlichen Ausmaß, wie es das Handwerk in ganz Niedersachsen betrifft. Die Automatisierungswahrscheinlichkeiten sind zwischen den Tätigkeitsprofilen, die im Handwerk auftreten, stark verschieden: Viele Gewerke sind demnach kaum von der Automatisierung betroffen, andere stark. Im vierten Kapitel erfolgt die Auswertung des Digitalisierungsbedarfs basierend auf den Daten des „Digi-Checks“ des Kompetenzzentrums Digitales Handwerk. Die Stichprobe umfasst 53 Unternehmen, die jedoch von der Grundgesamtheit aller Betriebe in Deutschland abweichende Merkmale besitzt. Das Kapitel zeigt auf, welche Gewerke einen weitergehenden Digitalisierungsbedarf haben, in welchen Bereichen dieser auftritt und in Bezug auf welche Felder Handwerksbetriebe die größten Lücken aufweisen. In Kapitel fünf wird der Online-Auftritt von Handwerksunternehmen mittels Webscraping erfasst. Hieraus resultiert eine Stichprobe mit einem Umfang von 13.000 Unternehmen allein in Südniedersachsen, mit welcher der Bereich Kundenbindung als Teilaspekt der Digitalisierung analysiert wird. Es betreiben 56 % der Handwerksunternehmen einen Webauftritt. Damit zeigt sich, dass Südniedersachsen innerhalb Niedersachsens und innerhalb Deutschlands einen vergleichsweise hohen Anteil von Handwerksunternehmen mit einer Website aufweist. Darüber hinaus wird auch die Aktualität der Homepages untersucht. Basierend auf verschiedenen Operationalisierungen der Aktualität und Variation des Online-Auftritts unterscheiden sich allerdings südniedersächsische Handwerksunternehmen kaum von den Betrieben in vergleichbaren Regionen.

Im letzten Kapitel erfolgt die Analyse der Nutzung von Online-Plattformen wie “MyHammer” basierend auf Daten der Plattform. Es zeigt sich, dass die Nutzung einer Website mit der Bevölkerungsdichte zusammenhängt. Der örtlichen Bevölkerungsdichte entsprechend befinden sich südniedersächsische Kreise eher im Mittelfeld der Nutzungsintensität. Allerdings deckt sich die Teilmenge der Handwerksbetriebe, welche diese Plattform nutzen, hinsichtlich ihrer Gewerke nicht mit der Gesamtpopulation der südniedersächsischen Handwerksbetriebe. Bei der kostenpflichtigen Bewertungsplattform “ProvenExpert” zeichnet sich ein ähnliches Bild von (Süd-)Niedersachsen als eine Region mit mittlerer bis niedriger Online-Aktivität ab, was sich erneut durch den Urbanisierungsgrad und die demographische Struktur erklären lässt.

Kernergebnisse

- Die Regionalstudien weisen unterschiedliche Untersuchungsschwerpunkte auf und geben Auskunft über regionale Schwerpunkte bei der Digitalisierung. Insgesamt zeigt sich, dass die untersuchten Handwerksbetriebe im Prozess der digitalen Transformation begriffen sind, diese eher als Chance wahrgenommen wird und deren Relevanz in der Breite akzeptiert ist.
- Die Anforderungen an Arbeitskräfte werden sich durch die Digitalisierung hin zu mehr IT-Sicherheit, erweiterten IT-Kenntnissen und mehr Offenheit für Weiterbildungen verändern.
- Die Prognosen zur künftigen Automatisierbarkeit von Prozessen unterscheiden sich stark zwischen den Tätigkeitsprofilen, die im Handwerk anzutreffen sind.
- Die Wahrscheinlichkeit, dass Handwerksbetriebe eine Website betreiben, steigt mit der Bevölkerungsdichte.
- Die Nutzung von Online-Plattformen im Handwerk ist in urbanen Regionen stärker verbreitet.
- Es gibt Anhaltspunkte für einen „Digital Divide“ zwischen ländlichen und städtischen Handwerksbetrieben.

2.4 Digitale Plattformen

Als ein spezifisches Themengebiet zur Digitalisierung im Handwerk können mit einer Reihe von Untersuchungen die digitalen Plattformen genannt werden. Die digitalen Plattformen werden bereits in 2012 mit einer Studie untersucht und haben seitdem durchgängig Forschungsinteresse erzeugt. Dabei werden aufgrund der besseren Datenverfügbarkeit vor allem größere Datensätze ökonomisch untersucht, was robustere Aussagen über die Nutzungsmuster von digitalen Plattformen ermöglicht. Insgesamt können hier fünf Studien genannt werden.

- **Dürig, W., Eckl, V., Grunert, P., Lageman, B., Peistrup, M. & Trettin, L. (2012). Entwicklung der Märkte des Handwerks und betriebliche Anpassungserfordernisse**

Bei einer sehr umfassenden Übersicht über neue Entwicklungsbereiche des Handwerks in verschiedenerlei Hinsicht beschäftigen sich Dürig et al. (2012) auch mit dem Megatrend der Informations- und Kommunikationstechnologien. Dabei setzen sie einen besonderen Fokus auf die Möglichkeiten für Unternehmen, über das Internet Kundenkontakt aufzunehmen sowie auf die Möglichkeiten zur inner-unternehmerischen und intra-unternehmerischen Vernetzung mit ihren Folgen für die Handwerksmärkte. Weiterführend

analysieren Dürig et al. die Auktionsplattform MyHammer. Dazu wurden von 07/2009 bis 06/2010 Daten im Umfang von 1.346.945 Angeboten als Reaktion auf 246.228 Inserate erhoben. Anhand dieses Datensatzes erfassen sie den Umfang der Nutzung, Erfolgsfaktoren und die räumliche Verteilung. Folgende Resultate können abgeleitet werden: Formal ist der Umfang der auf der Plattform gehandelten Handwerksleistungen im Vergleich zum Gesamtaufkommen gering, es lässt sich aber von einer hohen Dunkelziffer ausgehen. Die Gewerbegruppen sind sehr ungleichmäßig vertreten. Manche Leistungen werden gar nicht angeboten. Die Meisterbetriebe stellen eine Minderheit dar, bekommen dafür aber einen überproportionalen Anteil der Aufträge erteilt und das umso mehr, je höher der Wert der Leistung ist. Die überwiegende Mehrheit der Betriebe ist in städtischen Regionen angesiedelt, liegt damit aber deutlich unter dem Anteil der urbanen Inserenten. Betriebe aus ländlicheren Regionen konkurrieren allerdings erfolgreich mit dem urbanen Handwerk. Einen signifikanten Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit der Auftragsakquise haben die Qualifikation der Anbieter, die (verhältnismäßige) Distanz zum Kunden und das Preisgebot.

