

Glaserhandwerk 4.0

– Möglichkeiten, Herausforderungen und Grenzen der Digitalisierung

Bachelorarbeit

vorgelegt von

Stefanie Baar
aus Düsseldorf

geboren am 14.03.1998
Matrikel-Nr.: 1248764

Hochschule Niederrhein
Fachbereich Wirtschaftswissenschaften
Betriebswirtschaftslehre, Studienrichtung Wirtschaftsrecht
(B.A.)

Sommersemester 2023

1. Prüferin: Frau Prof. Dr. Gisela Mevißen

2. Prüfer: Herr Dipl.-Inf. Stefan Ulbrich

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	IV
Abbildungsverzeichnis	V
Gender Erklärung.....	VI
1. Einleitung	1
1.1 Relevanz des Themas.....	1
1.2 Ziel der Arbeit	2
1.3 Gang der Arbeit	2
1.4 Verwendete Methoden	3
1.5 Limitierung.....	3
2. Digitalisierung und Glaserhandwerk	5
2.1 Digitalisierung.....	5
2.1.1 Begriffsklärung	5
2.1.2 Digitalisierungsgrad in Deutschland	7
2.2 Glaserhandwerk	8
2.2.1 Begriffsklärung	8
2.2.2 Der Werkstoff Glas	9
2.2.3 Historie.....	9
2.2.4 Branchenüberblick	12
3. Möglichkeiten und Chancen von Digitalisierung im Glaserhandwerk	13
3.1 Digitale Arbeitsmittel.....	13
3.1.1 Hardware und Software	13
3.1.2 Digitale Hilfsmittel	15
3.2 Digitalisierte Prozesse.....	16
3.2.1 Administrative Prozesse	16
3.2.2 Kommunikationsprozesse.....	19
3.3 Digitale Medien.....	20
3.3.1 Internetauftritt.....	20
3.3.2 Social Media	22
3.4 Vorteile	23
4. Herausforderungen und Grenzen von Digitalisierung im Glaserhandwerk	26
4.1 Herausforderungen	26
4.2 „Ein Handwerk bleibt ein <i>Handwerk</i> ?!“	27
5. SWOT-Analyse	30
5.1 Methodik.....	30
5.2 Ergebnisse	31
6. Praxisbeispiel anhand von Glas Baar	34
6.1 Allgemeine Betriebsinformationen.....	34
6.2 Geschäftsprozess und Digitalisierungsgrad	34
6.2.1 Sachbearbeitung.....	36

6.2.1.1 Auftragswesen	36
6.2.1.2 Bestellwesen.....	37
6.2.1.3 Rechnungswesen	39
6.2.2 Werkstattarbeit.....	40
6.2.3 Dienstleistung vor Ort	40
6.2.4 Internetauftritt und Social Media	41
6.2.5 Zusammenfassung der Erkenntnisse	41
6.3 Handlungsempfehlung	42
7. Fazit	43
Literaturverzeichnis.....	VII

Abkürzungsverzeichnis

AR	Augmented Reality
BIV	Bundesinnungsverband des Glaserhandwerks
BPMN	Business Process Model and Notation
CAD	Computer Aided Design
CRM	Customer-Relationship-Management
DIHK	Deutscher Industrie- und Handelskammertag
DHKT	Deutscher Handwerkskammertag
DMS	Dokumenten-Management-System
ERP	Enterprise Resource Planning
ESG	Einscheibensicherheitsglas
KI	Künstliche Intelligenz
KMU	kleine und mittlere Unternehmen
o.D.	ohne Veröffentlichungsdatum
o.V.	ohne Verfasser
SaaS	Software as a Service
SWOT	Stärken, Schwächen, Chancen und Bedrohungen
VR	Virtual Reality
VSG	Verbundsicherheitsglas
ZDH	Zentralverband des Deutschen Handwerks

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Die drei Stadien der Digitalisierung	6
Abb. 2: Gesamtbild einer SWOT-Analyse	30
Abb. 3: SWOT-Analyse zur Digitalisierung im Glaserhandwerk	31
Abb. 4: Objekte der BPMN	35
Abb. 5: Geschäftsprozess im Auftragswesen	36
Abb. 6: Geschäftsprozess im Bestellwesen	38
Abb. 7: Geschäftsprozess im Rechnungswesen.....	39
Abb. 8: Geschäftsprozess in der Werkstatt.....	40
Abb. 9: Geschäftsprozess bei der Dienstleistung vor Ort	40

Gender Erklärung

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in dieser Bachelorarbeit bewusst auf eine geschlechtsneutrale Formulierung verzichtet und stattdessen das generische Maskulin verwendet. Sämtliche Formulierungen beziehen sich gleichermaßen auf alle Geschlechter.

1. Einleitung

Die Wirtschaft in Deutschland ist im digitalen Zeitalter angekommen. Mit künstlicher Intelligenz, autonomen Systemen und dem Internet der Dinge revolutioniert die digitale Transformation jegliche Branchen. An digitalen Lösungen und Ratgebern mangelt es nicht. Jedoch stellt die Realisierung digitaler Tools und die Implementierung digitalisierter Prozesse die Handwerksbetriebe vor große Herausforderungen. Nicht jede digitale Lösung ist für jedes Unternehmen gleichermaßen geeignet. Indes sichern digitale Ressourcen und Prozesse die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen. Doch inwiefern bietet die Digitalisierung den Glaserbetrieben effektive Möglichkeiten, um im Handwerk 4.0 wettbewerbsfähig zu bleiben? Welche Vorteile und Herausforderungen birgt die digitale Transformation innerhalb der Glaserbranche? Welche Grenzen der Digitalisierung zeichnen sich im Glaserhandwerk ab? Mit diesen Fragen beschäftigt sich das Glaserhandwerk zunehmend. Entsprechende Antworten werden in der vorliegenden Arbeit mittels fundierter Literatur sowie anhand eines repräsentativen Praxisbeispiels diskutiert.

1.1 Relevanz des Themas

Obgleich der Digitalisierung innerhalb der deutschen Wirtschaft eine große Bedeutung beigemessen wird, wurde die Digitalisierung im Glaserhandwerk bislang unzureichend erforscht. Die digitalen Möglichkeiten für Glaserbetriebe sind meist unbekannt. Sowohl die Vorteile als auch Herausforderungen, die mit dem digitalen Wandel einhergehen, wurden nicht ausreichend hinterfragt. Zudem sind die Grenzen, die die Digitalisierung im Glaserhandwerk findet, ungewiss.

Die Wirtschaft in Deutschland unterliegt nachweislich einem hohen Digitalisierungsdruck. Für 60% der Befragten einer Studie zum Thema Digitalisierung ist ein wirtschaftlicher Aufschwung ohne Digitalisierung undenkbar.¹ Dementsprechend verlieren all jene Unternehmen, die sich nicht auf den digitalen Wandel einlassen, langfristig an Wettbewerbsfähigkeit. Dies gilt besonders für die kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU). Als repräsentative Branche hierfür gilt das Handwerk, da es zu 99,6% aus KMU besteht.² Auch der kleine Glaserbetrieb ist folglich von der digitalen Transformation betroffen. Die Erforschung der Digitalisierungsmöglichkeiten im Glaserhandwerk wirft ein neues Licht auf das Thema Digitalisierung unter Berücksichtigung der Branchenzugehörigkeit.

¹ Vgl. EARSandEYES/International School of Management, 2018, zit. nach Statista, *Digitalisierung*, 2022, S. 5.

² Vgl. Statistisches Bundesamt, *Anteile KMU*, 2022.

Für insgesamt 3.249 Glaserbetriebe in Deutschland³ gilt es, sich den digitalen Möglichkeiten effektiv zu bedienen und ihre Vorteile zu nutzen. Zugleich müssen Herausforderungen bedacht und Grenzen berücksichtigt werden.

1.2 Ziel der Arbeit

Die vorliegende Arbeit verfolgt das konkrete Ziel, effektive Digitalisierungsmöglichkeiten im Glaserhandwerk zu erforschen.

Dem Hauptziel untergeordnet sollen dabei

1. die digitalen Möglichkeiten hinterfragt werden. Dabei soll das Hauptaugenmerk auf digitalen Tools sowie digitalisierten Prozessen liegen.
2. die Chancen und Vorteile von Digitalisierung demonstriert werden.
3. mögliche Herausforderungen analysiert und Grenzen skizziert werden, die der Digitalisierung entgegenstehen.
4. die Stärken und Schwächen der Glaserbetriebe sowie die Chancen und Bedrohungen von Digitalisierung in Bezug zueinander gesetzt werden.
5. exemplarische Handlungsempfehlungen für einen Praxisbetrieb im Glaserhandwerk abgeleitet werden.

1.3 Gang der Arbeit

Die vorliegende Arbeit gliedert sich insgesamt in sieben Themenkomplexe.

Im Anschluss an die einleitenden Formulierungen in **Kapitel eins** werden in **Kapitel zwei** die Begriffe Digitalisierung und Glaserhandwerk aufgegriffen. An dieser Stelle werden Definitionen angeführt. Zudem wird ein aktueller Überblick über den Grad der Digitalisierung in Deutschland sowie über die Glaserbranche gegeben. Ferner wird der Werkstoff Glas vorgestellt und es erfolgt ein historischer Abriss des Glaserhandwerkes. Daraufhin werden in **Kapitel drei** die Möglichkeiten und Chancen der Digitalisierung im Glaserhandwerk aufgezeigt. Neben digitalen Arbeitsmitteln werden digitalisierte Prozesse vorgestellt. Zudem wird der Einsatz von digitalen Medien beleuchtet. Die Digitalisierungsmöglichkeiten werden anschließend hinsichtlich ihrer Vorteilhaftigkeit für einen Glaserbetrieb beurteilt. In **Kapitel vier** werden Herausforderungen und Risiken thematisiert, die mit dem Digitalisierungsprozess einhergehen. Zugleich werden Grenzen der Digitalisierung im Glaserhandwerk skizziert. Anschließend werden in **Kapitel fünf** die Ergebnisse einer durchgeführten SWOT-Analyse mit dem Schwerpunkt Digitalisierung im Glaserhandwerk präsentiert. In **Kapitel sechs** wird der Fokus auf ein Praxisbeispiel gelegt. Hierzu wird ein Praxisbetrieb im Glaserhandwerk herangezogen. Zu Beginn

³ Vgl. Statistisches Bundesamt, *Handwerkszählung*, 2020.

des Kapitels erfolgt die Vorstellung des zu untersuchenden Betriebes. Darauffolgend wird der Geschäftsprozess dargelegt und anhand dessen der Digitalisierungsgrad abgeleitet. Zuletzt werden Handlungsempfehlungen für den Praxisbetrieb bezüglich der digitalen Möglichkeiten ausgesprochen. Abschließend wird in **Kapitel sieben** ein Fazit gezogen, das die Forschungsergebnisse zusammenfasst.

1.4 Verwendete Methoden

Die Arbeit unterliegt vorwiegend einer quantitativen Literaturrecherche. Darüber hinaus weist sie Anteile einer qualitativen Forschung auf, die unter Rückgriff auf einen Praxisbetrieb durchgeführt wurde.

Um den Möglichkeiten sowie Herausforderungen von Digitalisierungsmaßnahmen im Glaserhandwerk nachzugehen, wurde schwerpunktmäßig eine fundierte Literaturrecherche vorgenommen. Dabei wurde vorwiegend auf primäre, aushilfsweise auf sekundäre Quellen zurückgegriffen. Es wurden Bibliotheken, Datenbanken und Archive durchsucht, sowohl lokal als auch digital. Ergänzend dazu wurde aufgrund der Aktualität des Themas im Internet recherchiert. Überdies wurden zwecks Konkretisierung des Themas branchenspezifische Fachmagazine hinzugezogen. Die Quellen stellen somit vorwiegend Monografien, Sammelwerke und Zeitschriften, als auch Internetquellen dar. Die zu erforschende Literatur wurde schließlich mittels quantitativer Inhaltsanalyse ausgewertet und entsprechend interpretiert. Die gewonnenen Ergebnisse wurden mithilfe einer SWOT-Analyse in Bezug zueinander gesetzt. Dabei werden interne Stärken und Schwächen sowie externe Chancen und Bedrohungen in einem Gesamtbild visualisiert.

Indes wurde mittels qualitativer Forschung der Geschäftsprozess sowie der Digitalisierungsgrad in dem Praxisbetrieb erforscht. Dazu wurde der Praxisbetrieb untersucht und die gewonnenen Untersuchungsergebnisse mittels qualitativer Inhaltsanalyse ausgewertet und interpretiert. Der Geschäftsprozess wurde mittels der Business Process Model and Notation (BPMN) modelliert. Die aus der Literaturarbeit gewonnenen Forschungsergebnisse wurden auf das Praxisbeispiel angewandt. Letztlich wurde hierdurch eine entsprechende Handlungsempfehlung für den Praxisbetrieb abgeleitet.

1.5 Limitierung

Es soll beachtet werden, dass die vorliegende Arbeit einen wesentlichen Praxisbezug zu einer kleinen Einzelunternehmung im Glaserhandwerk darstellt. Daher werden die Digitalisierungsmöglichkeiten limitiert. Aufgrund der Betriebsgröße wird sowohl der Glaserstellungsprozess sowie maschinelle Glasbearbeitungstech-

niken ausgegrenzt. Unter Bezugnahme auf die Glaserbranche werden diejenigen Digitalisierungsmöglichkeiten diskutiert, die für einen stereotypen Glaserbetrieb relevant sind. Dabei lässt sich nicht ausschließen, dass weitere digitale Möglichkeiten bestehen.

Zur vereinfachten Darstellung des Geschäftsprozesses in dem Praxisbetrieb beschränkt sich die Arbeit auf die zentralen Prozessabläufe. An dieser Stelle wird aufgrund der Komplexität eines Betriebsablaufes darauf verzichtet, den darzustellenden Geschäftsprozess auf das gesamte Dienstleistungsspektrum des Praxisbetriebes zu beziehen. Überdies werden aus Diskretionsgründen wesentliche Aussagen über den Praxisbetrieb ausgeklammert, die Rückschlüsse auf die Angebots- und Preiskalkulation erlauben. Weiterer Forschungsbedarf ergibt sich aus der Frage nach dem Kostenaufwand für entsprechende Anschaffungen im Zuge der digitalen Transformation. Die vorliegende Arbeit hinterfragt nicht die finanziellen Ressourcen des zu untersuchenden Glaserbetriebes. Vielmehr stellt sie eine Handlungsempfehlung dar, die unabhängig vom finanziellen Budget ausgesprochen wird. Es wird folglich unterstellt, dass Kostenfaktoren für den Praxisbetrieb irrelevant sind.

Insgesamt lässt sich nicht ausschließen, dass zukünftig weitere Digitalisierungsmöglichkeiten relevant werden. Dies kann Gegenstand weiterführender Forschung sein.

2. Digitalisierung und Glaserhandwerk

Im folgenden Kapitel wird der Begriff der Digitalisierung sowie des Glaserhandwerks beleuchtet. Weiterhin wird der Digitalisierungsgrad in Deutschland skizziert und ein Überblick über die Glaserbranche gegeben. Zudem wird der Werkstoff Glas sowie die Historie des Glaserhandwerks thematisiert.

2.1 Digitalisierung

2.1.1 Begriffsklärung

Der Begriff *Digitalisierung* lässt sich nicht allgemeingültig definieren. Vielmehr bestehen Definitionsansätze, die sich an den Merkmalen und Auswirkungen von Digitalisierung orientieren.

Die Wortherkunft ist im lateinischen Sprachgebrauch zu finden. Demnach stammt Digitalisierung von dem Begriff *digitus* ab und bedeutet *der Finger*. Deuten lässt sich der Begriff dahingehend, dass seither zum Zählen der Finger benutzt wurde.⁴ Heutzutage nehmen anstelle der Zahlen Daten eine zentrale Rolle ein. Daten dienen der Darstellung bestimmter Informationen und basieren auf Zeichenfolgen.⁵

Für Disselkamp und Heinemann handelt es sich bei Digitalisierung primär um die Speicherung, Aufbereitung und Weiterleitung von Daten und Informationen. Diese Prozesse verlaufen automatisiert mithilfe von digitalen Geräten. Weitere zentrale Schwerpunkte der Digitalisierung sind die Vernetzung vom Menschen zu Maschinen, vom Menschen zum Menschen sowie von Maschine zu Maschine.⁶

Uhl und Loretan erweitern die Definition von Digitalisierung. Ihnen zufolge impliziert Digitalisierung das Verschmelzen der realen Welt mit der virtuellen Welt. Diese und andere Veränderungen bzw. Entwicklungen werden als digitale Trends bezeichnet.⁷

Digitale Trends fallen unter den Begriff der *Industrie 4.0*. Diese stellt die vierte industrielle Revolution dar und knüpft an die vorangegangenen industriellen Revolutionen an. In der ersten industriellen Revolution stand der Einsatz von Wasserdampfmaschinen im Vordergrund, während die zweite industrielle Revolution durch die Nutzung chemischer Stoffe sowie elektrischer Energie eine Massenproduktion ermöglichte. Die dritte industrielle Revolution führte zu einem enormen Kompetenzgewinn des Menschen hinsichtlich seines technischen Know-how insbesondere durch die Nutzung von Personal Computern.⁸

⁴ Vgl. Disselkamp/Heinemann, 2018, S. 7; Pfeifer, *digital*, 1993.