- **Lorig, P. (2015). Soloselbstständige Internet-Dienstleister im Niedriglohnbereich: prekäres Unternehmertum auf Handwerksportalen im Spannungsfeld zwischen Autonomie und radikaler Marktabhängigkeit. AIS-Studien, 8(1), 55-75**

Es handelt sich um eine explorative Studie mit dem Fokus auf Soloselbstständige und deren prekäre Arbeitsverhältnisse. In zehn biographischen Interviews mit männlichen Soloselbstständigen wird die Vermittlung von Aufträgen und das Bieterverhalten auf der Plattform MyHammer abgefragt und anschließend analysiert. Die Interviews zeigen, dass mitunter unentgeltliche Zusatzleistungen angeboten werden, um gute Bewertungen zu erhalten. Darüber hinaus berichten die Befragten von einem Unterbietungswettbewerb als Merkmal der Plattform, welcher trotz Reformmaßnahmen weiterbesteht.

- **Fredriksen, K. & Runst, P. (2016). Digitalisierung im Handwerk – Wer profitiert und wer verliert?**

Die Studie untersucht, welche Unternehmen auf der Online-Plattform MyHammer Leistungen anbieten, welche Erfolg haben und welche nicht. Stichprobe sind die Unternehmen, die sich im Zeitraum zwischen 05/2013 und 10/2015 auf der Plattform MyHammer registriert haben. Es ergibt sich ein Datensatz mit 25.000 Handwerksunternehmen. Eine deskriptive Betrachtung zeigt, dass auf MyHammer kleinere Handwerksunternehmen stärker vertreten sind als im nationalen Durchschnitt, diese seltener einen Meisterabschluss aufweisen und oft sehr junge Unternehmen sind, die erst nach Novelle der Handwerksordnung 2004, durch die für einen großen Teil der Gewerke die Meisterpflicht wegfiel, gegründet wurden.

Im nächsten Schritt wird mittels einer Regression festgestellt, welche Eigenschaften positive Bewertungen auf der Plattform begünstigen. Zunächst ist aber festzuhalten, dass nur wenige Unternehmen eine Bewertung entlang der möglichen Dimensionen erhalten haben. Somit reduziert sich für diese Analyse die Stichprobe auf je nach Dimension 2.373 bis 8.377 Individuen. Meisterbetriebe, Einzelunternehmen, kleine Betriebe, sowie jüngere Betriebe haben bessere Chancen, eine Bewertung zu bekommen, die besser als der Durchschnitt ist. Eine Event-Time-Analyse zeigt, dass neben dem Meisterabschluss die Verweildauer auf der Plattform als alternatives Maß von Erfolg wahrgenommen wird, und auch durch volle Haftung sowie von der Mitgliedschaft in einer Handwerkskammer positiv

beeinflusst wird. Die Größe des Unternehmens hat ebenfalls einen signifikant positiven Effekt auf die Verweildauer, allerdings nicht auf die Bewertung.

- **Trenkle, J. (2019). Plattformen für Handwerksbetriebe – Ergebnispräsentation Version 1- 05.08.2019, LFI, München**

Ziel der Studie ist die Analyse der Aktivitäten von Handwerksbetrieben in der Plattformökonomie. Dabei sollen mehrere grundsätzliche Fragen beantwortet werden, beispielsweise welche Plattformen genutzt werden, welche Trends sich abzeichnen, welche Folgen sich daraus für die Unternehmen ergeben und wie sie darauf reagieren können. Die Methoden sind den Fragestellungen entsprechend qualitativer Natur, bestehend aus teilnehmenden Beobachtungen und Expertendiskussionen. Angesichts der wachsenden Relevanz digitaler Plattformen in Form ihres Anteils am Umsatzvolumen im deutschen Einzelhandel und dem Umstand, dass bereits einige Plattformen digitale Dienstleistungen mit Bezug zum Handwerk anbieten, wird es auch für Handwerksunternehmen notwendig sein, auf die Plattformökonomie zu reagieren. Es lassen sich über hundert Plattformen mit Relevanz für das Handwerk feststellen, die sich in sechs Kategorien basierend auf der Strenge oder Lockerheit der Regulierung der Auftragsvermittlung und der Regulierung der operativen Leistungserstellung einordnen lassen: Werbeplattform, Online-Shop, „Partnervermittler“, „Franchiser“ und „Infrastruktur-Anbieter“. Es folgt eine detaillierte Darstellung der Eigenschaften und Beispiele von Plattformen gemäß den genannten Kategorien. Dasselbe geschieht für Betriebe mit Plattformcharakter. Die Eignung der verschiedenen Plattfortypen hängt von der Position des Unternehmens innerhalb des Lebenszyklus ab.

- **Proeger, T., Meub, L., Thonipara, A. & Bizer, K. (2019). Digitale Plattformen im Handwerk – eine Analyse von MyHammer und ProvenExpert**

Vor dem Hintergrund der zunehmenden Relevanz der Plattformökonomie untersucht diese Studie die Nutzungsmuster von Handwerksbetrieben auf der Vermittlungsplattform MyHammer und auf der Bewertungsplattform ProvenExpert. Dabei wird die regionale Dimension der Plattformnutzung, die Verweildauer von Betrieben auf den Plattformen und die Rolle der Online-Bewertungen von Betrieben untersucht. Die Ergebnisse zeigen einen starken Stadt-Land-Unterschied („Digital-Divide“) bei der Nutzung digitaler Plattformen. In urbanen Räumen werden Plattformen deutlich häufiger genutzt als auf dem Land, wo Informations- und Reputationsmechanismen eine größere Relevanz haben. Dieser Stadt-Land-Unterschied kann insbesondere in Zeiten konjunkturellen Abschwungs zu Wettbewerbsnachteilen ländlicher Betriebe gegenüber städtischen Betrieben führen. Des Weiteren wird die Rolle von Bewertungen analysiert. Negative Bewertungen führen zum Austreten aus der Plattform MyHammer. Auf ProvenExpert holen sich Unternehmen aktive positive Bewertungen ein. Dies führt auf beiden Plattformen zu einer Positiv-Selektion von Betrieben. Bewertungen haben somit eine starke Informationsfunktion für potenzielle Kunden und fungieren als starkes Ausschlusskriterien vom digitalen Markt. Zuletzt werden Implikationen für Betrieb zur Anpassung an die zunehmend wichtigere Rolle von Plattformen im Handwerk abgeleitet.

Kernergebnisse

- Insgesamt ist der Umfang der auf Plattformen gehandelten Handwerksleistungen im Vergleich zum gesamten Handwerksmarkt gering.
- Die Gewerbegruppen sind auf Plattformen ungleichmäßig vertreten.
- Die Meisterbetriebe stellen eine Minderheit dar, bekommen dafür aber einen überproportionalen Anteil der Aufträge erteilt und das umso mehr, je höher der Wert der Leistung ist. Kleinere Betriebe sind auf Plattformen stärker vertreten.
- Mitunter werden auf Plattformen unentgeltliche Zusatzleistungen angeboten, um gute Bewertungen zu erhalten. Auf die Gefahr von Unterbietungswettbewerben mit negativen sozialen Folgen wird hingewiesen.
- Es gibt einen starken Stadt-Land-Unterschied („Digital-Divide“) bei der Nutzung digitaler Plattformen. In urbanen Räumen werden Plattformen deutlich häufiger genutzt als auf dem Land, wo Informations- und Reputationsmechanismen eine größere Relevanz haben.

2.5 Online-Marketing

Als zweites spezifisches Themenfeld mit erhöhtem Forschungsinteresse kann das Online-Marketing von Handwerksbetrieben genannt werden. In vier Studien wurden größere Datensätze analysiert, sodass der Stand der digitalen Werbemaßnahmen ebenfalls als gut untersucht angesehen werden kann. Inhaltlich stehen Homepages von Handwerksbetrieben im Fokus. Sekundär werden Social Media und Plattformeinbindungen untersucht, wobei oftmals Regions- und Gewerkevergleiche angestellt werden.

- **Zentralverband des Deutschen Handwerks (2013). Bedeutung von Werbemaßnahmen in Handwerksbetrieben - Ergebnisse einer Umfrage bei Handwerksbetrieben im 3. Quartal 2012, ZDH, Berlin**

Diese Veröffentlichung stellt die Ergebnisse einer Umfrage zum Thema Werbemaßnahmen dar, bei der auch Onlineaktivitäten von Unternehmen thematisiert wurden. Es beteiligten sich rund 7.000 Unternehmen aus 24 Handwerkskammern. Die Ergebnisse zeigen, dass Handwerksunternehmen nur zu einem geringen Anteil (8,7 %) Werbung im Internet oder mittels einer eigenen Homepage als erfolgreich betrachten. 60,7 % aller befragten Unternehmen betreiben eine eigene Homepage, während 31,9 % keine Online-Kanäle zu Werbezwecken nutzen. Online-Branchen-Portale sind mit 24,2 % verhältnismäßig beliebt. Die Nutzung des Internets zu Werbezwecken scheint stark mit der Größe des Unternehmens zusammenzuhängen.

- **Buchner, M. (2014). Web 2.0 und Social Media – Zum Einsatz aktueller Instrumente in Handwerksunternehmen**

Zunächst beschreibt Buchner die historische Entwicklung des Internets hin zu einem interaktiven Netzwerk, indem er die Ergebnisse einer Studie von ARD und ZDF bezüglich der Internetnutzung in Deutschland auswertet und die Internetnutzung über die Jahre hinweg vergleicht. Buchner spricht auch über die Ergebnisse einer Studie bezüglich der Internetpräsenz von Handwerksunternehmen (telegate Marktforschung 2013). Diese zeigt zum einen, dass Handwerksunternehmen mit einem Anteil von 56 % gegenüber 71 % anderer Unternehmen im Jahr 2012 weniger im Internet präsent sind als Unternehmen anderer Branchen. Der am häufigsten genannte Grund dafür ist, dass ein Internetauftritt

für die Handwerksunternehmen nicht als notwendig wahrgenommen wird. Andererseits erkennen Handwerksunternehmen auch Chancen im Web 2.0, insbesondere im Hinblick auf die Außenwirkung und die Kundenbeziehungen. Als Risiko sehen die Unternehmen vornehmlich den zusätzlichen Zeitaufwand an, erst danach kommen Bedenken bezüglich Kosten und Sicherheit.

Des Weiteren wird aufgezeigt, wie Unternehmen idealerweise mit ihrer Online-Kundenbetreuung umgehen sollten. Schließend erfolgt noch die Darstellung der Resultate eines gemeinsamen Ideenwettbewerbs der Handwerkskammer Braunschweig-Lüneburg-Stade mit der Leuphana Universität Lüneburg.

- **Trenkle, J. (2017). Allgemeine sowie auf den Online-Auftritt bezogene Erfolgsdeterminanten handwerksnaher Gründungen und Möglichkeiten der Nutzung für Handwerksbetriebe, Ludwig-Fröhler-Institut**

Zunächst werden auf Grundlage einer Literaturrecherche allgemeine Eigenschaften erfolgreicher Start-Ups vorgestellt. Trenkle erhebt Daten der Top-100 Start-Ups gemäß der Online-Plattform fuer-gruender.de, aus denen 29 "handwerks-nahe" Unternehmen ausgewählt werden. Auf dieser Basis folgt eine Diskussion über die den Erfolg eines Start-Ups beeinflussenden Faktoren. Trenkle beschreibt die Herkunftsbranchen der Unternehmen sowie ihre Zuordnung zu bestimmten Technologiefeldern. Nahezu die Hälfte der handwerksnahen Start-ups ist originär in der Gewerbebranche Elektro und Metall tätig. Es zeigt sich, dass ein überwiegender Teil im Bereich Internet- und Kommunikationstechnologie aktiv ist und aus dem universitären Kontext stammt. Erfolgsfaktoren für klassische Onlinekanäle bei handwerksnahen Start-Ups werden identifiziert. In einem weiteren Schritt wird anhand der 29 identifizierten Unternehmen eine Untersuchung der Relevanz bestimmten Digitalisierungsverhaltens sowie der Finanzierungsquellen durchgeführt. Die Veröffentlichung schließt mit einer Darstellung des Digitalisierungsverhaltens von sechs Musterbetrieben im Handwerk in Form einer anteiligen Übersicht. Die Studie zeigt, dass neben Standortfaktoren insbesondere die positive persönliche Einstellung gegenüber den Möglichkeiten der Digitalisierung, das Wecken von Leidenschaft bei Mitarbeitern für das Thema sowie Patentschutz wichtige Erfolgsfaktoren sind. Für eine erfolgreiche Onlinepräsenz sollten die Homepages für mobile Endgeräte und Suchmaschinen optimiert sein. Darüber hinaus sind direkte Kontaktmöglichkeiten über die Homepage und ein Newsletter zur Kundenbindung sinnvoll.