⁵ Vgl. Bendel, 2022, S. 62.

⁶ Vgl. Disselkamp/Heinemann, 2018, S. 7, 16.

⁷ Vgl. Uhl/Loretan, 2019, S. 3 f.

⁸ Vgl. Ant, 2021, S. 41 f.; Bauernhansl, 2017, S. 1 f.

Im Zeitalter der Industrie 4.0 besteht eine Vielzahl an neuen Technologien und digitalen Möglichkeiten, die die Komplexität von Digitalisierung abzeichnen.⁹

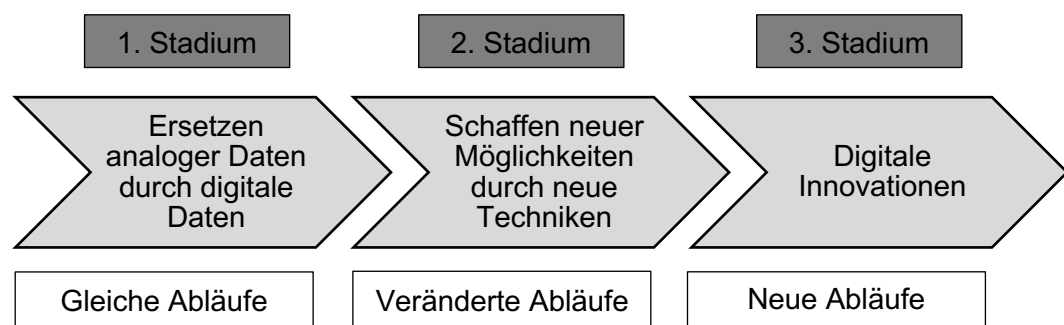
Die Bezeichnung 4.0 entstammt einem Marketingbegriff der Bundesregierung und lässt sich wissenschaftlich nicht konkretisieren.¹⁰

Hess definiert Digitalisierung dahingehend, dass digitale Technologien eingeführt werden, die neue Lösungen schaffen. In diesem Zusammenhang spielt der Begriff der *digitalen Transformation* eine zentrale Rolle. Digitale Transformation beschreibt den durch Digitalisierung einhergehenden Wandel.¹¹

Locher grenzt die Digitalisierung von der digitalen Transformation eindeutig ab. Demnach stellt die Digitalisierung zunächst die Einführung und Nutzung neuer Technologien auf Informationstechnik- und Prozessebene dar. Der digitale Wandel wird schließlich erst angestoßen, wenn neue Geschäftsmodelle unter Ausnutzung der Fähigkeiten von digitalen Tools tatsächlich umgesetzt werden.¹²

Bendel erklärt im Allgemeinen, dass der Begriff Digitalisierung mehrere Bedeutungen hat und daher kontextbezogen zu verstehen ist.¹³ Im Kontext dieser Arbeit ist bei dem Begriff Digitalisierung schwerpunktmäßig von der Einführung neuer digitaler Tools auszugehen, die zwangsläufig einen digitalen Wandel bewirken. Es lassen sich drei Stadien der Digitalisierung skizzieren (vgl. Abb. 1).

Abb. 1: Die drei Stadien der Digitalisierung



Quelle: Eigene Erstellung in Anlehnung an Bleiber, 2019, S. 12 ff.

Im ersten Stadium werden analoge Daten durch digitale Daten ersetzt. Dieser Vorgang erfordert neue digitale Kommunikationstechniken. Die Abläufe bleiben dabei in ihrer ursprünglichen Form bestehen. Im zweiten Stadium verändern sich die Abläufe, da durch die Verwendung neuer Techniken neue Möglichkeiten geschaffen werden. Im dritten Stadium werden *neue* Abläufe geschaffen, die ohne digitale

⁹ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2015, S. 7.

¹⁰ Vgl. Bendel, 2022, S. 124.

¹¹ Vgl. Hess, 2019, S. 18.

¹² Vgl. Locher, 2020, S. 185 f.

¹³ Vgl. Bendel, 2022, S. 76.

Techniken nicht mehr möglich sind. Sie stellen somit digitale Innovationen dar, die den Geschäftsprozess in seinen Grundzügen verändern.¹⁴ Diese digitalen Veränderungen werden oft als disruptiv bezeichnet. Der Begriff bedeutet in seiner ursprünglichen Definition „zerstörend“. Im Zusammenhang mit Digitalisierung wird der Begriff allerdings als „zukunftsweisend“ interpretiert.¹⁵

2.1.2 Digitalisierungsgrad in Deutschland

Deutschland befindet sich nachweislich im digitalen Wandel. Die Studie Initiative D21 untersucht jährlich den Digitalisierungsgrad der Gesellschaft und veranschaulicht damit die gesellschaftliche Veränderung, die mit der Digitalisierung einhergeht. Der Digital-Index¹⁶ liegt in den Jahren 2022 bis 2023 bei 57 Punkten und damit im Mittelfeld. 8% der Befragten sind der Meinung, dass es ausschließlich digitale Möglichkeiten geben sollte. 44% wünschen sich weiterhin analoge Alternativen.¹⁷ Hiervon lässt sich eine Skepsis gegenüber einer vollumfänglichen Digitalisierung ableiten.

7% der Befragten sind sogenannte Offliner, die das Thema Digitalisierung verdrängen. Als Gründe gegen ihre Internetnutzung nennen sie vorwiegend ein mangelndes Interesse sowie eine zu hohe Komplexität.¹⁸

Insgesamt tritt die Gesellschaft der Digitalisierung nachweislich positiv entgegen. Derzeit haben 93% aller Deutschen Zugang zum Internet.¹⁹ Zudem profitieren mehr als die Hälfte persönlich vom digitalen Wandel.²⁰

Zu kritisieren ist, dass es zu einer Spaltung innerhalb der Gesellschaft kommt. Der Studie zufolge sind vorwiegend die ältere Generation sowie Personen mit einem niedrigen Bildungsniveau negativ betroffen. Sie können und *möchten* nicht mit der digitalen Technik umgehen.²¹ Ebenso profitieren Personen mit einem geringen Einkommen seltener vom digitalen Wandel. Sie könnten nicht nur im Alltag, sondern auch im Beruf langfristig zurückbleiben.²²

Bitkom Research untersuchte im Jahr 2022 den Digitalisierungsgrad im Handwerk. Der Studie zufolge sind 83% der befragten Handwerksbetriebe gegenüber der Digitalisierung aufgeschlossen. Im Vergleich zum Vorjahr 2021 stieg die Anzahl der

¹⁴ Vgl. Bleiber, 2019, S. 12 ff.

¹⁵ Vgl. Uhl/Loretan, 2019, S. 4.

¹⁶ Der Digital-Index liegt zwischen 0-100 Punkten und gibt den aktuellen Stand darüber an, inwiefern die Gesellschaft digitalisiert ist (vgl. Initiative D21, 2022/2023, S. 8).

¹⁷ Vgl. Initiative D21, 2022/2023, S. 8.

¹⁸ Vgl. ebd., S. 15, 28.

¹⁹ Vgl. ebd., S. 4.

²⁰ Vgl. ebd., S. 10.

²¹ Vgl. ebd., S. 16.

²² Vgl. ebd., S. 19.

Betriebe, die in der Digitalisierung eine Chance sehen, von 69% auf 77%.²³ Zudem stieg die Anzahl an Betrieben, die mindestens eine digitale Technologie verwenden, auf 68% an.²⁴ Überdies besitzen 97% der Handwerksbetriebe eine Website.²⁵ Daraus lässt sich schließen, dass Digitalisierung für die Handwerksbetriebe zunehmend an Relevanz gewinnt und die Bereitschaft zum digitalen Wandel wächst. Gleichwohl herrscht für das Handwerk in Bezug auf Digitalisierung ein enormer Druck. Der Umfrage zufolge sind 55% der befragten Handwerksbetriebe der Meinung, dass Digitalisierung die Existenz ihres Unternehmens sichert. Indes haben 37% Probleme damit, die Digitalisierung umzusetzen.²⁶ Insgesamt gilt für sechs von zehn Handwerksbetrieben die Digitalisierung als eine der aktuell größten Herausforderungen im Handwerk.²⁷

2.2 Glaserhandwerk

2.2.1 Begriffsklärung

Das *Glaserhandwerk* lässt sich nicht allgemeingültig definieren. Vielmehr ist das Berufsbild des Glasers als Definitionsansatz heranzuziehen.

Der Glaserberuf ist ein anerkannter Ausbildungsberuf, der eine Ausbildungsdauer von 3 Jahren voraussetzt und zwei verschiedene Fachrichtungen zulässt. Zum einen die Verglasung und der Glasbau, zum anderen der Fenster- und Glasfassadenbau. Die Bundesagentur für Arbeit beschreibt als vorwiegende Tätigkeiten eines Glasers das Verglasen von Fenstern und Türen sowie das Einrahmen von Bildern und Anfertigen von Spiegeln und Vitrinen. Zudem führen Glaser im Bereich der Glasbearbeitung das Schneiden, Schleifen und Polieren von Glas aus. Traditionell werden auch Kunstverglasungen vorgenommen und Kirchenfenster restauriert.²⁸ Darüber hinaus werden Fenster verbaut, Fassaden verglast und Glasvorbauten errichtet. Gläser werden je nach Art unter anderem zwecks Wärme- oder Schallschutzes eingesetzt. Glasreparaturen aller Art gehören ebenso zum Berufsbild des Glasers.²⁹

Das Glasergewerbe ist nach Handwerksordnung ein zulassungspflichtiges Handwerk, für das eine Meisterpflicht besteht.

²³ Vgl. Bitkom Research, 2022, S. 3 f.

²⁴ Vgl. ebd., S. 7.

²⁵ Vgl. ebd., S. 10.

²⁶ Vgl. ebd., S. 8.

²⁷ Vgl. ebd., S. 2.

²⁸ Vgl. Bundesagentur für Arbeit, *Verglasung und Glasbau*, o.D.

²⁹ Vgl. Bundesagentur für Arbeit, *Fenster- und Glasfassadenbau*, o.D.

2.2.2 Der Werkstoff Glas

Die Wortherkunft von *Glas* ist nicht eindeutig festzulegen. Die Germanen gaben dem damals neuen Werkstoff den Namen *Gles* oder *Glaes*.³⁰ Ähnliche Bezeichnungen wie *glacies* im lateinischen oder *gläs* im schwedischen umschrieben glänzende oder durchsichtige Stoffe. Die weitaus älteste Bezeichnung von Glas fällt unter den lateinischen Begriff *vitrum*, der von den Römern verwendet wurde.³¹ Ebenso lässt sich keine allgemeingültige Definition von *Glas* anführen. Im Etymologischen Wörterbuch wird Glas als ein durchsichtiger, lichtdurchlässiger Stoff bezeichnet.³² Technisch betrachtet wurde Glas bereits in früheren Zeiten von Glas-technologen als eine unterkühlte Flüssigkeit beschrieben, die aus der Schmelze ohne Kristallbildung erstarrt.³³ Der Glasforscher Tammann erklärt konkret, dass Glas so schnell abkühlt, dass es nicht kristallisiert.³⁴

Im alltäglichen Sprachgebrauch fungiert das Wort *Glas* als Begriff für mehrere Verwendungsmöglichkeiten, die sich allesamt auf einen glasartigen Stoff beziehen. Beispiele hierfür sind das Trinkglas, das Brillenglas oder das Fensterglas. Zu den wesentlichen Eigenschaften von Glas gehören dessen Transparenz und Lichtdurchlässigkeit sowie die Beständigkeit gegenüber einer Vielzahl an chemischen Stoffen. Ebenso zu erwähnen ist die hohe Sprödigkeit sowie eine gewisse Elastizität.³⁵

Glas besteht im Grunde aus den drei Rohstoffen Quarzsand, Kalk und Soda.³⁶ Geringe Anteile von Eisenoxid geben dem Glas seine charakteristische grünliche Färbung. Die zur Herstellung von Glas relevante Schmelztemperatur liegt bei 1.300°C bis 1.600°C.³⁷

2.2.3 Historie

Die Geschichte des Glases lässt sich auf mehrere Jahrhunderte vor Christus zurückführen.³⁸

Die erste aufgefundene Glasart war der Obsidian, der auf natürliche Weise durch vulkanische Aktivitäten entstand.³⁹

Künstliches Glas wurde erstmals um 5.000 v. Chr. in Ägypten hergestellt. Die Rohstoffe zur Glasherstellung entstammen der traditionellen Glasrezeptur des Königs

³⁰ Vgl. Seiz, 1963, S. 20.

³¹ Vgl. Kühne, 2021, S. 46.

³² Vgl. Pfeifer, Glas, 1993.

³³ Vgl. Seiz, 1963, S. 21.

³⁴ Vgl. Baunetz Wissen, *Definition von Glas*.

³⁵ Vgl. ebd.

³⁶ Vgl. Baunetz Wissen, *Basisgläser*.

³⁷ Vgl. Baunetz Wissen, *Zusammensetzung*.

³⁸ Vgl. Schaeffer/Langfeld, 2020, S. 3; Richter, 1987, S. 13.

³⁹ Vgl. Schaeffer/Langfeld, 2020, S. 2.

Assurbanipal. Glasperlen, kleine Gefäße und Flaschen sind die ersten Glasprodukte, die bei Ausgrabungen in Ägypten gefunden wurden. Sie wurden in Schmelzöfen hergestellt. Um 200 v. Chr. wurde die Glasmacherpfeife in Syrien erfunden, die die Glasherstellung revolutionierte und noch heute Anwendung findet.⁴⁰

Die erste Blütezeit der Glasherstellung fand zur Zeit des Römischen Reiches statt. Zu den wesentlichen Weiterentwicklungen zählte die Verbesserung der Schmelzöfen, durch die höhere Temperaturen erzielt werden konnten. Damit wurde eine höhere Qualität des Glases gewährleistet. Zudem entstand die antike Glaskunst mit Verzierungen und Gravuren von Glasgefäßen. Das erste gefundene Flachglas wurde auf das Jahr 79 n. Chr. zurückgeführt und in Pompeji gefunden. Durch die Ausdehnung der Römer wurden Glashütten unter anderem in Köln errichtet. Mit dem Untergang des Römischen Reiches rückte die antike Glaskunst im Westen in den Hintergrund.⁴¹

Die venezianische Glaskunst erreichte Europa zur Zeit des 14. bis 15. Jahrhunderts und entfachte eine zweite Blütezeit des Glaserhandwerks. Zu den künstlerischen Erfindungen zählte das farblose Kristallglas sowie das Murano-Glas. Das Murano-Glas wurde auf der Insel Murano produziert und erhielt dadurch seinen Namen. Von der Insel gegangene Glasmacher eröffneten im deutschsprachigen Raum Waldglashütten, in denen grünlich gefärbtes Waldglas hergestellt wurde. Die grünliche Verfärbung entstand durch eine Verunreinigung der Rohstoffe. Überdies wurde im Zeitalter des Barocks das Guss-Walz-Verfahren erfunden und weiterentwickelt. Es dient der Herstellung von Spiegelglas.⁴² Spiegelglas zeichnet sich durch seine Planparallelität sowie der hohen Qualität aus, die durch das Schleifen und Polieren des Glases erzielt wird. Heute wird die Spiegelglas-Qualität durch das von Pilkington um 1960 erfundene Floatverfahren gewährleistet. Bei diesem Verfahren fließt das geschmolzene Glas über ein flüssiges Zinn-Bad und wird im weiteren Verlauf im Kühllofen spannungsfrei abgekühlt.⁴³

Heutige Verwendung

Glas gilt heutzutage aufgrund seiner vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten als überaus zukunftsfähig und unentbehrlich für die moderne Technik. Während es früher als Luxusartikel hergestellt wurde, dient es heute dem alltäglichen Leben.⁴⁴

⁴⁰ Vgl. Schaeffer/Langfeld, 2020, S. 3 ff.

⁴¹ Vgl. ebd., S. 5 ff.

⁴² Vgl. ebd., S. 7 f.

⁴³ Vgl. ebd., S. 166 ff.

⁴⁴ Vgl. Schaeffer/Langfeld, 2020, S. 199; Kühne, 2021, S. 47.