- **Proeger, T., Thonipara, A. & Bizer, K. (2019). Homepagenutzung im Handwerk – Eine sektorale und regionale Analyse**

Während sich die meisten der Studien auf Fragebögen als Erhebungsinstrument und damit auf die subjektive Einschätzung der Antwortenden verlassen, nutzen Proeger, Thonipara und Bizer (2019) eine andere Herangehensweise. Mittels einer Webscraping-Analyse der auf den Gelben Seiten hinterlegten Daten zu Handwerksunternehmen wird ein Datensatz von rund 345.000 Handwerksunternehmen generiert, deren Homepages anschließend analysiert wurden. Basierend auf diesem neuartigen Datensatz wird die Wahrscheinlichkeit, eine Homepage zu haben, für verschiedene Regionen, Gewerbe- und Berufsgruppen analysiert. Auch die Einbindung von Sozialen Medien (Facebook, Instagram, Twitter) wird analysiert, genauso wie die Aktualität der Homepages. Es zeigt sich, dass 20 % der Unternehmen im Lebensmittelgewerbe und 44 % im Gesundheitsgewerbe über eine Homepage verfügen. Die übrigen Gewerbe liegen

prozentual dazwischen. Unternehmen in urbanen Regionen verfügen fast doppelt so häufig über eine Homepage wie ihre Konkurrenz in ländlichen Regionen. Die Autoren kommen deshalb zu dem Schluss, dass ein sog. „Digital Divide“ vorliegt. Abschließend wird eine Probit-Regression durchgeführt, um herauszufinden, welche Faktoren einen signifikanten Einfluss auf die Verfügbarkeit einer Online-Präsenz ausüben, wobei die regionale Dimension betrachtet wird. Es stellt sich heraus, dass Einwohnerdichte, Umsatz im Handwerk, Bildung und die Zuzugsrate einen signifikanten positiven Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit, eine Homepage zu betreiben, haben. Einen signifikant negativen Einfluss haben Fortzugsrate und ein hoher Bevölkerungsanteil über 65 Jahre.

Kernergebnisse

- Rund die Hälfte der Handwerksbetriebe haben einen Online-Auftritt.
- Zwischen den Gewerbegruppen bestehen große Unterschiede. Lebensmittelhandwerke weisen einen besonders geringen Anteil und Gesundheitsgewerbe einen besonders hohen Anteil an Online-Auftritten auf.
- Einwohnerdichte, Umsatz im Handwerk, der durchschnittliche regionale Bildungsgrad und die Zuzugsrate haben einen positiven Einfluss auf die Homepage-Häufigkeit im Handwerk.
- Online-Auftritte werden von Handwerksunternehmen weniger häufig als Instrument zur Werbung gesehen.
- Optimierung der Homepages für Suchmaschinen und mobile Endgeräte sowie direkte Kontaktmöglichkeiten über die Homepage bestimmen über den Erfolg einer Homepage.

2.6 Aus- und Weiterbildung

Studien zum Thema Digitalisierung, die einen wirtschaftspädagogischen Hintergrund haben, beschäftigen sich hauptsächlich mit der Frage, inwiefern die Lehrprozesse an die Digitalisierung angepasst werden können, sodass das Handwerk über Nachwuchsfachkräfte künftig Kompetenzen mit digitalen Technologien erlangen kann. Methodisch wird eine Kombination von qualitativen Methoden, insbesondere Experteninterviews und Workshops, angewendet, um den Lehrbedarf und die Grundlagen neuer Curricula zu erarbeiten.

- **Prescher, T., Hellriegel, J., Schön, M., Baumann, A., Heil, M. & Schulz, F. (2016). Digitalisierung im Handwerk als Lernprozess fördern**

Prescher et al. beschäftigen sich mit den pädagogischen Möglichkeiten, um die Einbindung der digitalen Transformation in den Arbeitsalltag zu vereinfachen. Sie erörtern das Thema in einem wirtschaftspädagogisch-theoretischen Rahmen und erläutern, nach welchen pädagogischen Konzepten sich eine Beratung durch Beauftragte der Handwerkskammern richten sollte. Dabei wird auf die Erlangung von Medienkompetenzen durch die Handwerksbetriebe abgezielt. Der didaktische Teil des Beratungskonzepts hebt die eigenständige Wissensanwendung hervor, sodass die Digitalisierung als Lernprozess verstanden wird. In Anlehnung an Abele et al. (2012: Lernfabriken einer neuen Generation; In: ZWF 107, S.147f.) erfolgt der digitale Lernprozess in vier Schritten: (1) Kommunizieren: Durch Kommunikation soll der Zugang der Unternehmen zu dem Thema Digitalisierung vereinfacht werden. (2) Erleben: Beratung sollte technologische Lösungsansätze exemplarisch darstellen. (3) Verstehen: Ein technologiegestütztes Lernarrangement im

Rahmen der beruflichen Qualifikation wird als wichtig erachtet. Darüber hinaus sollten Technologien selbst genutzt werden, um auf die Anwendung im Betrieb vorzubereiten und Impulse zur Anwendung zu geben (4) Anwenden: Intensive Begleitung ist notwendig, sodass Unternehmen eigenständig neue Arbeitsprozesse entwickeln können.

- **Orgas, N. & Schumacher, F. (2017). Rahmenbedingungen für “Digital gestütztes Lernen in betriebswirtschaftlichen Arbeitsprozessen im Handwerk” DiLiAH – Analyse der betrieblichen Prozesse und Anforderungen des Innovationsmanagements sowie Lernbedingungen der Zielgruppe**

Ziel der Studie ist die Entwicklung einer digitalen Lernplattform. Dazu wird eine mehrstufige Analyse durchgeführt: Zunächst werden Arbeitsprozesse von (Handwerks-) KMU und individuelle Lernvoraussetzungen ermittelt. Anschließend werden typische Problemsituationen im Innovationsprozess und didaktische Anforderungen abgeleitet.

Als Methoden werden Leitfadeninterviews mit Experten in Form von Gruppendiskussionen an drei Standorten (Dortmund, München, Würzburg) mit jeweiligem Fokus auf bestimmte Gewerke verwendet. Ergänzt werden diese durch Leitfadeninterviews an denselben Standorten mit Fortbildungsteilnehmern zum “Geprüften Betriebswirt nach der Handwerksordnung” in Form von Gruppendiskussionen. Hierbei gab es in München zwei kurz hintereinander stattfindende Gruppendiskussionen. Die Fortbildungsteilnehmer kommen aus verschiedenen Gewerken. Es zeigt sich eine hohe Heterogenität der Lernenden hinsichtlich zahlreicher Aspekte, sodass ein Fokus auf eine spezifische Zielgruppe nicht zielführend ist. Es konnte eine ausreichende Menge von Problemfällen für ein Lernprogramm sowie ein idealtypischer Verlauf des Lösungsprozesses entworfen werden.

- **Orgas, N. (2017). Innovation lernen im Lernportal – Didaktisches Konzept für digital gestütztes Lernen in Anbindung an betriebswirtschaftliche Arbeitsprozesse im Handwerk**

Basierend auf der vorangegangenen Studie (Orgas & Schumacher 2017) entwickelt Orgas die Ziele und Bedingungen für ein digitales Lernportal für das Prüfungsmodul “Innovationsmanagement” im Weiterbildungskurs zum „Geprüften Betriebswirt nach der Handwerksordnung“. Dabei wird der Weg zur Entscheidungsfindung und konkrete Ergebnisse bezüglich des Designs und allgemeiner Vorgaben erläutert. Das didaktische Konzept für die sog. DiLiAH-Lernplattform umfasst folgende Kernaussagen: (1) Die Lernplattform ist problemorientiert und auf situiertes Lernen ausgerichtet. (2) Mit einer induktiven Vorgehensweise lösen die Lernenden praxisnahe betriebliche Herausforderungen im Innovationsmanagement. (3) Unterschiedliche Interaktionsoptionen werden angeboten, welche neben Selbststeuerung auch kollaboratives Lernen ermöglichen. (4) Auf Bedienbarkeit, Übersichtlichkeit sowie systematische Integration und Verknüpfung der Systemfunktionen wird besonderer Wert gelegt.

- **Schumacher, F. & Reibold, R. (2017). DHI Gemeinschaftsprojekt zur Digitalisierung – Auswirkungen der Digitalisierung von Wertschöpfungs- und Marktprozessen auf das Handwerk: Implikationen und Schlussfolgerungen**

Schumacher und Reibold untersuchen die Folgen der Digitalisierung im Feinmechanikerhandwerk im Hinblick auf aktuelle und künftige Kompetenzen von Meistern in diesem Handwerk und dem entsprechend geforderten Curriculum der Meistervorbereitungskurse.

Um sich diesem nähern zu können, betrachten sie bereits jetzt weitgehend digitalisierte Betriebe. Dabei stehen die Fragen, welche Kompetenzen in Folge der Digitalisierung von Feinmechanikermeistern erwartet werden sollen und ob bisherige Curricula diesen Anforderungen gerecht werden, im Zentrum. Zu diesem Zweck werden zwei Workshops mit Expertengruppen abgehalten: ein Workshop mit Kennern der digitalen Vorreiter in der Branche, um die technologischen Veränderungen im Feinmechanikerhandwerk abschätzen zu können und ein zweiter, zu dem neben Erstgenannten auch Berufspädagogen aus dem Gewerk eingeladen werden. In dem ersten Workshop haben die Branchenkenner den Einfluss spezifischer technologischer Neuerungen für ihr Gewerk eingeschätzt. Es zeigt sich, dass sie zwar einige, insbesondere neue Maschinen im Produktionsprozess für an sich bedeutsam halten, aber nicht vermuten, dass diese den Produktionsprozess selbst stark beeinflussen. Zwecks Validierung der aus dem ersten Workshop entstandenen Hypothesen wurden im Folgenden leitfadengestützte Interviews mit den Inhabern bereits weitgehend digitalisierter Betriebe durchgeführt. Aus diesen Interviews ergeben sich folgende zentralen Aspekte der Digitalisierung: Digitale und z.T. automatisierte Kommunikation, ERP-Schnittstellen, Mensch-Maschine-Interaktion, Digitale Dokumentation, (Teil-)Automatisierte Produktionsverfahren, Innovationsfähigkeit, Digitale Affinität. Es zeigt sich hier allerdings, wie auch in dem vorangegangenen Workshop, dass sich die Digitalisierung nicht eruptiv auf die Produktionsprozesse auswirken wird, beispielsweise in Form von vollständiger Automatisierung. Dennoch besteht ein Bedarf an neuen Kompetenzen, um die neuen Möglichkeiten sinnvoll für das Unternehmen zu nutzen. Schumacher und Reibold illustrieren die resultierenden Kompetenzanforderungen anhand der Foci. Die Experten des zweiten Workshops folgen den beschriebenen Erkenntnissen und weisen auch auf die Relevanz für die Fachausbildung hin.

Kernergebnisse

- Der digitale Lernprozess erfolgt in vier Schritten: Kommunizieren, Erleben, Verstehen, Anwenden.
- Über praxisnahe Beispiele und einer Mischung aus selbstständigem sowie kollaborativem Lernen sollen eigenständige Lösungen entwickelt werden.
- Das technologiebasierte Lernen ist für die Fachausbildung relevant, um frühzeitig digitalisiertes Arbeiten kennenzulernen.
- Exemplarische Vorstellung von Technologien sowie eigenständige Nutzung und das Ausprobieren unterschiedlicher Technologien sind besonders wichtig für die Anwendung von digitalen Möglichkeiten.
- Die Digitalisierung wird nicht zur vollständigen Automatisierung der Betriebe führen; digitale Technologien sind für die Betriebe passgenau auszuwählen und einzusetzen.