Besonders die optischen Eigenschaften von Glas heben den Werkstoff von anderen bedeutsam ab. Die Durchsichtigkeit und Lichtdurchlässigkeit von Glas eröffnen vielseitige Verwendungsmöglichkeiten.⁴⁵

Die drei Basisgläser sind Floatglas, Gussglas und Pressglas (Hohlglas).⁴⁶

Glas wird als Hohlglas in Form von Flaschen, Behältern und Trinkgläsern verwendet. Die Verpackungsindustrie sowie die Pharmazie und Medizin verwendet Hohlglas zur Verpackung von Lebensmitteln, Getränken und Arzneimitteln.⁴⁷ Weitere Hohlgläser sind die Glasbausteine, die im Bauwesen Anwendung finden.⁴⁸

Das mittels Floatverfahren hergestellte Floatglas fungiert heute als Basisprodukt für qualitative Flachgläser.⁴⁹ Die Massenproduktion von Flachglas und spezielle Beschichtungsverfahren ermöglichen die Herstellung von Funktionsgläsern, die überwiegend in der modernen Glasarchitektur eingesetzt werden. Dazu zählen die Wärme- und Sonnenschutzgläser.⁵⁰ Auch entspiegelte Gläser, die die Reflexion des Lichtes an der Glasoberfläche mindern oder elektrisch leitfähige Gläser, beispielsweise in Windschutzscheiben, gelten als moderne Funktionsgläser.⁵¹ Besondere Eigenschaften haben zudem lichtstreuende oder lichtlenkende sowie selbstreinigende Gläser, die schmutzabweisend wirken. Ebenso gehört schaltbares Glas, das sich je nach Bedarf verfärbt und somit als regelbarer Sonnenschutz fungiert, zu den heutigen Funktionsgläsern.⁵² Spiegel zählen zu den ältesten Funktionsgläsern⁵³.

Zu den Sicherheitsgläsern gehören das Einscheibensicherheitsglas (ESG) und das Verbundsicherheitsglas (VSG). Beim Bruch von ESG entstehen kleine stumpfkantige Glaskrümel, von denen ein geringeres Risiko einer Schnittverletzung ausgeht. Bei der VSG sind zwei Glasscheiben durch eine Folie miteinander verbunden. Beim Bruch haften die Glasstücke an der Folie, wodurch die Verletzungsgefahr gemindert wird.⁵⁴

Weitere Spezialgläser sind das Brandschutzglas sowie Strahlenschutzgläser.⁵⁵

Zu den Weiterverarbeitungstechniken gehört neben dem Beschichten, der Zugschnitt sowie die Kantenbearbeitung und das Bohren von Glas.⁵⁶ Gestaltungsmöglichkeiten bietet der Digital- oder Siebdruck, mit dem die Scheiben bedruckt

⁴⁵ Vgl. Schaeffer/Langfeld, 2020, S. 53 f., 63.

⁴⁶ Vgl. Baunetz Wissen, *Basisgläser*.

⁴⁷ Vgl. Schaeffer/Langfeld, 2020, S. 54, 61.

⁴⁸ Vgl. G. Siebert/B. Siebert, 2021, S. 25.

⁴⁹ Vgl. Baunetz Wissen, *Floatglas*.

⁵⁰ Vgl. Schaeffer/Langfeld, 2020, S. 88.

⁵¹ Vgl. ebd., S. 91, 94.

⁵² Vgl. Baunetz Wissen, *Funktionsgläser*.

⁵³ Vgl. Schaeffer/Langfeld, 2020, S. 86.

⁵⁴ Vgl. ebd., S. 103 ff.

⁵⁵ Vgl. ebd., S. 106, 137.

⁵⁶ Vgl. G. Siebert/B. Siebert, 2021, S. 27 ff.

werden können.⁵⁷ Auch Verbundglasfolien können durchgefärbt und bedruckt werden. Das Ätzen oder Sandstrahlen dient der Gestaltung der Glasoberfläche. Das Laminieren oder Lackieren von Glas ist ebenfalls möglich.⁵⁸

Im künstlerischen Bauwesen gibt es heute noch traditionelle Bleiverglasungen, die eine der ältesten Anwendungsmöglichkeiten von Kunstglas darstellen. Eine Bleiverglasung besteht aus bunten Glasstücken, die durch Bleiprofile miteinander verbunden und verlötet werden. Bleiverglasungen sind vorwiegend in Kirchen oder Gaststätten zu finden.⁵⁹

Durch seine langjährige Geschichte gilt das Glaserhandwerk als ein traditionelles Handwerk, das sich seit seinen Anfängen sukzessiv weiterentwickelt hat. Neue Herstellungsverfahren revolutionierten die Glaserbranche und auf Produktebene sind eine Vielzahl an Innovationen zu verzeichnen.

Kühne spricht bereits im Jahr 1976 von einer „Entwicklung der Glasmacherkunst vom Handwerk zu einer wissenschaftlich fundierten Technik⁶⁰“. Damit betont Kühne den signifikanten Veränderungsprozess. Das Glaserhandwerk wird im Zuge der Digitalisierung weiteren Veränderungen unterliegen.

2.2.4 Branchenüberblick

Im Jahr 2020 zählte das Statistische Bundesamt bei der Handwerkszählung 3.249 Glaserbetriebe in Deutschland. In den Glaserbetrieben sind 23.866 Personen beschäftigt. Dreiviertel davon sind sozialversicherungspflichtig beschäftigt. Der Umsatz der Glaserbetriebe beträgt im Jahr 2020 rund 2,9 Millionen Euro. Im Durchschnitt sind pro Glaserbetrieb sieben Mitarbeiter beschäftigt.⁶¹ Hier gilt es zu erwähnen, dass sich die Glaserbetriebe unter Berücksichtigung der Mitarbeiterzahl vorwiegend den Kleinstunternehmen⁶² zuordnen lassen. Die Umsatzhöhe spricht jedoch gegen diese Einordnung.

Im Jahr 2021 waren 974 Auszubildende zum Glaser zu verzeichnen.⁶³

Das Glaserhandwerk in Deutschland besteht aus 89 Glaser-Innungen, 14 Landesverbänden sowie dem Bundesinnungsverband.⁶⁴

⁵⁷ Vgl. G. Siebert/B. Siebert, 2021, S. 30 ff.

⁵⁸ Vgl. ebd., S. 33 f.

⁵⁹ Vgl. Deppen, 1983, S. 211 f.

⁶⁰ Kühne, 2021, S. 54.

⁶¹ Vgl. Statistisches Bundesamt, *Handwerkszählung*, 2020.

⁶² Kleinstunternehmen sind Unternehmen, die weniger als zehn Beschäftigte und nicht mehr als 2 Millionen Jahresumsatz haben (vgl. EU, *Kleinstunternehmen*, 2003).

⁶³ Vgl. ZDH, *Lehrlingsbestand*, 2021.

⁶⁴ Vgl. BIV, *Glaserhandwerk*, o.D.

3. Möglichkeiten und Chancen von Digitalisierung im Glaserhandwerk

Im folgenden Kapitel werden die Möglichkeiten und Chancen dargelegt, die die Digitalisierung den Glaserbetrieben bietet. Primär werden digitale Tools und Prozesse vorgestellt, die schließlich hinsichtlich ihrer Vorteilhaftigkeit beurteilt werden.

3.1 Digitale Arbeitsmittel

3.1.1 Hardware und Software

Digitale Hard- und Softwarelösungen ersetzen im Glaserhandwerk die analogen Methoden der früheren Zeit. Informationen wurden früher durch Gespräche, später durch das Telefon ausgetauscht. Heute ermöglichen Computer das Abspeichern und den digitalen Austausch von Dateien.⁶⁵

Die Hardware beschreibt die physischen Geräte eines Computers, insbesondere den Prozessor und die interne Festplatte. Anstelle von stationären Computern treten heutzutage mobile Geräte wie Smartphones, Tablets und Notebooks in den Vordergrund.⁶⁶

Cloud-Computing, Internet der Dinge und Retrofitting

Eine relevante Entwicklung im Bereich der Hardware ist das Cloud-Computing, das den Zugriff auf Daten und Software fremder Computer ermöglicht.⁶⁷ Die Cloud fungiert dabei als dezentraler Speicherplatz⁶⁸ und dient der gemeinsamen Bearbeitung von Projekten⁶⁹. Mitarbeiter können dadurch jederzeit auf Kundenaufträge zugreifen und relevante Informationen einsehen bzw. einspeichern.

In diesem Zusammenhang spielt das Internet der Dinge eine zentrale Rolle. Das Internet der Dinge beschreibt die Vernetzung aller betriebsrelevanten technischen Geräte miteinander, die gleichzeitig Informationen senden und empfangen können. Es entsteht eine Kommunikation der Geräte untereinander.⁷⁰

Holtschulte erkennt die Herausforderung für Handwerksbetriebe an, alte Geräte rigoros durch smartere Generationen zu ersetzen und nennt als Alternative das sogenannte Retrofitting. Hierbei bezieht sich Holtschulte auf ältere, im Betrieb vorhandene Maschinen, die nachträglich mit neuen Funktionen ausgestattet werden.⁷¹ Das Retrofitting kann auch auf andere technische Geräte, wie den Computer bezogen werden, der mit neuer Software ausgestattet und somit smarter gemacht wird.

⁶⁵ Vgl. Schneller et al., 01/2022, S. 98 f.

⁶⁶ Vgl. Mertens et al., 2017, S. 10.

⁶⁷ Vgl. Hess, 2019, S. 23 ff.

⁶⁸ Vgl. Holtschulte, 2021, S. 96.

⁶⁹ Vgl. Schneller et al., 01/2022, S. 98 f.

⁷⁰ Vgl. Holtschulte, 2021, S. 56 f.

⁷¹ Vgl. ebd., S. 157.

Anwendungssoftware

Die Software befiehlt der Hardware bestimmte Ausführungen und übernimmt somit die Befehlsfunktion des Computers.⁷² Dabei lässt sich die Anwendungssoftware in die Standardsoftware und die Individualsoftware unterteilen. Während die Standardsoftware als Massenprodukt fungiert und nur bedingt Anpassungen zulässt, ist die Individualsoftware an die jeweiligen Betriebsanforderungen angepasst.⁷³ Die Anwendungssoftware wird für einen konkreten Anwendungsbereich innerhalb des Betriebes entwickelt. In erster Linie zählen dazu administrative Prozesse, wie die Buchhaltung und die Auftragsbearbeitung. Mittlerweile lassen sich weitere Prozesse durch bestimmte Software unterstützen.⁷⁴ Unter Punkt 3.2 wird hierauf gesondert eingegangen.

Big Data und Künstliche Intelligenz

Big Data bezeichnet die große Datenmenge im Betrieb, die in kurzer Zeit gespeichert, verarbeitet und ausgewertet wird, um sie ökonomisch zu nutzen.⁷⁵ Entsprechend der Definition ist Big Data auch in den Glaserereien ein Thema. An die betriebsinterne Software wird dementsprechend eine hohe Anforderung an die Aufbereitung und Auswertung dieser Daten gestellt. Bestimmte Anwendungssoftware dient dazu, mehrere Datenbanken zusammenzuführen, um umfassendere Auswertungen zu erzielen.⁷⁶ In diesem Zusammenhang ist die Künstliche Intelligenz (KI) zu erwähnen, die für die Glaserbetriebe im Bereich der Digitalisierung ebenfalls relevant ist. Mittels vorhandener Informationen sollen Computer und mobile Geräte selbständig lernen. Aus den Daten sollen sie Muster und Regelmäßigkeiten erkennen, die ihr Wissen selbständig erweitern und dieses entsprechend anwenden.⁷⁷ Mit KI wird ferner versucht, Maschinen wie Menschen reagieren zu lassen.⁷⁸ Abgesehen von dem maschinenorientierten KI-Begriff, lässt sich KI in den Glaserereien auch in alltäglichen Anwendungen wie in der digitalen Navigation finden.

Software as a Service (SaaS)

Neben der gängigen Software, die als Komplettlösungen zu einem festen Verkaufspreis vertrieben wird (On-Premise), können Glaserbetriebe auf Unternehmenssoftware im Abonnement-Modell zurückgreifen. Diese Softwarelösungen werden als *Software as a Service* bezeichnet. Dabei wird über den Computer oder

⁷² Vgl. Hess, 2019, S. 23.

⁷³ Vgl. Mertens et al., 2017, S. 16 ff.

⁷⁴ Vgl. Hess, 2019, S. 26.

⁷⁵ Vgl. Mertens et al., 2017, S. 56.

⁷⁶ Vgl. Hess, 2019, S. 25.

⁷⁷ Vgl. Holtschulte, 2021, S. 76.

⁷⁸ Vgl. Disselkamp/Heinemann, 2018, S. 28.

über mobile Geräte mittels Webbrowser auf die Software zugegriffen. Die Software ist somit kein Verkaufsprodukt, sondern fungiert als eine Dienstleistung im Abonnement. Die Cloud-Software kann vom Glaserbetrieb gegen ein Nutzungsentgelt zeitlich begrenzt genutzt werden.⁷⁹

Digitale Tools an der Benutzerschnittstelle

Die Hard- und Software bündeln sich an der Benutzerschnittstelle, die die Interaktion von Computern mit einer Person umfasst.⁸⁰ An der Benutzerschnittstelle lassen sich die technischen Fortschritte bei der Spracherkennung, den Touchscreens sowie in der Nutzung von Sensoren erkennen. Insgesamt lassen sich Computer aufgrund der verbesserten Hard- und Software heutzutage intuitiv bedienen. Es lässt sich ein Trend hin zu autonomen Systemen erkennen.⁸¹

3.1.2 Digitale Hilfsmittel

Neben den Hard- und Softwarelösungen stellen Schneller et al. diverse digitale Hilfsmittel vor, die für Glasereien relevant sind. Dazu zählen Drohnen, 3D-Scanner und Sensoren sowie die Verwendung von AR-/VR-Brillen.

Drohnen und 3D-Scanner

Die Verwendung von Drohnen ist für Glaserbetriebe im digitalen Zeitalter besonders interessant. Durch die Kamera, die eine Perspektive von oben ermöglicht, und den verbauten 3D-Scannern, lassen sich Aufmaße technisch aufzeichnen und verarbeiten. 3D-Scanner visualisieren dreidimensionale Bauobjekte, die sich digital planen lassen. Herstellerinformationen können direkt eingesehen und eingeplant werden. Basierend auf den Planungsdaten werden Bestelllisten entwickelt, die schließlich von den Glasereien an die Lieferanten versendet werden können.⁸²

Sensoren und Tracking

Ähnlich relevant sind Sensoren, die unter Verwendung von Trackingsystemen bestimmte Messwerte über eine Benutzeroberfläche an den Nutzer melden. Die Glaserbetriebe können entsprechend den Messwerten agieren. Unter anderen lassen sich Werte über das Gewicht, die Temperatur und die Feuchtigkeit messen, die allesamt für Glaser relevant sind. Auch der Druck beim Umgang mit akkubetriebenen Werkzeugen lässt sich tracken und an die Anforderungen anpassen.⁸³

⁷⁹ Vgl. Holtschulte, 2021, S. 163 ff; ähnl.: Hess, 2019, S. 141 f.

⁸⁰ Vgl. Hess, 2019, S. 23.

⁸¹ Vgl. ebd., S. 27 f.

⁸² Vgl. Schneller et al., 01/2022, S. 101.

⁸³ Vgl. ebd., S. 101 f.

AR- und VR-Brillen

Sogenannte AR-Brillen (Augmented Reality) ermöglichen die Integration von digitalen Visualisierungen in die reale Welt. Dadurch können Glasereien dem Kunden bereits vor der Montage zeigen, wie ein Glasobjekt am Montageort aussehen wird. VR-Brillen (Virtual Reality) dienen der Simulation und damit unter anderem Schulungszwecken.⁸⁴ Demzufolge können Glaser beispielsweise die Bedienung von speziellen Werkzeugen erlernen oder an herausfordernden Einbausituationen üben. VR-Brillen können darüber hinaus auch im Bereich der virtuellen Schau-räume angewendet werden. Sie ermöglichen den Kunden einen Einblick in die Produktpalette der Glaserei. Beckenbauer et al. bezeichnen diese Art der Anwendung als eine Entdeckungsreise für den Kunden.⁸⁵

3.2 Digitalisierte Prozesse

3.2.1 Administrative Prozesse

Es gibt eine Vielzahl an Anwendungssoftware auf dem Markt, um die einzelnen Unternehmensbereiche der Glaserbetriebe zu digitalisieren. Schneller erklärt, dass diese Softwarelösungen zum Betriebsablauf und seinen einzelnen Prozessen passen müssen. Dabei soll die Software technisch umsetzbar sein.⁸⁶ Nachfolgend werden Softwarelösungen und digitale Tools vorgestellt, die die administrativen Prozesse in den Glaserbetrieben digital unterstützen.

Enterprise Resource Planning (ERP)

Die ERP-Software vereint die wesentlichen Betriebsbereiche in einem System und bildet einen digitalen Zentralpunkt in den Glaserbetrieben. Zu den einzelnen Systembereichen zählt neben dem Vertrieb und Verkauf, der Finanzbereich sowie die Personalverwaltung und der Einkauf. Die ERP-Software dient den Glaserbetrieben dazu, alle Ressourcen digital zu planen und zu verwalten.⁸⁷ Das Hauptziel von ERP-Systemen besteht darin, dieselben Daten, beispielsweise aus dem Bestellwesen, auch in der Finanzbuchhaltung zu erfassen. Damit soll eine universelle Datenlage geschaffen werden. ERP ist somit ein integriertes Informationssystem.⁸⁸

Customer-Relationship-Management (CRM)

Das CRM ist eine Unternehmenssoftware, die das Kundenmanagement in den Glaserbetrieben unterstützt. CRM-Lösungen erfassen Kundendaten teils auch

⁸⁴ Vgl. Schneller et al., 01/2022, S. 102.

⁸⁵ Vgl. Beckenbauer et al., 2019, S. 57.

⁸⁶ Vgl. Schneller, 2022, S. 26.

⁸⁷ Vgl. Holtschulte, 2021, S. 167.

⁸⁸ Vgl. ebd., S. 42.

automatisiert und bieten die Möglichkeit, Kunden zu kontaktieren und Kundenaktionen, z.B. Mailings, durchzuführen.⁸⁹ Zudem werden alle Angelegenheiten und Informationen gespeichert, die den jeweiligen Kunden betreffen. Dadurch ermöglicht das CRM-System, dass die Kundenbetreuung zu jeder Zeit durch andere sowie neue Mitarbeiter gewährleistet ist.⁹⁰

Dokumenten-Management-Systeme (DMS)

DMS ermöglichen das digitale Verwalten und Verarbeiten von elektronischen Dokumenten. Diese können zuvor papierbasiert vorliegen und elektronisch erfasst werden oder rein elektronisch bestehen.⁹¹ Damit können auch Glasereien, die ihre Dokumente bisher ausschließlich in Papierform verwaltet haben, auf DMS zurückgreifen und somit ihr Dokumentenmanagement digitalisieren.

Aufmaßblätter sowie weitere Auftragsdaten werden gespeichert und stehen zu den Montageterminen zur Verfügung. Nach der Ausführung des Auftrages erfolgt die Unterschrift des Kunden digital auf dem mobilen Endgerät. Auch die Kommunikation mit den Kunden erfolgt aus dem System heraus per E-Mail oder Telefon. DMS wird auf dem Markt als On-Premise oder SaaS angeboten. Auch modulare Software ist erhältlich. Diese ermöglicht eine Auswahl der Tools und passt sich dadurch an die individuellen Betriebsanforderungen an.⁹²

Kalkulations- und Konfigurationsprogramme

Digitale Kalkulationsprogramme ermöglichen den Glasereien die Konfiguration sowie die Berechnung von Verglasungen. Dabei wird auf die verschiedenen Glastypeen zugegriffen und die Verglasung simuliert. Die Konfiguration bietet eine breit gefächerte Auswahl, die von einfachen Fenstern bis hin zu komplexen Fassadenverglasungen reicht. Kalkuliert werden unter anderem Schallschutzwerte sowie die Lichtdurchlässigkeit oder wärmetechnische Werte. Kalkulationsprogramme gibt es als frei zugängliche Software sowie als Online-Tool.⁹³

Konfigurationsprogramme dienen beispielsweise der Konfiguration von Glasduschen. Neben der 3D-Darstellung, die produktbasierte Eigenschaften visualisiert, gehört die Preisberechnung zu den Hauptfunktionen. Basierend auf der Konfiguration der Glasduschen erfolgt schließlich die Angebotserstellung und die Montage nach Aufbauanleitung. Alle Auftragsdaten lassen sich zudem in ein ERP-System übertragen und können als CAD-Zeichnung wiedergegeben werden.⁹⁴

⁸⁹ Vgl. Holtschulte, 2021, S. 181.

⁹⁰ Vgl. Forster, 2019, S. 64.

⁹¹ Vgl. Mertens et al., 2017, S. 75.

⁹² Vgl. o.V., *Digitalisierung*, 2022, S. 26.

⁹³ Vgl. o.V., *Konfigurationsprogramme*, 2022, S. 82.

⁹⁴ Vgl. o.V., *Kalkulationsprogramme*, 2023, S. 47.

CAD-Systeme

Technische Zeichnungen lassen sich heutzutage mittels computergestützter Software anfertigen. Sogenannte CAD-Systeme („Computer Aided Design⁹⁵“) dienen den Glaserbetrieben in der Planung und dem Aufmaß von Objekten in 3D-Ansicht.⁹⁶

Digitales Bestellwesen

Im digitalen Zeitalter profitieren die Betriebe von automatisierten Lieferketten. Hier bieten sich digitale Tools, wie Sensoren an den Materialien an, die den Mengenbestand tracken und automatische Nachbestellungen auslösen. Geräte und Werkzeuge können zudem mit GPS ausgestattet werden, um nachzuverfolgen, welcher Mitarbeiter diese verwendet und wie viele zur Verfügung stehen.⁹⁷

Auf dem Markt bestehen zudem Programme, die die Materialbesorgung in den Glasereien unterstützen. Mitarbeiter können benötigte Artikel und Mengen eintragen, die schließlich bestellt und geliefert werden. Darüber hinaus kann, alternativ zu den Sensoren, die betriebsinterne Lagerverwaltung integriert werden und eine automatische Benachrichtigung erfolgen, wenn ein bestimmter Lagerbestand unterschritten wird.⁹⁸

Digitale Buchhaltung

Über Cloud-Angebote sowie SaaS kann die Buchhaltung in den Glaserbetrieben digital abgewickelt werden. Dies umfasst alle Dienstleistungen von der Angebotserstellung bis zur Rechnungsstellung. Zudem können die Daten an den Steuerberater oder das Finanzamt übermittelt werden. Das betrifft auch die Lohn- und Gehaltsabrechnung.⁹⁹

Digitaler Bewerbungsprozess

In Zeiten des Fachkräftemangels¹⁰⁰ spielt der Bewerbungsprozess auch für Glaserbetriebe eine wichtige Rolle. Dieser kann mittels Bewerbungsplattformen im Internet digitalisiert werden. Dort werden die Stellenausschreibungen inseriert und die Glasereien können über ihre Benefits informieren.¹⁰¹ Alternativ bietet sich hier

⁹⁵ Voigt et al., CAD, o.D.

⁹⁶ Vgl. Schneller et al., 01/2022, S. 98.

⁹⁷ Vgl. ebd., S. 99.

⁹⁸ Vgl. o.V., *Digitale Helfer*, 2021, S. 86 f.

⁹⁹ Vgl. Forster, 2019, S. 62 f.

¹⁰⁰ Der Fachkräftemangel führt zu 250.000 fehlenden Fachkräften im Handwerk (vgl. ZDH, *Ausbildung im Handwerk*, 2023).

¹⁰¹ Vgl. o.V., *Digitalisierung*, 2023, S. 70.

auch der Einsatz von Social Media an. Social Media wird unter Punkt 3.3.2 näher thematisiert.

Digitaler Ausbildungsnachweis

Für Auszubildende im Glaserhandwerk besteht die Möglichkeit, ihren Ausbildungsnachweis digital zu führen. Das elektronische Berichtsheft kann demnach von den Auszubildenden am PC geführt und vom Ausbilder digital unterschrieben werden. Die Übermittlung an die Prüfungsausschüsse kann ebenfalls in digitaler Form, beispielsweise als PDF, erfolgen. Die jeweiligen Prüfungsausschüsse dürfen zusätzlich einen Ausdruck anfordern. Es gibt darüber hinaus eine Vielzahl an Programmen, die das Einpflegen der Berichte vereinfacht und die Kontrolle durch den Auszubildenden gewährleistet.¹⁰²

Tracking

Die Nutzung von Trackingsystemen bietet den Glasereien eine weitere Möglichkeit zur Digitalisierung ihrer administrativen Prozesse. Unter anderem gibt es digitale Lösungen zur Planung von Zeitbudgets sowie monetären Budgets. Mitarbeiter können die benötigte Arbeitszeit für einen Kundenauftrag erfassen, diese wird monetarisiert und als Abrechnung an den Kunden versandt.¹⁰³

3.2.2 Kommunikationsprozesse

Digitalisierte Kommunikationsprozesse spielen nicht nur im Rahmen der internen Kommunikation mit den Mitarbeitern eine tragende Rolle, sondern auch die Kunden wünschen sich digitale Möglichkeiten der Kontaktaufnahme.

Externe Kommunikation

Die Customer Experience (dt.: Kundenerlebnis) gewinnt in Zeiten der Digitalisierung auch im Glaserhandwerk zunehmend an Bedeutung.

Transparenz, Schnelligkeit und Verfügbarkeit sind für den Kunden unabdingbare Anforderungen.¹⁰⁴ Im Bereich des Kundenservices gibt es für Glaserbetriebe eine Varianz an digitalen Tools.

Zunächst ist ein Kontaktformular auf der Homepage der Glaserei eine Grundvoraussetzung dafür, mit dem Kunden auf digitalem Wege in Kontakt zu treten. Darüber hinaus bieten Chatfunktionen auf der Homepage oder in sozialen Netzwerken dem Kunden eine unkonventionelle Kontaktaufnahme an, auf die der Glaserbetrieb schnell reagieren kann. Ein spezielles Tool sind Chatbots, die die einfachen

¹⁰² Vgl. o.V., *Digitales Berichtsheft*, 2022, S. 7.

¹⁰³ Vgl. Forster, 2019, S. 64.

¹⁰⁴ Vgl. Schneller et al., 02/2022, S. 80.

Fragen der Kunden sofort beantworten und Kundenanfragen kategorisieren. Weitere Werkzeuge sind die Online-Terminvereinbarung oder Online-Konfigurationsprogramme auf der Homepage der Glasereien. Über die Online-Terminvereinbarung wählt der Kunde einen freien Termin aus, an den er zum entsprechenden Zeitpunkt erinnert wird. Online-Konfiguratoren helfen dem Kunden dabei, seine Ideen zu visualisieren und mit den entsprechenden Maßen individuell zu planen.¹⁰⁵ Dieses Tool können Glasereien insbesondere für Glasduschen oder Haustüranlagen einsetzen.

Für die weitere Kundenkommunikation gibt es ebenfalls digitale Möglichkeiten, die die Transparenz während der Auftragsbearbeitung gewährleisten. Der Kunde bleibt dadurch über den Auftragsstatus informiert und wird über den Fortschritt benachrichtigt.¹⁰⁶

Interne Kommunikation

Die interne Kommunikation zwischen dem Betrieb und seinen Mitarbeitern sowie den Mitarbeitern untereinander kann durch diverse digitale Tools vereinfacht werden. Dazu gibt es zum einen Programme, die eine Chatfunktion bieten, über die in Echtzeit kommuniziert werden kann. Weiterhin können Dokumente hochgeladen und verwaltet werden, auf die jeder zugreifen kann. Änderungen werden entsprechend per Benachrichtigung mitgeteilt.¹⁰⁷

Zum anderen ermöglichen weitere Tools den Mitarbeitern die digitale Dokumentation von Auftragsinformationen, wie dem Aufmaß. Herstellerinformationen können dazu ebenso hinterlegt und verwendet werden. Diese dienen wiederum dem Betrieb zur Angebotserstellung.¹⁰⁸

Darüber hinaus kann den Mitarbeitern der Zugriff auf spezielle Inhalte, wie den eingetroffenen Lieferungen, gewährt werden. Dadurch sind die Mitarbeiter auf dem aktuellen Stand und können Informationen weitergeben. Unter diesem Aspekt ist zudem die gemeinsame Bearbeitung von Projekten zu erwähnen, die durch Server und Clouds ermöglicht wird.¹⁰⁹

3.3 Digitale Medien

3.3.1 Internetauftritt

97% aller Handwerksbetriebe besitzen eine Homepage, auf der sie ihr Unternehmen vorstellen und den Kunden eine digitale Kontaktaufnahme ermöglichen.¹¹⁰

¹⁰⁵ Vgl. Schneller et al., 02/2022, S. 80 ff.

¹⁰⁶ Vgl. ebd., S. 82.

¹⁰⁷ Vgl. Forster, 2019, S. 63.

¹⁰⁸ Vgl. Schneller et al., 02/2022, S. 82.

¹⁰⁹ Vgl. Schneller et al., 01/2022, S. 99.

¹¹⁰ Vgl. Bitkom Research, 2022, S. 10.

Demzufolge steht es außer Frage, dass das Führen einer Website dem digitalen Zeitalter entspricht. Vielmehr muss hinterfragt werden, inwiefern sich der Internetauftritt im Zuge der Digitalisierung intensivieren lässt.

Ein wichtiger Aspekt zur Erfüllung einer hohen Internetpräsenz ist die Aktualität der Inhalte. Die Websites der Glasereien sollten nicht ausschließlich über gängige Produkte und Leistungen informieren, sondern den Kunden auf dem aktuellen Stand halten.¹¹¹ Dazu zählt neben klassischen Inhalten wie den aktuellen Öffnungszeiten, die Präsentation neuer Produkttrends sowie Beiträge über Betriebserfolge wie Jubiläen oder Auszeichnungen.

Darüber hinaus ist es erforderlich, dass die Websites für mobile Geräte optimiert sind und sich die Nutzung einfach gestaltet. Dabei dürfen die Homepages nicht an Attraktivität verlieren, sondern sollen einen kompetenten und vertrauensvollen Eindruck erwecken. Um diese Erfordernisse zu gewährleisten, bieten sich für die Glaserbetriebe Homepageservices an. Die Dienstleistung zeichnet sich dadurch aus, dass Glasereien ihre Homepage modular entwerfen können. Durch die Anpassung an das Corporate Design und die Auswahl von Modulen lassen sich die Websites nach den Präferenzen der Glasereien gestalten. Hier können die genannten digitalen Tools wie Online-Terminkalender, Konfiguratoren oder Augmented Reality integriert werden.¹¹²

Ähnlich relevant können digitale Schauräume auf der Website sein, in denen konfigurierbare Produkte visualisiert werden. Interaktive Funktionen ermöglichen dabei die direkte Erstellung eines Angebotes und liefern weitere Produktinformationen. Die digitalen Schauräume lassen sich am PC oder von mobilen Geräten abrufen.¹¹³

Zu einem gelungenen Internetauftritt gehören auch positive Bewertungen der Kunden. Pahrman und Kupka betonen die Relevanz von Online-Bewertungen im Internet. Diese können auf der betriebseigenen Homepage, aber auch auf Bewertungsportalen oder auf Social Media von den Kunden vorgenommen werden. Die Bewertungen werden von Interessenten vor dem Kauf zur Kaufentscheidung herangezogen und beeinflussen damit das Kaufverhalten. Besonders negative Kritik wirkt sich geschäftsschädigend aus.¹¹⁴ Daher ist es im digitalen Zeitalter unerlässlich, sich um positive Empfehlungen zu bemühen und die Kunden zufriedenzustellen.

¹¹¹ Vgl. o.V., *Digitale Verkaufshilfen*, 2023, S. 68.

¹¹² Vgl. ebd., S. 68 f.

¹¹³ Vgl. o.V., *Digitale Schauräume*, 2023, S. 104.

¹¹⁴ Vgl. Pahrman/Kupka, 2020, S. 25.

3.3.2 Social Media

Bendel fasst den Hauptnutzen von Social Media (dt.: soziale Medien) in der Vernetzung von Nutzern sowie der Verbreitung und Bewertung von Inhalten zusammen. Social Media erfordert meist das Anlegen eines Benutzerprofils.¹¹⁵

Pahrmann und Kupka konkretisieren den Begriff *Social Media* insofern, als Erfahrungen und Meinungen standort- sowie zeitunabhängig geteilt werden. Zu den wesentlichen sozialen Medien gehören die sozialen Netzwerke, Messenger-Dienste sowie Businessnetzwerke und Bildplattformen.¹¹⁶

Auch Glasereien sollten im Rahmen der digitalen Transformation in den sozialen Medien präsent sein. Es besteht eine Varianz an sozialen Kanälen, die für die Glaserbetriebe relevant sein können. Dementsprechend stellen die Auswahlmöglichkeiten keine Herausforderung für die Glaserbetriebe dar. Vielmehr ist der Inhalt (auch: Content) ausschlaggebend für die Sichtbarkeit der Glasereien in den sozialen Medien.