3. Fazit

Die Digitalisierung des Handwerks ist ein zentrales Thema für Handwerksorganisationen und Wirtschaftspolitik. Die Forschung zu diesem Thema hat daher in den vergangenen Jahren eine Reihe grundlegender Erkenntnisse hervorgebracht, die für die Weiterentwicklung der Digitalisierungsbemühungen genutzt werden kann. Zu diesem Zweck gibt diese Studie einen kompakten Literaturüberblick über die bisherigen empirischen Erkenntnisse zur Digitalisierung des Handwerks. Hierfür werden insgesamt 32 Studien aus dem Zeitraum von 2012 bis 2020 zusammengefasst, übergreifende Ergebnisse herausgestellt und Forschungsbedarfe definiert. Die Studien werden nach den Kategorien Überblicksstudien, Digitalisierungsindizes, regionale Analysen, digitale Plattformen, Online-Marketing sowie Aus- und Weiterbildung strukturiert. Übergreifende Ergebnisse sind dabei:

- Die Betriebe haben grundsätzlich eine positive Haltung gegenüber der Digitalisierung. Die Handwerksunternehmen nehmen die Digitalisierung als Chance wahr, insbesondere um neue Kundenkreise zu erschließen und die Arbeitslast zu reduzieren. Gleichzeitig gehen die Unternehmen vorsichtig mit Investitionen in Digitalisierungsmaßnahmen und neue Technologien um und sorgen sich um die IT-Sicherheit. Auch fehlende interne zeitliche und finanzielle Ressourcen, fehlende interne Kompetenzen oder Mitarbeiterqualifikationen sowie unklarer wirtschaftlicher Nutzen hemmen den Digitalisierungsprozess in Handwerksunternehmen. Eine enge Begleitung der Unternehmen ist zur erfolgreichen Durchführung von Digitalisierungsmaßnahmen genauso wichtig wie finanzielle Förderprogramme, Mitarbeiterqualifikation sowie das Einbetten der Maßnahmen in die Unternehmensstrategie.
- Urbane, größere, umsatzstärkere sowie industrienaher Handwerksbetriebe sind stärker digitalisiert. Innerhalb der Unternehmen zeigt sich, dass grundlegende IT-Hardware bereits genutzt wird, neuere Technologien wie bspw. Cloudnutzung oder intelligente Sensorik bisher jedoch kaum verbreitet sind. Dabei zeigt sich, dass Bereiche innerhalb der Unternehmen, vor allem die Verwaltung und der Einkauf, bereits einen höheren Grad der Digitalisierung aufweisen als die Produktion und die Logistik. Zentrale Kommunikationskanäle bleiben Telefon und E-Mail.
- Regionale Analysen der Homepage- und Plattformnutzung zeigen, dass Betriebe in ländlichen Regionen städtischen Betrieben in der Digitalisierung tendenziell nachstehen. So ist der Anteil der Unternehmen mit einer Homepage oder Plattformnutzung in ländlichen Regionen deutlich geringer als in urbanen Räumen. Dies wird häufig im Zusammenhang mit einem langsamen Internetzugang gesehen, welcher ebenfalls als Hemmnis für die Digitalisierung wahrgenommen wird. Verglichen mit den Gesamtaufträgen im Handwerk wird nur ein sehr geringer Anteil an Leistungen über Plattformen vermittelt. Dabei sind die Gewerbe- bzw. Berufsgruppen sehr unterschiedlich aktiv auf Plattformen. In urbanen Räumen werden Plattformen deutlich häufiger genutzt als auf dem Land, wo traditionelle Informations- und Reputationsmechanismen eine größere Relevanz haben. Dort, wo Plattformen vermehrt genutzt werden, spielen Bewertungen eine wichtige Rolle, wobei negative Bewertungen häufig zum Verlassen der Plattform führen, was eine Positivselektion auf den Plattformen bewirkt. Gleichzeitig konnte beobachtet werden, dass insbesondere Soloselbstständige dazu neigen, für gute Bewertungen unbezahlte Extraleistungen anzubieten oder sich einem Unterbietungswettbewerb gegenübersehen. Meisterbetriebe sind auf Plattformen zwar in der Minderheit, erhalten aber überproportional viele Aufträge und positivere Bewertungen.

- Rund die Hälfte der Handwerksunternehmen hat eine eigene Homepage. Der Anteil variiert stark zwischen den Gewerbegruppen. Lebensmittelhandwerke besitzen seltener eine eigene Homepage, während Gesundheitshandwerke häufiger eine Homepage betreiben. Einwohnerdichte, Umsatz im Handwerk, Bildung und Zuzugsrate haben einen Einfluss auf das Betreiben einer Homepage.
- Sorgen über eine Substitution von Handwerkerdienstleistungen durch intelligente Automatisierungstechnologie werden von den betrachteten Studien relativiert. Statt einer Abnahme der Arbeitskräftenachfrage wird auf ein wandelndes Anforderungsprofil an die Fachkräfte hingewiesen, das IT-Kenntnisse, die Fähigkeit, sich flexibel an künftige technologische Entwicklungen anzupassen und Offenheit für Weiterbildung erfordert.

Abschließend sind bei der Weiterentwicklung der Forschungsliteratur zur Digitalisierung des Handwerks zwei Zukunftsherausforderungen auszumachen. Zunächst sind neue Datenquellen erforderlich, die über die Umfragen mit begrenzter Teilnehmerzahl und Experteninterviews hinausgehen. Die bisherigen Datenquellen sind zwar für grundlegende explorative Untersuchungen geeignet, haben jedoch das inhärente Problem der begrenzten Repräsentativität und sind somit eine schwache Argumentationsgrundlage für handwerks- und wirtschaftspolitische Aussagen und Entscheidungen. So sind folglich neue Wege bei der Datengenerierung zu gehen, die groß angelegte handwerksinterne Befragungen, aber auch Ansätze wie das Webscraping von Homepages oder Portalen sein können. Ebenso sind weiter digitalisierungsbezogene Datensätze anderer Wirtschaftsforschungsinstitute auszuwerten, soweit sie Teilnehmer aus dem Handwerk oder eng verwandten Branchen aufweisen. Insofern ist als zentrale Herausforderung der Forschungsliteratur die Generierung von neuen Datengrundlagen zu sehen.