Bezüglich des Contents ist zu erwähnen, dass ein kontinuierliches Hochladen von interessanten Inhalten für die Glaserbetriebe unerlässlich ist. Dazu eignen sich die internen Mitarbeiter insofern, als sie mit den Werten und Vorstellungen des Betriebes vertraut sind und diese den Nutzern authentisch vermitteln können. Allerdings muss beachtet werden, dass die Mitarbeiter neben dem Führen der Accounts anderen Tätigkeiten nachgehen und eine Überforderung möglich ist. Daher kann eine externe Unterstützung als Möglichkeit für die Glaserbetriebe genannt werden. Externe Berater verfolgen eine spezifische Social-Media-Strategie, die zum Unternehmen passt. Sie posten relevante Inhalte im passenden Turnus und kennen die Potenziale verschiedener sozialer Netzwerke.¹¹⁷

Als aktueller Content-Trend gilt das Videobloggen. „Das geschriebene Wort ist weniger wirkungsvoll als ein Gespräch von Angesicht zu Angesicht¹¹⁸“, meinen Pahrman und Kupka. Sie heben damit die Bedeutsamkeit von *Social Videos* vor. Insbesondere erklärungsbedürftige Produkte und Dienstleistungen bieten sich an, um diese in Videos zu präsentieren. Als Beispiele führen Pahrman und Kupka unter anderem zwei Handwerker an, die ihr Knowhow auf einer Video-Plattform teilen.¹¹⁹ Demzufolge können Glasereien, die spezielle Glasprodukte anbieten oder komplexe Montagen vornehmen, vom Videoblogging profitieren. Sie können dadurch das Interesse der Nutzer wecken und diese als Kunden gewinnen.

¹¹⁵ Vgl. Bendel, 2022, S. 176, 286.

¹¹⁶ Vgl. Pahrman/Kupka, 2020, S. 1.

¹¹⁷ Vgl. o.V., *Soziale Medien*, 2022, S. 26 f.

¹¹⁸ Pahrman/Kupka, 2020, S. 414.

¹¹⁹ Vgl. Pahrman/Kupka, 2020, S. 414.

Unter dem Begriff *Multi-Posting* ist das Hochladen von Inhalten auf mehreren sozialen Kanälen zu verstehen. Auf dem Markt bestehen Tools, mit denen sich alle Benutzeraccounts in den verschiedenen Netzwerken zentral verwalten lassen. Postings können somit von den Glaserbetrieben geplant und automatisch hochgeladen werden.¹²⁰

Darüber hinaus ist im Hinblick auf soziale Medien das Influencer-Marketing zu erwähnen. Bendel erklärt, dass Influencer durch das Veröffentlichen von Beiträgen in sozialen Netzwerken die Menschen und deren Verhalten beeinflussen. Influencer verfügen dabei über eine hohe Reichweite, durch die sie viele Nutzer ansprechen. Sie können unabhängig agieren oder durch Firmen bezahlt werden.¹²¹ Demzufolge können auch Glasereien Influencer engagieren, die ihre Produkte und Dienstleistungen vermarkten bzw. empfehlen. Hier können sogenannte *Micro-Influencer*¹²² relevant sein.

Social Media spielt nachweislich auch bei der Bewerbersuche im Handwerk eine tragende Rolle. Eine Studie des Volkswirtschaftlichen Instituts für Mittelstand und Handwerk an der Universität Göttingen erforschte im Jahr 2021 die Fachkräftegewinnung im Handwerk durch den Einsatz sozialer Medien. Zusammenfassend wurde festgestellt, dass durch die Verwendung von Social Media der Bewerbungsprozess in kürzerer Zeit und zu geringeren Kosten erfolgreich abgeschlossen wurde.¹²³

Nennenswert ist auch, dass vorwiegend die Zielgruppe der jungen Generation über Social Media erreicht wird. Infolgedessen können soziale Medien die Suche nach Auszubildenden im Handwerk unterstützen.¹²⁴

3.4 Vorteile

Der BIV spricht im Hinblick auf Digitalisierung in den Glaserbetrieben allgemein von „unermesslichen Vorteilen“¹²⁵. Diese gilt es nachfolgend zu erläutern.

Im Fokus der Vorzüge von Digitalisierung stehen die Schnelligkeit und Effizienz von digitalen Tools sowie die Übersichtlichkeit und Vereinfachung durch digitalisierte Prozesse. Ebenso nimmt die Nachhaltigkeit eine elementare Rolle ein. Der Großteil dieser Vorteile zielen auf eine verbesserte Kundenzufriedenheit, höhere Wirtschaftlichkeit und ein angenehmeres Betriebsklima ab.

¹²⁰ Vgl. Forster, 2019, S. 65.

¹²¹ Vgl. Bendel, 2022, S. 126.

¹²² Micro-Influencer haben ca. 50.000 Follower und damit weniger als Top-Influencer, die ca. 500.000 Follower haben (vgl. Schüller/Steffen, 2019, S. 263 f.).

¹²³ Vgl. Mannott/Alhusen, 2021, S. 23.

¹²⁴ Vgl. o.V., *Fachkräftemangel*, 2022, S. 79.

¹²⁵ BIV, *Digitalisierung*, o.D.

Das bestätigt auch die Umfrage von Bitkom Research bezüglich der Vorteile von Digitalisierung im Handwerk. An erster Stelle nannten die befragten Handwerksunternehmen die Zeitersparnis als größten Vorteil. Weiter folgte eine flexiblere Arbeitsorganisation, eine höhere Sichtbarkeit bei Kunden und die körperliche Entlastung.¹²⁶

Allgemein ist zu erwähnen, dass digitale Tools die Glaserbetriebe ganzheitlich unterstützen und sich die Abläufe daher schneller, effizienter und somit kostengünstiger gestalten lassen.¹²⁷

Konkret bedeutet das, dass die tägliche Bürokratie in den Glasereien durch digitale Unterstützung reduziert wird. Dadurch können sich die Betriebe intensiver auf die Auftragsbearbeitung und den Kundenkontakt konzentrieren.¹²⁸

Software- sowie cloudbasierte Anwendungen bieten einen schnellen Überblick über relevante Daten und Informationen, die sich digital weiterleiten oder verwenden lassen. Beispielsweise ermöglichen Kundendatenbanken den Glasereien einen schnellen Zugriff auf die wesentlichen Kundendaten. Nach Schneller et al. steigert das die Kundenzufriedenheit und Kundenbindung, weil dadurch eine persönliche Ebene gefunden werden kann.¹²⁹

Ein weiterer Vorteil von digitalen Tools besteht darin, dass der Zugriff auf die Programme zeit- und standortunabhängig erfolgen kann. Daraus resultiert ein flexiblerer Arbeitsablauf.¹³⁰ Auch die interne Kommunikation wird flexibler gestaltet. Mitarbeiter können abrechnungsrelevante Informationen, wie den Zeit- und Materialaufwand, im System erfassen. Auf dieser Grundlage lässt sich die Rechnungserstellung vereinfachen.

Ebenfalls lässt sich die Kontaktaufnahme der Kunden durch digitale Tools vereinfachen und angenehmer gestalten. Besonders die junge Generation präferiert digitale Kontaktmöglichkeiten. Zudem werden durch Chatbots, Online-Terminkalender und Online-Konfiguratoren die Mitarbeiter entlastet. Terminerinnerungen und Meldungen zum Auftragsstatus gewährleisten die Transparenz und erhöhen somit die Zufriedenheit der Kunden.¹³¹ Ebenso ist zu erwähnen, dass die digitale Kontaktaufnahme zu jeder Zeit möglich ist.¹³² Neben der Kundenzufriedenheit trägt dieser Aspekt auch zur Kundengewinnung bei, da weder zeitliche noch standortbezogene Hürden im Wege stehen. Das zeigt auch eine Umfrage von Bitkom

¹²⁶ Vgl. Bitkom Research, 2022, S. 5.

¹²⁷ Vgl. Schneller et al., 02/2022, S. 80.

¹²⁸ Vgl. o.V., *Digitalisierung*, 2022, S. 22.

¹²⁹ Vgl. Schneller et al., 01/2022, S. 100.

¹³⁰ Vgl. o.V., *Digitalisierung*, 2022, S. 26.

¹³¹ Vgl. Schneller et al., 02/2022, S. 80 f.

¹³² Vgl. Schneller et al., 01/2022, S. 99.

Research zu den Folgen von Digitalisierung. 43% der Handwerksbetriebe konnten infolge der Digitalisierung Neukunden gewinnen.¹³³

Überdies wird eine Steigerung der Kundenzufriedenheit dadurch erzielt, dass den Kunden die Produkte und Dienstleistungen vor dem Kauf nahegebracht werden. Nach Schneller et al. ermöglicht die Verwendung von Konfiguratoren, digitalen Schauräumen und VR- sowie AR-Brillen den Kunden ein neues Produkterlebnis, wodurch ihr Interesse geweckt wird. Die Visualisierung kann sich zudem positiv auf die Reklamationsquote auswirken.¹³⁴ Auch eine Steigerung des Verkaufserfolges ist möglich.¹³⁵

Ferner eröffnen 3D-Scanner, Drohnen und Sensoren den Glaserbetriebe neue Wege in die Informationsgewinnung und bieten dadurch automatisierte Prozesse, wie das automatische Auslösen einer Bestellung. Forster nennt als weiteren Vorteil, dass Sensoren in den Werkzeugen deren Verschleiß minimieren können.¹³⁶ Trackingsysteme fördern darüber hinaus die Wirtschaftlichkeit der Glasereien, indem sie zeitliche oder monetäre Vorgaben berücksichtigen.

Schneller et al. vertreten die Ansicht, dass modern und technisch ausgestattete Betriebe junge Bewerber anziehen. Außerdem erhöht sich die Motivation der Mitarbeiter durch die Verwendung von Tablets und Smartphones.¹³⁷ Auch Bitkom Research spricht sich für einen attraktiveren Arbeitsplatz infolge von Digitalisierungsmaßnahmen aus.¹³⁸ Der Vorteil für die Glasereien besteht demzufolge darin, dass neue Mitarbeiter gewonnen werden und dem Fachkräftemangel in der Glaserbranche entgegengewirkt werden kann.

Zuletzt ist als Vorteil die Nachhaltigkeit zu erwähnen, die mit der Digitalisierung einhergeht.¹³⁹ Dokumenten-Management-Systeme oder das digitale Berichtsheft ermöglichen eine papierlose Übertragung von Dokumenten. Dadurch sinkt der Papierverbrauch in den Glaserbetrieben und die Umwelt wird geschont.

Allem voran muss als größter Gewinn für die Glaserbetriebe die Existenzsicherung ihrer Unternehmen genannt werden.¹⁴⁰ Digitalisierung erhält demnach die Wettbewerbsfähigkeit der Glasereien. Alle genannten digitalen Möglichkeiten und deren jeweiligen Vorteile müssen die Glaserbetriebe als Chance nutzen, um mit der Konkurrenz im Wettbewerb mithalten zu können.

¹³³ Vgl. Bitkom Research, 2020, S. 4.

¹³⁴ Vgl. Schneller et al., 01/2022, S. 100.

¹³⁵ Vgl. o.V., *Digitale Verkaufshilfen*, 2023, S. 69.

¹³⁶ Vgl. Forster, 2019, S. 91.

¹³⁷ Vgl. Schneller et al., 01/2022, S. 99.

¹³⁸ Vgl. Bitkom Research, 2020, S. 10.

¹³⁹ Vgl. ebd., S. 10.

¹⁴⁰ Vgl. Bitkom Research, 2022, S. 8.

4. Herausforderungen und Grenzen von Digitalisierung im Glaserhandwerk

In den nachfolgenden Ausführungen werden Herausforderungen aufgezeigt, die während des Digitalisierungsprozesses in den Glaserbetrieben auftreten können. Überdies werden die Grenzen von Digitalisierung im Glaserhandwerk skizziert.

4.1 Herausforderungen

Die Handwerksbetriebe in Deutschland stehen nachweislich vor wachsenden Herausforderungen in Zeiten des Handwerks 4.0. Bitkom Research fragte die Handwerksunternehmen nach ihren aktuell größten Herausforderungen. Auf Platz vier wurde die Digitalisierung genannt.¹⁴¹ Demnach müssen auch die Betriebe im Glaserhandwerk die Herausforderungen erkennen und bewältigen.

Nach Bitkom Research gehören zu den Herausforderungen primär die hohen Kosten, die mit der Digitalisierung einhergehen.¹⁴² Obgleich durch die effizienteren und schnelleren Abläufe Kosten eingespart werden¹⁴³, muss beachtet werden, dass die Investition in digitale Tools und in die Implementierung von digitalisierten Prozessen kostenintensiv ist. Insbesondere die Nutzung von Sensoren, AR/VR-Anwendungen und die Einführung von ERP- oder CRM-Systemen verursachen hohe Kosten. Auch IT-Berater, die Unterstützung während des Digitalisierungsprozesses bieten, müssen bezahlt werden.

Neben den Kosten erwähnen Schneller et al., dass die Auswahl an Softwarelösungen groß ist.¹⁴⁴ Darin besteht eine weitere Herausforderung für die Glasereien. Die Softwareprogramme müssen zu den individuellen Gegebenheiten passen und den Glaserbetrieben eine Unterstützung bieten. Anderenfalls stellen sie sich als Kostenfalle heraus und die Betriebe verkalkulieren sich.

Überdies muss als weitere Herausforderung, der steigende Anspruch der Kunden genannt werden. Nach Bitkom Research ist den Kunden zunehmend eine schnelle Rückmeldung und ständige Verfügbarkeit wichtig. Zudem soll die Lieferung schnell erfolgen und den sensiblen Preisvorstellungen entsprechen.¹⁴⁵ Ant erwähnt diesbezüglich das sogenannte Craftering, das entgegen der Digitalisierung die Rückkehr zum traditionellen Handwerk bedeutet. Seiner Ansicht zufolge verlangen Kunden zunehmend nach regional hergestellten Handwerksprodukten und persönlicher Beratung. Dafür sind sie bereit einen höheren Preis zu zahlen.¹⁴⁶ Disselkamp

¹⁴¹ Vgl. Bitkom Research, 2022, S. 2.

¹⁴² Vgl. ebd., S. 5.

¹⁴³ Vgl. Bitkom Research, 2020, S. 10.

¹⁴⁴ Vgl. Schneller, 2022, S. 26.

¹⁴⁵ Vgl. Bitkom Research, 2022, S. 11.

¹⁴⁶ Vgl. Ant, 2021, S. 18.

und Heinemann weisen gesondert darauf hin, dass die Kundenkommunikation nicht ausschließlich digital stattfinden darf. Ihnen zufolge findet direkte unmittelbare Kommunikation auf persönlichem Weg statt. Dies ist für sie erforderlich für jegliche Zusammenarbeit.¹⁴⁷

Inmitten des digitalen Wandels gilt es für Glaserbetriebe demnach sich am Markt authentisch zu positionieren und auf alle Kundenbedürfnisse individuell einzugehen.

Als herausfordernd gilt ferner die mangelnde Digitalkompetenz der Mitarbeiter sowie ihr mangelndes Interesse an digitalen Technologien.¹⁴⁸ Das Glaserhandwerk zeichnet sich durch seine traditionellen Strukturen aus. Diese sind oft festgefahren und die Prozesse veraltet. Hierbei steht nach Forster vorwiegend die ältere Generation vor der Herausforderung, sich digitale Kompetenzen anzueignen. Dahingegen ist die jüngere Generation mit digitalen Technologien aufgewachsen und beherrscht diese entsprechend.¹⁴⁹

Der ZDH betont zudem, dass Digitalisierung nicht nur an fehlenden personellen Ressourcen, sondern auch am zeitlichen Aufwand in den Betrieben scheitert.¹⁵⁰

Ferner wird die mangelhafte Internetversorgung als Herausforderung angesehen.¹⁵¹

Eine weitere Herausforderung stellt den Umfragen von Bitkom Research zufolge der Datenschutz und die Datensicherheit dar.¹⁵² Zum einen müssen die hohen Anforderungen an den Datenschutz beachtet werden. Zum anderen sorgen sich die Betriebe um ihre eigene Datensicherheit. Metzger vertritt die These, dass Cyberangriffe jeden zu jederzeit treffen können. Daher müssen sich die Betriebe für IT-Sicherheit einsetzen, indem sie auf IT-Dienstleister oder Cyberversicherungen zurückgreifen.¹⁵³

4.2 „Ein Handwerk bleibt ein *Handwerk*?!“

Inmitten der Diskussion um die Vorteile und Herausforderungen von Digitalisierung muss an dieser Stelle hinterfragt werden, inwieweit sich das Glaserhandwerk im Sinne einer *handwerklichen* Tätigkeit überhaupt digitalisieren lässt. Weiterhin sollen die Grenzen skizziert werden, die Digitalisierung im Glaserhandwerk findet.

¹⁴⁷ Vgl. Disselkamp/Heinemann, 2018, S. 159.

¹⁴⁸ Vgl. Bitkom Research, 2020, S. 12.

¹⁴⁹ Vgl. Forster, 2019, S. 60.

¹⁵⁰ Vgl. ZDH, *Digitalisierung Handwerksbetriebe*, 2018, S. 10.

¹⁵¹ Vgl. Bitkom Research, 2022, S. 5.

¹⁵² Vgl. ebd., S. 5.

¹⁵³ Vgl. Metzger, 2023, S. 64.

Auf den ersten Blick zeichnet sich die *Handarbeit* als ein charakteristisches Merkmal für die Grenze von *digitalen* Möglichkeiten ab. Insbesondere, weil Digitalisierung versucht, den Menschen mitsamt seinen Händen zu ersetzen oder zumindest nachzuahmen. Fraglich ist jedoch, ob sich die Verwendung digitaler Tools und die Handarbeit ausnahmslos ausschließen.

Dazu muss zunächst der Begriff des *Handwerks* näher untersucht werden.

Nach Ant wird das Handwerk im klassischen Sinne mit den Händen ausgeübt.¹⁵⁴

Auch der DIHK und DHKT sprechen sich für den überwiegenden Einsatz der Hände im Handwerk aus. Laut DIHK und DHKT unterscheidet sich das Handwerk von der Industrie insofern, als in der Industrie eine Massenfertigung mit modernen Maschinen im Vordergrund des Geschäftsbetriebes steht, während sich das Handwerk durch die Einzelfertigung „von Hand“ auszeichnet.¹⁵⁵ Ein Abgrenzungsmerkmal besteht somit in der technischen Ausstattung des Betriebes.

Indes muss beachtet werden, dass die Handwerksbetriebe im Zuge der Digitalisierung zunehmend auf digitale Tools und Maschinen setzen.¹⁵⁶ Daraus resultiert ein Verschwimmen der Grenzen von Handwerk und Industrie. Folgerichtig müsste das Handwerk zukünftig aufgrund seiner technologischen Entwicklungsfortschritte der Industrie zugeordnet werden. Damit würde das Handwerk seine Existenz verlieren. Dieser Ansatz ist allerdings ausschließlich theoretisch zu betrachten und aufgrund seiner Unmöglichkeit zu vernachlässigen.

Stattdessen muss berücksichtigt werden, dass nach Ant das *Handwerk* trotz seiner Begriffsbezeichnung nie ausschließlich von der *Hand* ausgeführt wurde. Vielmehr wurden bislang auch Werkzeuge zur Ausübung der Handwerkstätigkeiten verwendet.¹⁵⁷ Dadurch wird der Begriff *Handwerk* in seiner Auffassung erweitert. Neben den Händen werden demnach auch weitere Hilfsmittel verwendet. Das inkludiert auch digitale Hilfsmittel. Damit stellt die Verwendung digitaler Tools keine Abgrenzung zur Handarbeit im Glaserhandwerk dar, sondern eine Erweiterung. Ant spricht diesbezüglich von einer Verlängerung der Hände, um noch effizienter zu arbeiten. Neben dem Bohren, Schrauben und Montieren werden seither auch Knöpfe gedrückt und Tastaturen betätigt.¹⁵⁸

Fraglich ist weiterhin, wo sich die Grenze der Digitalisierung im Glaserhandwerk finden lässt. Sallaberger meint diesbezüglich, dass infolge der Digitalisierung neben den handwerklichen Fähigkeiten die handwerklichen Kenntnisse zunehmend an Relevanz gewinnen.¹⁵⁹ Die Fähigkeiten zielen dabei auf die tatsächliche

¹⁵⁴ Vgl. Ant, 2021, S. 29.

¹⁵⁵ Vgl. DIHK/DHKT, 2021, S. 8.

¹⁵⁶ Vgl. ebd.

¹⁵⁷ Vgl. Ant, 2021, S. 29.

¹⁵⁸ Vgl. ebd., S. 29 f.

¹⁵⁹ Vgl. Sallaberger, 2021, S. 90.

Ausübung ab, während die Kenntnisse auch das „ausüben lassen“ beinhalten. Doch auch dieser Aspekt stellt keine Grenze dar, sondern beschreibt lediglich eine Verschiebung der Kompetenzschwerpunkte.

Weiter führt Sallaberger aus, dass „für individuelle Anpassungen oder Tätigkeiten, die besondere Genauigkeit erfordern, immer noch Handarbeit erforderlich [ist]“¹⁶⁰. Hier lässt sich die Grenze der Digitalisierung im Glaserhandwerk finden. Digitale Tools und digitalisierte Prozesse unterstützen die Glaserbetriebe in ihren Abläufen, ersetzen jedoch nicht das handwerkliche Können der Glaser im Sinne von filigraner und genauer Arbeit. Die Arbeit mit Glas erfordert ein hohes Maß an Konzentration, Genauigkeit und Fingerspitzengefühl. Diese Komponenten lassen sich derzeit nicht digitalisieren. Diese Ansicht vertreten auch Schneller et al. und betonen: „Handwerk bleibt Handwerk – nur digital unterstützt“¹⁶¹.

Abgesehen von dieser Grenze, muss erwähnt werden, dass jeder Glaserbetrieb seine eigenen Grenzen in der Digitalisierung finden muss. Diese Grenzen liegen in der Umsetzung. Die Anschaffung digitaler Tools und die Implementierung von digitalisierten Prozessen stellen die Glaserbetriebe vor Herausforderungen, die individuell bewältigt werden müssen. Die Landesregierung NRW meint in einem Bericht zur Digitalisierung im Handwerk, dass besonders traditionelle Handwerksbetriebe nur ihre Geschäftsabläufe digitalisieren werden, jedoch nicht ihre Dienstleistung als solche. Sie empfehlen den Betrieben, Lösungen zu finden, die zum jeweiligen Betrieb passen.¹⁶²

¹⁶⁰ Sallaberger, 2021, S. 90.

¹⁶¹ Schneller et al., 01/2022, S. 101.

¹⁶² Vgl. Landesregierung NRW, 2021, S. 98.

5. SWOT-Analyse

Nachfolgend werden die Ergebnisse einer durchgeführten SWOT-Analyse mit dem Schwerpunkt Digitalisierung im Glaserhandwerk dargestellt. Hierbei werden die bisherigen Erkenntnisse über die Vorteile und Herausforderungen aus Kapitel 3 und 4 zugrunde gelegt.

5.1 Methodik

Die SWOT-Analyse ist eine Methode zur Strategieplanung in Unternehmen. Sie dient primär der Situationsanalyse und untersucht die internen Stärken und Schwächen von Unternehmen sowie die externen Chancen und Bedrohungen im Unternehmensumfeld. Von den analysierten Ausgangsbedingungen lassen sich vier Strategien ableiten (vgl. Abb. 2).¹⁶³

Abb. 2: Gesamtbild einer SWOT-Analyse

	Externe Chancen (Opportunities)	Externe Bedrohungen (Threads)
Interne Stärken (Strengths)	<u>SO-Strategie:</u> Stärken nutzen, um Chancen zu ergreifen	<u>ST-Strategie:</u> Stärken nutzen, um Bedrohungen abzuwehren
Interne Schwächen (Weaknesses)	<u>WO-Strategie:</u> Schwächen ausgleichen, um Chancen zu ergreifen	<u>WT-Strategie:</u> Schwächen ausgleichen, um Bedrohungen abzuwehren

Quelle: Eigene Erstellung in Anlehnung an Paul/Wollny, 2020, S. 69.

Die internen Faktoren stellen die Ausgangslage der Unternehmen dar, die je nach Vergleich mit den Wettbewerbern als Stärken oder Schwächen bewertet werden. Bei den externen Faktoren werden Veränderungen im Unternehmensumfeld als Chance oder Bedrohung bewertet. Entsprechend der vorliegenden Konstellation der internen und externen Faktoren lassen sich vier Strategien ableiten. Die SO-Strategie zielt darauf ab, Chancen zu ergreifen, indem die Stärken der Unternehmen genutzt werden. Bei der WO-Strategie werden die Schwächen ausgeglichen, um Chancen zu ergreifen. Die ST-Strategie dient dazu, Bedrohungen abzuwehren, indem die Stärken der Unternehmen genutzt werden. Bei der WT-Strategie werden die Schwächen ausgeglichen, um Bedrohungen abzuwehren.¹⁶⁴

¹⁶³ Vgl. Paul/Wollny, 2020, S. 69.

¹⁶⁴ Vgl. ebd., S. 69 f.

Nach Paul und Wollny wird die SWOT-Analyse aufgrund ihrer umfassenden Vorgehensweise vielfältig eingesetzt.¹⁶⁵ Zur Erforschung von Digitalisierung im Glaserhandwerk wurde daher eine SWOT-Analyse durchgeführt. Zwecks Konkretisierung wird anstelle eines spezifischen Unternehmens, die Stärken und Schwächen der Glaserbetriebe allgemein analysiert. Überdies beziehen sich die externen Chancen und Bedrohungen ausschließlich auf das Themengebiet Digitalisierung.

5.2 Ergebnisse

Zunächst wurde die Ausgangslage analysiert. Dazu wurden die internen Stärken und Schwächen von Glaserbetrieben sowie die Chancen und Bedrohungen durch Digitalisierung untersucht und dokumentiert. Im zweiten Schritt wurden aus der Analyse jeweils eine konkrete Handlungsempfehlung entsprechend der vier Strategien abgeleitet (vgl. Abb. 3).

Abb. 3: SWOT-Analyse zur Digitalisierung im Glaserhandwerk

	Opportunities <ul style="list-style-type: none"> - Sicherung der Existenz - Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit - Gewinnung von Neukunden - Stärkung der Kundenbindung - Kosteneinsparung durch effizientere Abläufe - Neue Mitarbeiter/Nachwuchskräfte - Umweltschutz 	Threads <ul style="list-style-type: none"> - Hohe Investitionskosten - Hohe Ansprüche und Unzufriedenheit der Kunden - Cyber- und Hackerangriffe - Mangelhafte Infrastruktur
Strenghts <ul style="list-style-type: none"> - Starke Kundenbindung und hohe Kundenzufriedenheit - Offenheit gegenüber Prozessoptimierung - Liquidität - Zukunftssicherheit 	<u>SO-Strategie</u> Investition in ein CRM-System zur Digitalisierung der Kundendaten.	<u>ST-Strategie</u> Integration eines Online-Terminkalenders für Kunden auf der Homepage.

¹⁶⁵ Vgl. Paul/Wollny, 2020, S. 69.

Weaknesses	<u>WO-Strategie</u>	<u>WT-Strategie</u>
<ul style="list-style-type: none"> - Traditionelle Strukturen - Mangelnde Digitalkompetenz der älteren Mitarbeiter - Mangelnde personelle und zeitliche Ressourcen - Mangelnde IT-Sicherheit 	Teilnahme der Mitarbeiter an Schulungen zur Erweiterung der Digitalkompetenz.	Abschluss einer Cyberversicherung zur Absicherung von Cyberangriffen.

Quelle: Eigene Erstellung

Zu den internen Stärken der Glaserbetriebe zählt eine starke Kundenbindung sowie eine hohe Zufriedenheit der Kunden. Darüber hinaus sind die Glaserbetriebe offen gegenüber der digitalen Transformation und den damit einhergehenden veränderten bzw. neuen Prozessabläufen. Zudem verfügen die Glasereien über finanzielle Ressourcen, die in Digitalisierung investiert werden können. Das Glaserhandwerk gilt überdies als zukunftssicher. Daher lohnt sich Investitionen in digitale Technologien, die zunehmend an Relevanz gewinnen.

Interne Schwächen sind primär in den traditionellen Strukturen und festgefahrenen Prozessen zu sehen. Der älteren Glasergeneration mangelt es an digitaler Kompetenz. Zudem müssen die Glasereien aus einer Varianz an digitalen Möglichkeiten die passenden Tools und Lösungen wählen. Dazu mangelt es ihnen sowohl an personellen als auch zeitlichen Ressourcen.

Als externe Chance gilt zum einen die Sicherung der Existenz der Glasereien und zum anderen die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit am Markt. Durch Digitalisierung können zudem neue Kunden gewonnen und die Bindung zu Bestandskunden gestärkt werden. Insgesamt können durch effizientere Abläufe Kosten eingespart werden. Ferner können neue Mitarbeiter sowie Nachwuchskräfte gewonnen werden. Eine weitere externe Chance liegt in dem Umweltschutz durch das Einsparen von Ressourcen.

Eine der externen Bedrohungen geht von den hohen Investitionskosten aus, die die Glasereien bewältigen müssen. Darüber hinaus steigen die Ansprüche der Kunden in puncto Schnelligkeit, Transparenz und Kommunikation. Zudem sind die Bedürfnisse der Kunden zunehmend spezifischer. Die Bedrohung durch unzufriedene Kunden nimmt daher zu. Überdies stellen Cyber- und Hackerangriffe ein hohes Risiko für Glaserbetriebe dar. Die Cybersicherheit und der Datenschutz sind demnach bedroht.

Als SO-Strategie sollten Glaserbetriebe in ein CRM-System zur Digitalisierung der Kundendaten investieren. Die Liquidität wird genutzt, um die Chance auf Kundengewinnung zu ergreifen.

Um die Bedrohung durch unzufriedenen Kunden abzuwehren, wird die Offenheit gegenüber neuen Prozessen genutzt. Glasereien sollten im Sinne der ST-Strategie ihren Kunden die Möglichkeit bieten, einen Termin online zu buchen.

Die WO-Strategie sollte durch die Teilnahme der Mitarbeiter an Schulungen zum Thema Digitalkompetenz umgesetzt werden. Mangelnde digitalen Kompetenzen werden ausgeglichen, um die Chance auf Existenzsicherung zu nutzen.

Der Abschluss einer Cyberversicherung entspricht der WT-Strategie. Die Glasereien sollten sich vor Cyber- und Hackerangriffen absichern, indem sie ihre IT-Sicherheit erhöhen.

6. Praxisbeispiel anhand von Glas Baar

In diesem Kapitel werden die Forschungsergebnisse auf ein Praxisbeispiel angewendet. Der Praxisbetrieb Glas Baar wurde von der Verfasserin selbst gewählt. Die Verfasserin ist zur Zeit der Verschriftlichung in dem Unternehmen beschäftigt. Sie ist familiär in das Unternehmen eingebunden und wird planmäßig die Nachfolge antreten.

6.1 Allgemeine Betriebsinformationen

Glas Baar ist ein seit 1896 bestehendes Einzelunternehmen im Glaserhandwerk mit Sitz in Düsseldorf und wird von dem Glasermeister Kai Baar geführt. Das Unternehmen ist ein Familienunternehmen, zu dem vier Mitarbeiter zählen. Das Hauptgeschäftsfeld ist die Bau- und Kunstglaserei. Dazu gehören vorwiegend jegliche Fassaden- sowie Fenster- und Türverglasungen, Möbelerverglasungen, Spiegel und Glasduschen sowie Wartungs- und Abdichtungsarbeiten. Als Kunstglaserei werden zudem Bleiverglasungen sowie lackiertes, eingefärbtes und strukturiertes Glas angeboten. Zudem bietet Glas Baar einen 24-Stunden-Notdienst. Glas Baar verfügt über zwei Standorte in Düsseldorf, wobei der eine Standort den Hauptsitz inklusive Büro, Werkstatt und Lager bildet. Der andere Standort bietet Werkstatt und Lagerräume für die Anfertigung von Kunstverglasungen.

Glas Baar ist Mitglied der Glaser-Innung Düsseldorf und Ausbildungsbetrieb für angehende Glaser und Glasermeister. Als traditioneller Glaserbetrieb sind die Geschäftsprozesse über vier Generationen weitergeführt und sukzessiv weiterentwickelt worden. Im digitalen Zeitalter stellt sich für den Betrieb die Frage, welche effektiven Möglichkeiten die Digitalisierung bietet und welche individuellen Grenzen sie findet.

6.2 Geschäftsprozess und Digitalisierungsgrad

Nachfolgend wird der Geschäftsprozess bei Glas Baar visualisiert und erläutert. Zudem wird anhand der Ausführungen der digitale Stand des Betriebes analysiert.

Geschäftsprozessmodellierung mit der BPMN

Der Begriff Geschäftsprozess unterliegt einer regen Diskussion bezüglich seiner Definition. Für den folgenden Abschnitt wird die Definition des Geschäftsprozesses nach Becker und Vossen zugrunde gelegt. Ein Geschäftsprozess ist demzufolge „eine inhaltlich abgeschlossene zeitliche und sachlogische Abfolge der

Funktionen, die zur Bearbeitung eines betriebswirtschaftlich relevanten Objektes notwendig sind¹⁶⁶.