Als zweite Herausforderung steht die Herausbildung theoretischer Grundlagen an, die auf den bisherigen empirischen Beiträgen fußt. Hierbei ist keine Theoriearbeit zu leisten, die spezifisch für den Handwerkssektor gilt, sondern es ist eine Anknüpfung an die Theorieentwicklung der verschiedenen internationalen disziplinären Diskurse zu erreichen. Auf diese Weise sind die Erkenntnisse der internationalen Forschungslandschaft zur KMU-Forschung in die Diskussion um die Digitalisierung des deutschen Handwerks einzubringen, um eine breitere und robustere Diskussionsgrundlage zu erzeugen. Künftige Forschungsarbeiten müssen folglich auf allgemeinere Zusammenhänge mit größeren Datensätzen abzielen und eine enge Koppelung mit den Diskursen und Analysemethoden der internationalen Forschungslandschaft zu KMU und Digitalisierung erzielen. Nur eine solche, in der internationalen Forschung fußende Forschung kann den Anspruch erheben, übergreifende inhaltliche Zusammenhänge zu formulieren.

4. Literaturverzeichnis

- Buchner, M. (2014). Web 2.0 und Social Media. Zum Einsatz aktueller Instrumente in Handwerksunternehmen, Ludwig-Fröhler-Institut, München, abgerufen von https://lfi-muenchen.de/wp-content/uploads/2017/08/2014_gesamtes_Dokument_Web-2.0-und-Social-Media.pdf (Stand 09.03.2020).
- Dürig, W. & Weingarten, J. (2019). Das Handwerk wird digital – Bedeutung für Betriebe, Beschäftigte und Marktstrukturen, Friedrich-Ebert-Stiftung, WISO Diskurs 04/2019, Bonn, abgerufen von <http://library.fes.de/pdf-files/wiso/15212.pdf> (Stand 17.02.2020).
- Dürig, W., Eckl, V., Grunert, P., Lageman, B., Peistrup, M. & Trettin, L. (2012). Entwicklung der Märkte des Handwerks und betriebliche Anpassungserfordernisse – Teil I: Analyse Endbericht – November 2012 Entwurfsfassung zur Diskussion im Projektbeirat Forschungsvorhaben Nr. 37/09 des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, Essen, S. 76-119.
- Enquetekommission zur Zukunft von Handwerk und Mittelstand in Nordrhein-Westfalen gestalten – Qualifikation und Fachkräftenachwuchs für Handwerk 4.0 sichern, Chancen der Digitalisierung nutzen, Gründungskultur und Wettbewerbsfähigkeit stärken (Enquetekommission VI) (2017). Abschlussbericht, Landtag Nordrhein-Westfalen. Drucksache 16/14200, abgerufen von https://www.wirtschaft.nrw/sites/default/files/asset/document/abschlussbericht_enquetekommission_maerz_2017.pdf (Stand 17.02.2020).
- Fredriksen, K., & Runst, P. (2016). Digitalisierung im Handwerk - Wer profitiert und wer verliert. Göttinger Beiträge zur Handwerksforschung (Heft 8), Göttingen.
- Hammermann, A. & Klös, H. (2016). Digitalisierung und Arbeitsmarkt: Stellungnahme für die Enquetekommission "Zukunft von Handwerk und Mittelstand in NRW" des Landtages NRW, IW-Report, No. 8/2016, Institut der deutschen Wirtschaft (IW), Köln.
- Handwerkskammer Erfurt (Hrsg.) (2018). Auswirkungen der Digitalisierung auf das Handwerk. Handwerkskammer Erfurt - Abschlussbericht, Erfurt, abgerufen von <https://www.hwk-erfurt.de/artikel/auswirkungen-der-digitalisierung-auf-das-handwerk-4,441,1047.html> (Stand 09.03.2020).
- Krcmar, H., Räß, G., Wiesche, M., Pflügler, C., & Schrieck, M. (2017). Digitalisierung im Handwerk. TUM, München, abgerufen von <https://www.hwk-muenchen.de/artikel/studie-zur-digitalisierung-im-handwerk-74,0,8605.html> (Stand 17.02.2020).
- Lorig, P. (2015). Soloselbstständige Internet-Dienstleister im Niedriglohnbereich: prekäres Unternehmertum auf Handwerksportalen im Spannungsfeld zwischen Autonomie und radikaler Marktabhängigkeit. *AIS-Studien*, 8(1), 55-75, abgerufen von <https://doi.org/10.21241/ssoar.64814> (Stand 17.02.2020).
- Orgas, N. (2017). Innovation lernen im Lernportal – Didaktisches Konzept für digital gestütztes Lernen in Anbindung an betriebswirtschaftliche Arbeitsprozesse im Handwerk, Arbeitshefte zur berufs- und wirtschaftspädagogischen Forschung Heft A 35, Forschungsinstitut für Berufsbildung im Handwerk an der Universität zu Köln, Köln abgerufen von <http://www.fbh.uni-koeln.de/sites/default/files/2017-03-23-A35-Innovation%20lernen-Didaktisches%20Konzept-DiLiAH.pdf> (Stand 17.02.2020).