Die Geschäftsprozessmodellierung dient dazu, Modelle im Sinne eines abstrakten Abbildes, für einen Geschäftsprozess zu entwerfen.¹⁶⁷ In dieser Arbeit wird die BPMN zur Modellierung der Geschäftsprozesse von Glas Baar angewendet.

Die BPMN basiert auf einer Flussdiagrammtechnik, die sich grafischer Objekte bedient und die Reihenfolge dieser visualisiert. Die wesentlichen Objekte sind Events, Activities und Gateways (vgl. Abb. 4).¹⁶⁸

Abb. 4: Objekte der BPMN

Symbol	Objekt
	Event (Ereignis)
	Activity (Aktivität)
	Gateway (Entscheidung)

Quelle: Eigene Erstellung in Anlehnung an White, 2004, S. 2.

Events sind Start-, Zwischen- oder Endereignisse und haben einen maßgeblichen Einfluss auf den Prozess. Sie können als Ursache auf den Prozess einwirken oder ein Ergebnis implizieren. Activities sind Aufgaben und Tätigkeiten, die ausgeführt werden. Gateways visualisieren Entscheidungsmöglichkeiten, die sich auf den weiteren Prozessverlauf auswirken.¹⁶⁹ Die verwendeten Gateways sind die Exklusiv-Oder-Teilung (XOR-Split) und die Und-Teilung (AND-Split). Das XOR-Split ist mit einem X-Symbol gekennzeichnet und visualisiert alternative Prozessabläufe, von denen nur einer möglich ist. Das AND-Split ist mit einem Plus-Symbol gekennzeichnet und visualisiert parallel stattfindende Prozessabläufe.¹⁷⁰

Darüber hinaus werden Pfeile verwendet, um die Grundstruktur eines Geschäftsprozesses zu bilden. Sie verbinden die Objekte miteinander und konstruieren die Reihenfolge, in der die Events, Activities und Gateways innerhalb des Prozesses auftreten.¹⁷¹

¹⁶⁶ Becker/Vossen, 1996, S. 19.

¹⁶⁷ Vgl. Becker/Vossen, 1996, S. 19.

¹⁶⁸ Vgl. White, 2004, S. 1.

¹⁶⁹ Vgl. ebd., S. 2.

¹⁷⁰ Vgl. Koschmider, 2021, S. 18 f.

¹⁷¹ Vgl. White, 2004, S. 3.

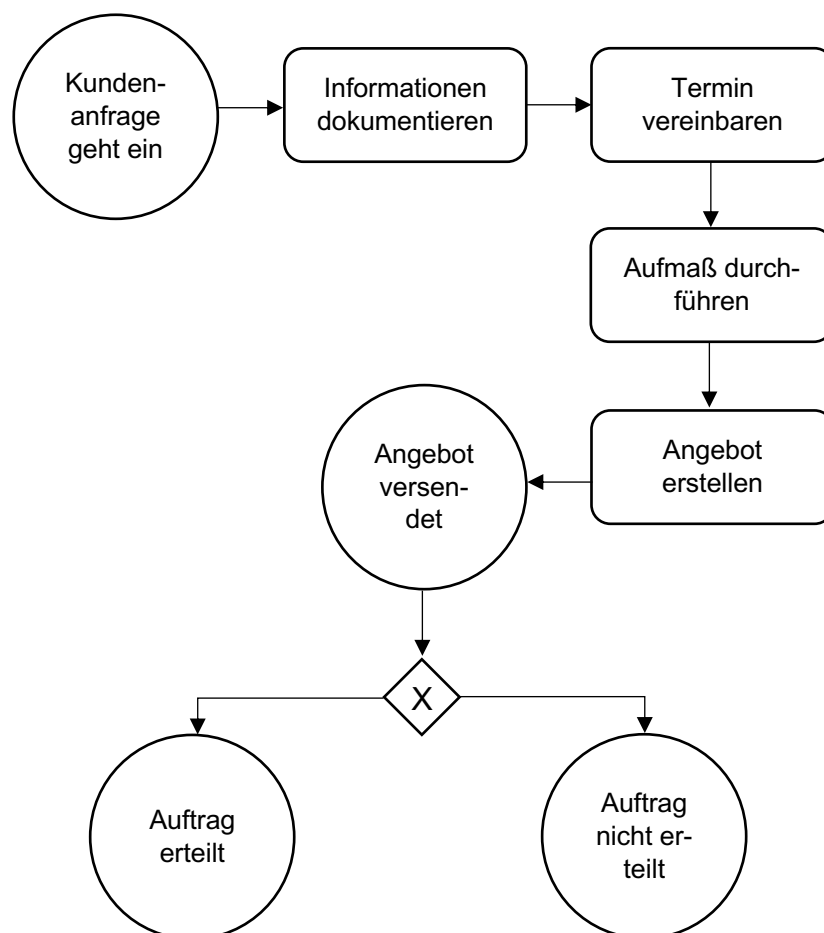
6.2.1 Sachbearbeitung

Die Sachbearbeitung bei Glas Baar setzt sich vorwiegend aus dem Auftrags-, dem Bestell- sowie dem Rechnungswesen zusammen. Diese Prozesse werden nachfolgend beleuchtet.

6.2.1.1 Auftragswesen

Das Auftragswesen bei Glas Baar besteht im Wesentlichen aus der Kundenanfrage, dem Aufmaß bzw. der Begutachtung sowie der Angebotserstellung und der Auftragserteilung (vgl. Abb. 5).

Abb. 5: Geschäftsprozess im Auftragswesen



Quelle: Eigene Erstellung

Kundenanfrage

Zu Beginn des Prozesses wird ein Kundenauftrag telefonisch, per E-Mail oder vor Ort von Glas Baar entgegengenommen und handschriftlich dokumentiert. Rückfragen bezüglich der Terminplanung, speziellen Anforderungen und individuellen Kundenwünschen werden ebenfalls handschriftlich dokumentiert. Es wird ein

Termin zur Schadensaufnahmen bzw. Begutachtung des Bauobjektes auf selbem Wege vereinbart. Der Termin wird in den digitalen Terminkalender am PC eingetragen. Die Unterlagen zu den Kunden- und Auftragsdaten werden in einer Auftragsmappe gesichert und zu den laufenden Aufträgen gelegt.

Aufmaß/Begutachtung

Zum vereinbarten Termin bringt Glas Baar zur Dokumentation die Auftragsmappe mit den bereits vorliegenden Unterlagen, einen Notizblock und einen Kugelschreiber mit. Das Aufmaß erfolgt vorwiegend mit einem Bandmaß oder Zollstock sowie einem analogen oder digitalen Glasdickenmessgerät. Bei Bedarf wird ein digitales Lasermessgerät verwendet. Die Aufmäße und spezielle Anforderungen werden handschriftlich dokumentiert und in der Auftragsmappe gesichert. Zudem werden mit dem Smartphone Fotos und Videos von dem Schaden und der Einbausituation aufgenommen. Die Aufnahmen werden in der betriebsinternen Messenger-Gruppe geteilt.

Angebotserstellung

Die Angebotskalkulation erfolgt, sobald alle Informationen hinsichtlich des Material-, Zeit- und Personalaufwandes sowie weiterer spezieller Anforderungen vorliegen. Hierzu verwendet Glas Baar selbsterstellte elektronische Preislisten im Excel-Format sowie spezielle Online-Kalkulationstools. Auf dem Computer von Glas Baar sind vormalige Angebote und Rechnungen zu finden, die mitunter herangezogen werden. Ebenso sind diese in entsprechenden Ordnern papierbasiert zu finden. Einkaufspreise werden telefonisch, per E-Mail oder vor Ort bei Lieferanten angefragt. Das Angebot wird digital mit einer Buchhaltungssoftware erstellt. Die Software enthält zudem eine Kundendatenbank. Das erstellte Angebot wird per E-Mail oder postalisch versendet. Auf Wunsch wird der Preis den Kunden telefonisch oder persönlich mitgeteilt. Letztlich wird das Angebot papierbasiert in die Auftragsmappe gelegt.

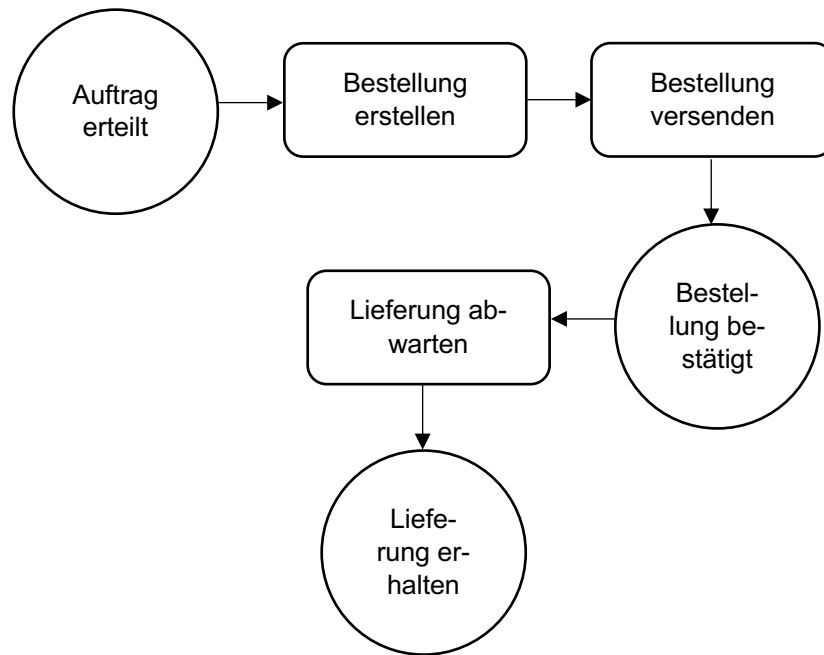
Auftragserteilung

Die Mitteilung über die Auftragserteilung oder die Ablehnung des Angebotes erfolgt telefonisch, per E-Mail oder persönlich.

6.2.1.2 Bestellwesen

Im Fokus des Bestellwesens bei Glas Baar steht der Bestellvorgang sowie die Lieferung der Ware durch den Lieferanten (vgl. Abb. 6).

Abb. 6: Geschäftsprozess im Bestellwesen



Quelle: Eigene Erstellung

Bestellvorgang

Bei Auftragserteilung durch den Kunden trifft Glas Baar zunächst die Make-or-Buy-Decision¹⁷² für die Fertigung des Auftrages. Hier ist von der Entscheidung für eine Fremdbeschaffung auszugehen. Glas Baar erstellt die Bestellung elektronisch als Word-Datei. Skizzen werden nachträglich per Hand auf das Dokument gezeichnet. Das Dokument wird schließlich gescannt und dem Lieferanten per E-Mail zugesendet. Die Bestellbestätigung sowie Informationen zum Auftragsstatus erfolgen vom Lieferanten per E-Mail. Alternativ werden telefonisch spezielle Anliegen zur Bestellung besprochen. Glas Baar führt zwecks Dokumentation der aktiven Bestellungen eine elektronische Excel-Datei. Zudem werden die Bestellungen sowie die Bestellbestätigungen in der Auftragsmappe papierbasiert gesichert.

Lieferung

Bei Lieferung der Ware erhält Glas Baar den Lieferschein vom Lieferanten papierbasiert. Der Lieferschein wird in die Auftragsmappe gelegt.

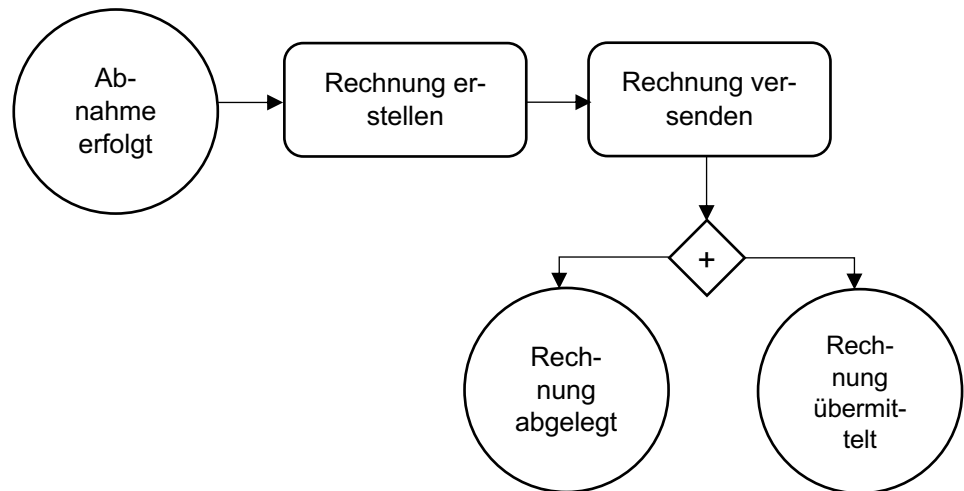
Im Anschluss an die Lieferung erfolgt innerhalb des Geschäftsprozesses von Glas Baar die Dienstleistung vor Ort. Hierauf wird unter Punkt 6.2.3 gesondert eingegangen.

¹⁷² Bei der Make-or-Buy-Decision entscheidet sich ein Unternehmen bei seiner betrieblichen Aktivität zwischen der Eigenherstellung oder der Fremdbeschaffung (vgl. Schewe, *Make or Buy*, o.D.).

6.2.1.3 Rechnungswesen

Innerhalb des Rechnungswesens bei Glas Baar sind die Rechnungsstellung, der Rechnungsversand sowie die Buchhaltung überwiegend relevant (vgl. Abb. 7).

Abb. 7: Geschäftsprozess im Rechnungswesen



Quelle: Eigene Erstellung

Rechnungsstellung

Nach der Abnahme erfolgt die Rechnungsstellung. Hierzu verwendet Glas Baar das digitale Buchhaltungssystem und greift auf die Kundendatenbank zurück. Die elektronische Rechnung wird anschließend gedruckt, unterzeichnet und gescannt.

Rechnungsversand

Die Rechnung wird per E-Mail oder postalisch an den Kunden versendet. Eine Kopie der Rechnung wird zudem zusammen mit den anderen Unterlagen aus der Auftragsmappe in einem Rechnungsordner abgelegt.

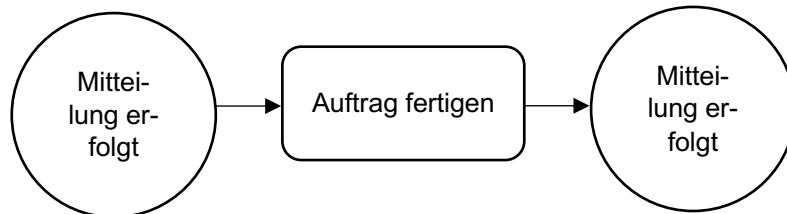
Buchhaltung

Die im Buchhaltungssystem erstellte Rechnung wird elektronisch an den Steuerberater übermittelt. An dieser Stelle gilt es zu erwähnen, dass auch Eingangsrechnungen auf elektronischem Wege an das Steuerbüro übermittelt werden. Dazu werden die eingegangenen Rechnungen und Zahlungsbelege mit dem Smartphone gescannt und über die entsprechende Buchhaltungsapp elektronisch weitergeleitet. Auch die Kassenbuchhaltung wird von Glas Baar elektronisch am PC geführt und per E-Mail an das Steuerbüro gesendet.

6.2.2 Werkstattarbeit

Entscheidet sich Glas Baar im Rahmen der Make-or-Buy-Decision für die Eigenherstellung, wird der Kundenauftrag in der Werkstatt gefertigt. Zu diesem Prozess gehört im Wesentlichen die Mitteilung zur Fertigung (z.B. Reparatur, Anfertigung), die Ausführung sowie die Mitteilung über den erledigten Auftrag (vgl. Abb. 8).

Abb. 8: Geschäftsprozess in der Werkstatt



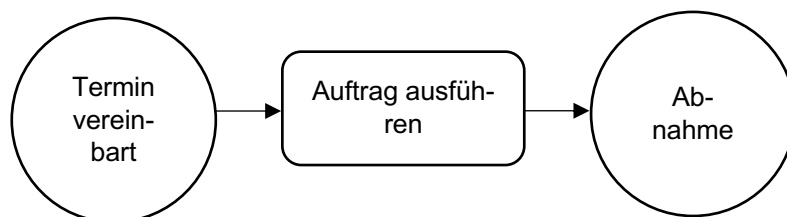
Quelle: Eigene Erstellung

Die Mitteilung an die Mitarbeiter zur Fertigung des Kundenauftrages erfolgt auf persönlichem Wege. Ergänzend dazu erhalten die Mitarbeiter die Aufmaßblätter in Papierform. Der Auftrag wird gefertigt. Über den gefertigten Auftrag informieren die Mitarbeiter den Inhaber von Glas Baar ebenfalls persönlich.