- Orgas, N., & Schumacher, F. (2017). Rahmenbedingungen für „Digital gestütztes Lernen in betriebswirtschaftlichen Arbeitsprozessen im Handwerk“ (DiLiAH) (Arbeitshefte zur berufs- und wirtschaftspädagogischen Forschung Heft A 34), Forschungsinstitut für Berufsbildung im Handwerk an der Universität zu Köln, Köln, abgerufen von <http://www.fbh.uni-koeln.de/sites/default/files/2017-03-17-A34-Rahmenbedingungen-%20fuer-DiLiAH.pdf> (Stand 17.02.2020).
- Prescher, T., Hellriegel, J., Schön, M., Baumann, A., Heil, M. & Schulz, F. (2016). Digitalisierung im Handwerk als Lernprozess fördern, Raphael Zender (Hrsg.). Proceedings of DeLFI Workshops 2016, co-located with 14th e-Learning Conference of the German Computer Society (DeLFI 2016), Potsdam, abgerufen von https://pdfs.semanticscholar.org/8ed0/37bd9bb481b10b154bd87a7a35e9b4d32681.pdf?_ga=2.262261964.1981458938.1574022731-1145695457.1572024417 (Stand 09.03.2020).
- Proeger, T. & Runst, P. (2019). Digitization and Knowledge Spillover Effectiveness—Evidence from the “German Mittelstand”. *Journal of the Knowledge Economy*.
- Proeger, T., Meub, L., Thonipara, A. & Bizer, K. (2019). Digitale Plattformen im Handwerk – eine Analyse von MyHammer und ProvenExpert. *Göttinger Beiträge zur Handwerksforschung* (Heft 32), Göttingen.
- Proeger, T., Thonipara, A. & Bizer, K. (2020). Mechanismen, Erfolgsfaktoren und Hemmnisse der Digitalisierung im Handwerk. *Göttinger Beiträge zur Handwerksforschung* (Heft 35), Göttingen.
- Proeger, T., Thonipara, A., & Bizer, K. (2019). Homepage-Nutzung im Handwerk—Eine sektorale und regionale Analyse. *Göttinger Beiträge zur Handwerksforschung* (Heft 27), Göttingen.
- Rohleder, B., & Schulte, K. S. (2017). Digitalisierung des Handwerks. Eine Studie von bitkom und ZDH. März 2017, Berlin abgerufen von <https://www.bitkom.org/sites/default/files/pdf/Presse/Anhaenge-an-PIs/2017/03-Maerz/Bitkom-ZDH-Charts-zur-Digitalisierung-des-Handwerks-02-03-2017-final.pdf> (Stand 09.03.2020).
- Runst, P., Bartelt, K., Fredriksen, K., Meyer-Veltrup, L., Pirk, W., & Proeger, T. (2018). Der Digitalisierungsindex für das Handwerk. Eine ökonomische Analyse des Digitalisierungs-Checks des Kompetenzzentrums Digitales Handwerk. *Göttinger Beiträge zur Handwerksforschung* (Heft 24), Göttingen.
- Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr (Hrsg.) (2019). *Das Sächsische Handwerk 2019. Struktur- und Potentialanalyse*. Dresden.
- Schuh, G. & Hempel, T. (2016). Chancen und Risiken der Digitalisierung im Handwerk – Gutachten für die Enquete-Kommission VI, WZL, Aachen.
- Schumacher, F., & Reibold, R. (2017). Auswirkungen der Digitalisierung von Wertschöpfungs- und Marktprozessen auf das Handwerk: Implikationen und Schlussfolgerungen, Arbeitshefte zur berufs- und wirtschaftspädagogischen Forschung Heft A 38, Forschungsinstitut für Berufsbildung im Handwerk an der Universität zu Köln, Köln.
- Thonipara, A., Proeger, T. & Bizer, K. (2019). Strukturanalyse zur Digitalisierung des Handwerks in Südniedersachsen. *Göttinger Beiträge zur Handwerksforschung* (Heft 30), Göttingen.

- Trenkle, J. (2017). Allgemeine sowie auf den Online-Auftritt bezogene Erfolgsdeterminanten handwerksnaher Gründungen und Möglichkeiten der Nutzung für Handwerksbetriebe. LFI, München, abgerufen von https://lfi-muenchen.de/wp-content/uploads/2017/09/2017_gesamtes_Dokument_Erfolgsfaktoren-Digitalisierung.pdf (Stand 09.03.2020).
- Trenkle, J. (2019). Plattformen für Handwerksbetriebe – Ergebnispräsentation Version 1-05.08.2019, LFI, München, abgerufen von https://lfi-muenchen.de/wp-content/uploads/2019/08/201906_Plattform%C3%B6konomie_Ergebnispr%C3%A4sentation_vf.pdf (Stand 25.10.2019).
- Veltkamp, N. & Schulte, K.S. (2020). Digitalisierung des Handwerks. Eine Studie von bitkom und ZDH. März 2017, Berlin abgerufen von https://www.zdh.de/fileadmin/user_upload/presse/Pressemeldungen/2020/200304_Praesentation_DigitalesHandwerk_V5.pdf
- Welzbacher, C., Pirk, W., Ostheimer, A., Bartelt, K., Bille, J., & Klemmt, M. (2015). Digitalisierung der Wertschöpfungs- und Marktprozesse–Herausforderungen und Chancen für das Handwerk. Eine Vorstudie im Rahmen der Konzeption eines Demonstrations- und Kompetenzzentrums im Handwerk. HPI, Hannover, abgerufen von https://hpi-hannover.de/dateien/Projektberichte/Studie_Digitalisierung_der_Wertschpfung.pdf (Stand 09.03.2020).
- Werning, E., Lentz, P., Wittberg, V., Sandoval, C., Lupp, N. & Fechner, S. (2017). Studie Digitalisierungsindex bei KMU in NRW Ergebnisse des Digitalisierungsstands in den Branchen Industrie, Handwerk und industriennahe Leistungen. FHM, abgerufen von https://www.fh-mittelstand.de/fileadmin/pdf/Projekte/FHM_Digitalisierungsindex_NRW_Digital.pdf (Stand 17.02.2020).
- Werning, E., Sandoval, C. & Mascheck, L., (2018). Digitalisierungsindex von KMU in NRW, Digitalisierung in den Branchen Industrie, industriennahe Leistungen und Handwerk, 2. Auflage, Fachhochschule des Mittelstandes. Abgerufen von https://www.fh-mittelstand.de/fileadmin/user_upload/Digitalisierungindex_fuer_KMU_2._Auflage.pdf (Stand 09.03.2020).
- Zentralverband des Deutschen Handwerks (2013). Bedeutung von Werbemaßnahmen in Handwerksbetrieben - Ergebnisse einer Umfrage bei Handwerksbetrieben im 3. Quartal 2012, ZDH, Berlin.
- Zentralverband des Deutschen Handwerks (2014). Digitalisierung der Geschäftsprozesse im Handwerk, Ergebnisse einer Umfrage unter Handwerksbetrieben im ersten Quartal 2014, ZDH, Berlin, abgerufen von <https://www.hwk-rhein-main.de/adbimage/5402/asset-original/digitalisierung-sonderumfrage-handwerk.pdf> (Stand 09.03.2020).
- Zentralverband des Deutschen Handwerks (2017). Digitaler Wandel im Handwerk. Ergebnisse einer Umfrage unter Handwerksbetrieben im dritten Quartal 2016. Berlin, abgerufen von https://www.zdh.de/fileadmin/user_upload/themen/wirtschaft/sonderumfragen/II-2016-Digitaler-Wandel/5-2-0_Bericht_Sonderumfrage_Digitaler_Wandel.pdf (Stand 09.03.2020).
- Zentralverband des Deutschen Handwerks (2018). Digitalisierung der Handwerksbetriebe. Ergebnisse einer Umfrage unter Handwerksbetrieben im ersten Quartal 2018. Berlin, abgerufen von https://www.zdh.de/fileadmin/user_upload/themen/wirtschaft/sonderumfragen/I-2018-Digitalisierung/180628_Bericht_Digitalisierungsumfrage.pdf (Stand 09.03.2020).