6.2.3 Dienstleistung vor Ort

Zur Dienstleistung vor Ort gehört primär die Terminvereinbarung zur Auftragsausführung, die Ausführung vor Ort und die Abnahme (vgl. Abb. 9).

Abb. 9: Geschäftsprozess bei der Dienstleistung vor Ort



Quelle: Eigene Erstellung

Terminvereinbarung

Nachdem die Fertigung in Eigen- oder Fremdherstellung erfolgte, wird der Termin zur Auftragsausführung telefonisch mit dem Kunden vereinbart. Der Termin wird in den digitalen Kalender am PC eingetragen und auf den Unterlagen in der Auftragsmappe notiert. Die Auftragsmappe wird in der Ablage mit dem entsprechenden Wochentag des Termins abgelegt.

Auftragsausführung

Zur Auftragsausführung nehmen die Mitarbeiter den Auftragszettel aus der Auftragsmappe mit. Dieser enthält die Aufmaße und Skizzen sowie Kundenkontaktdaten und ggf. weitere Informationen. Rücksprachen mit dem Inhaber von Glas Baar erfolgen telefonisch oder über die betriebsinterne Messenger-Gruppe.

Abnahme

Nach der Ausführung des Auftrages erfolgt die Abnahme durch den Kunden. Dazu erhält der Kunde ein Papierdokument zur Unterzeichnung und eine Kopie. Das Dokument wird schließlich in der Auftragsmappe gesichert.

6.2.4 Internetauftritt und Social Media

Glas Baar verfügt über eine Homepage, die durch einen externen Dienstleister bereitgestellt wird. Inhalte können von Glas Baar selbst bearbeitet werden. Zuletzt wurde die Homepage zu Beginn des Jahres 2023 modernisiert. Auf der Homepage ist neben den Leistungen und Einblicken ein digitales Kontaktformular zu finden. Glas Baar hat keinen Account in den sozialen Medien.

6.2.5 Zusammenfassung der Erkenntnisse

Es lässt sich feststellen, dass Glas Baar überwiegend papierbasiert arbeitet. Alle Dokumente werden in Papierform gesichert und letztlich in Ordnern gesammelt. Unterlagen, die zur Weiterleitung bestimmt sind (z.B. Aufmaßblätter, Abnahme) werden ebenfalls papierbasiert weitergegeben. Unterzeichnungen erfolgen per Hand.

Die externe Kommunikation findet meist per Telefon, per E-Mail oder vor Ort statt. Zudem ist eine digitale Kontaktaufnahme über die Homepage möglich. Intern wird auf persönlichem Wege, telefonisch oder über die Messenger-Gruppe kommuniziert.

Bei Glas Baar mangelt es im Auftragswesen an digitalen Tools und digitalisierten Prozessen. Die papierbasierten Auftragsdaten werden nicht digitalisiert, sondern in Auftragsmappen gesichert. Die Kundendatenbank wird derzeit lediglich zur Erstellung von Angeboten und Rechnungen genutzt.

Das Bestellwesen zeichnet sich durch elektronische Dokumente aus, die zugleich in Papierform vorliegen. Bestellungen werden digital aufgegeben und bestätigt. Digitale Tools und Prozesse lassen sich in der Buchhaltung finden. Hier wird eine entsprechende Software und App verwendet.

Glas Baar verfügt über eine moderne Homepage, nicht aber über Accounts in den sozialen Medien.

6.3 Handlungsempfehlung

Es muss berücksichtigt werden, dass Glas Baar ein überaus traditioneller Glaserbetrieb mit langjähriger Historie ist. Die Prozesse sind über einen langen Zeitraum weitergeführt worden und daher angesichts des digitalen Zeitalters überholt. Aufgrund der Tatsache, dass Glas Baar einen kleinen Glaserbetrieb darstellt, ist die Digitalisierung eine große Herausforderung für den Betrieb. Im Rahmen der Möglichkeiten von Glas Baar stellt sich an dieser Stelle die Frage, welche Digitalisierungsmaßnahmen effektiv und zeitnah umsetzbar sind.

Allgemein wird Glas Baar empfohlen, durch die Anschaffung digitaler Tools den Geschäftsprozess digital zu unterstützen. Das primäre Ziel sollte es sein, die internen Prozesse zu digitalisieren. Die Erstellung, Bearbeitung und Weiterleitung von Dokumenten sollten auf elektronischem Wege über entsprechende mobile Geräte erfolgen. Konkret bedeutet das, dass Glas Baar in die Anschaffung von mobilen Geräten investieren sollte. Mitarbeiter sollten mit Tablets ausgestattet werden, auf denen sie die Termine einsehen und Aufmäße dokumentieren können.

Es wird zudem die Einführung einer Branchensoftware mit integrierten CRM- und DMS-System empfohlen. Die Kundendaten sollten digitalisiert vorliegen und Aufträge mitsamt den Dokumenten (z.B. Aufmaß, Bestellbestätigungen) elektronisch gesichert werden. Die Einführung der Software sollte in Begleitung eines IT-Beraters erfolgen.

Weiterhin sollte das Bestellwesen dahingehend digitalisiert werden, dass durch die Einführung einer CAD-Software die Skizzen am PC erstellt werden.

Obgleich die Homepage von Glas Baar modernisiert wurde, empfiehlt sich die Integration eines Online-Terminkalenders für Kunden. Ferner ist die Einführung eines Online-Konfigurationsprogrammes für Glasduschen in Kooperation mit dem Hersteller empfehlenswert. Außerdem sollte Glas Baar auf mindestens einem Social-Media-Kanal präsent sein. Hier wird die Verwaltung des Accounts durch einen internen Mitarbeiter empfohlen.

7. Fazit

Das Hauptziel dieser Arbeit war es, die Digitalisierungsmöglichkeiten im Glaserhandwerk zu erforschen.

Dazu wurde zunächst der Begriff der Digitalisierung im Kontext dieser Arbeit definiert. Es konnte als Schwerpunkt der Definition die Einführung neuer digitaler Tools und der damit einhergehende digitale Wandel festgehalten werden. Hinsichtlich des Digitalisierungsgrades wurde festgestellt, dass sich Deutschland allgemein im Mittelfeld befindet. Mehr als die Hälfte profitiert von Digitalisierung. Ein geringer Anteil lehnt Digitalisierung ab. Hinsichtlich der Digitalisierung im Handwerk ließ sich festhalten, dass die Digitalisierung für Handwerksbetriebe sowohl eine Chance als auch eine Herausforderung darstellt.

Ferner wurde der Begriff des Glaserhandwerkes anhand des Berufsbildes des Glasers erläutert. Zudem wurde Glas als ein vielseitiger Werkstoff vorgestellt sowie die traditionelle und langjährige Geschichte des Glaserhandwerkes beleuchtet. Durch einen Branchenüberblick wurde die Anzahl der Glaserbetriebe und der beschäftigten Personen aufgezeigt.

Ein Unterziel dieser Arbeit lag in der Erforschung der digitalen Möglichkeiten für Glaserbetriebe. Aus der durchgeführten Literaturrecherche lässt sich schließen, dass die Digitalisierung eine Varianz an digitalen Tools bietet. Ebenso lassen sich nahezu alle Prozesse digitalisieren. Neben diversen Hard- und Softwarelösungen ließen sich weitere digitale Hilfsmittel finden. Auch in Bezug auf die Internetpräsenz und der Präsenz in den sozialen Medien wurden digitale Werkzeuge und Ratschläge aufgeführt. Daraus lässt sich ableiten, dass Glaserbetriebe aus einer Vielzahl an digitalen Möglichkeiten wählen können.

Ein weiteres Unterziel war es, die Chancen und Vorteile von Digitalisierung herauszuarbeiten. Diesbezüglich wurde gezeigt, dass die Glaserbetriebe von der Anschaffung digitaler Tools und der Implementierung digitalisierter Prozesse insgesamt profitieren. Besonders im Bereich der Effizienz und der Schnelligkeit ließen sich signifikante Vorteile für die Glasereien feststellen. Chancen für die Glaserbetriebe konnten primär in der hohen Kundenzufriedenheit gefunden werden, die mit der Einführung von digitalen Maßnahmen einhergeht. Ebenso wurde herausgefunden, dass sich das Betriebsklima verbessert und die Glasereien wirtschaftlicher arbeiten. Die Existenzsicherung der Betriebe stellte sich als größte Chance heraus.

Weiterhin zielte die Arbeit darauf ab, die Herausforderungen für Glaserbetriebe zu analysieren und Grenzen der Digitalisierung im Glaserhandwerk zu finden. Es wurde festgestellt, dass die hohen Investitionskosten ebenso wie eine mangelnde Digitalkompetenz die Glaserbetriebe vor große Herausforderungen im Zuge der Digitalisierung stellen. Grenzen der Digitalisierung ließen sich nicht in der *Handarbeit* allgemein finden. Vielmehr wurde gezeigt, dass digitale Tools diese Handarbeit ergänzen. Eine Grenze der Digitalisierung wurde allerdings in der Konzentration und Genauigkeit gefunden, die die Arbeit mit Glas erfordert. Diese Erfordernisse lässt sich derzeit nicht digitalisieren. Eine weitere Grenze wurde in der individuellen Umsetzung von digitalen Maßnahmen in den Glaserbetrieben gefunden. Hier wurde festgestellt, dass jede Glaserei digitale Lösungen finden muss, die zu ihr passen.

Als weiteres Unterziel galt es, die internen Stärken und Schwächen sowie die externen Chancen und Bedrohungen in einem Gesamtbild zu visualisieren. Dazu wurde eine SWOT-Analyse durchgeführt. Das Ergebnis dieser SWOT-Analyse zeigt, dass die internen Stärken der Glaserbetriebe primär in der starken Kundenbindung, der Offenheit gegenüber der Digitalisierung und der Zukunftssicherheit liegen. Interne Schwächen wurden vorwiegend in den traditionellen Strukturen und der mangelnden Digitalkompetenz erkannt. Es wurden zudem mehrere externe Chancen aufgezeigt, die insbesondere in der Existenzsicherung, der Wettbewerbsfähigkeit und den Kosteneinsparungen liegen. Als externe Bedrohungen wurden besonders die hohen Kosten und Kundenansprüche sowie Cyberangriffe identifiziert. Von den Analyseergebnissen konnten vier Strategien mit jeweils einer exemplarischen Handlungsempfehlung abgeleitet werden.

Das letzte Unterziel der Arbeit bestand darin, den Praxisbetrieb Glas Baar hinsichtlich seines Digitalisierungsgrades zu untersuchen und entsprechende Handlungsempfehlungen abzuleiten. Dazu wurde der Praxisbetrieb Glas Baar zunächst als langjähriger und traditioneller Glaserbetrieb vorgestellt. Die Geschäftsprozesse im Auftrags-, Bestell- und Rechnungswesen sowie in der Werkstatt und bei der Dienstleistung vor Ort wurde mit der BPMN visualisiert. Indes wurde der digitale Stand analysiert. Zudem wurde der Internetauftritt und die Präsenz in den sozialen Medien begutachtet. Es wurde festgestellt, dass Glas Baar in den jeweiligen Geschäftsprozessen überwiegend papierbasiert arbeitet. Dokumente werden selten elektronisch bearbeitet und weitergeleitet. Insgesamt wurden wenige digitale Tools gefunden. Allerdings wurde herausgefunden, dass Glas Baar eine digitale Buchhaltungssoftware zur Angebots- und Rechnungserstellung anwendet. Ergänzend

dazu wird eine App für die Buchhaltung verwendet. Es wurde erkannt, dass die Kommunikation vielseitig, auf digitalem und auf persönlichem Wege sowie per Telefon stattfindet. Überdies wurde festgehalten, dass die Homepage modernisiert wurde, Glas Baar in den sozialen Medien aber keine Präsenz zeigt.

Entsprechend der Analyse konnten Handlungsempfehlungen ausgesprochen werden. Dabei musste berücksichtigt werden, dass Glas Baar ein kleiner überaus traditioneller Glaserbetrieb ist, den die Digitalisierung stark herausfordert.

Es wurde festgestellt, dass das Hauptziel der Digitalisierung bei Glas Baar in der Anschaffung von digitalen Tools liegt. Damit sollen die Prozesse digital unterstützt werden. Zudem wurde erkannt, dass die Einführung einer Branchensoftware mithilfe eines IT-Beraters ratsam ist. Weiterhin wurde die Anschaffung einer CAD-Software empfohlen. Ebenso wurde festgestellt, dass die Einführung eines Online-Terminkalenders sowie eines Online-Konfigurationsprogrammes empfehlenswert ist. Überdies ist die Nutzung von Social Media sinnvoll.

Durch diese Arbeit wurde gezeigt, dass Glaserbetriebe eine große Auswahl an digitalen Möglichkeiten haben, die ihnen signifikante Vorteile verschaffen. Im Zuge der digitalen Transformation müssen sie auch zukünftig die hohen Kosten der Digitalisierung berücksichtigen und ihre digitalen Kompetenzen erweitern. Zudem müssen die Glasereien ihre individuellen Grenzen erkennen und für sie passende digitale Lösungen wählen. Nur auf diesem Wege können die Glaserbetriebe die Existenz ihrer Unternehmen und ihre Wettbewerbsfähigkeit im Glaserhandwerk 4.0 sichern.

Literaturverzeichnis

I. Monografien und E-Books

Ant, Marc: *Eine kompetenzorientierte Perspektive des Handwerks im digitalen Zeitalter: Tech-, Non-Tech- und Meta-Skills als grundlegende Faktoren einer strategischen Unternehmensentwicklung*, Wiesbaden, Deutschland: Springer Gabler, 2021. (eBook) DOI: 10.1007/978-3-658-36531-8 (letzter Zugriff 20.05.2023).

Zitiert als: Ant, 2021, Seitenangabe.

Bendel, Oliver: *450 Keywords Digitalisierung*, 2. Aufl., Wiesbaden, Deutschland: Springer Gabler, 2022. (eBook) DOI: 10.1007/978-3-658-37492-1 (letzter Zugriff 12.05.2023).

Zitiert als: Bendel, 2022, Seitenangabe.

Bleiber, Reinhard: *Digitalisierung in der Finanzbuchhaltung: Vom Status quo in die digitale Zukunft*, Freiburg, Deutschland: Haufe-Lexware, 2019. (eBook) https://printkr.hs-niederrhein.de:2429/document/HAUF,AHAU,VHAU__9783648117378273 (letzter Zugriff 11.03.2023).

Zitiert als: Bleiber, 2019, Seitenangabe.

Disselkamp, Marcus/Heinemann, Sven: *Digital-Transformation-Management: Den digitalen Wandel erfolgreich umsetzen*, Stuttgart, Deutschland: Schäffer-Poeschel Verlag, 2018. (eBook) <https://printkr.hs-niederrhein.de:2254/de/portal/media/view/5cac6dca-1820-47b4-bbfc-5ae2b0dd2d03?forceauth=1> (letzter Zugriff 20.05.2023).

Zitiert als: Disselkamp/Heinemann, 2018, Seitenangabe.

Hess, Thomas: *Digitale Transformation strategisch steuern: Vom Zufallstreffer zum systematischen Vorgehen*, Wiesbaden, Deutschland: Springer, 2019. (eBook) DOI: 10.1007/978-3-658-24475-0 (letzter Zugriff 23.04.2023).

Zitiert als: Hess, 2019, Seitenangabe.

Holtschulte, Andreas: *Grossbaustelle Digitale Transformation: Wie Unternehmen zukunftsfähig bleiben*, Frankfurt am Main, Deutschland: Campus Verlag, 2021. (eBook) <https://content-select-com.printkr.hs-niederrhein.de:2443/de/portal/media/view/604782fb-57dc-4a0d-ae47-18bbb0dd2d03> (letzter Zugriff 22.04.2023).

Zitiert als: Holtschulte, 2021, Seitenangabe.

Mertens, Peter/Bodendorf, Freimut/König, Wolfgang/Schumann, Matthias/Hess, Thomas/Buxmann, Peter: *Grundzüge der Wirtschaftsinformatik*, 12. Aufl., Berlin, Deutschland: Springer Gabler, 2017. (eBook) DOI: 10.1007/978-3-662-53362-8 (letzter Zugriff 23.04.2023).

Zitiert als: Mertens et al., 2017, Seitenangabe.

Pahrmann, Corina/Kupka, Katja: *Social Media Marketing: Praxishandbuch für Twitter, Facebook, Instagram&Co.*, 5. Aufl., Heidelberg, Deutschland: dpunkt.verlag/O`Reilly, 2020. (eBook) <https://content-select-com.printkr.hs-niederrhein.de:2443/de/portal/media/view/5e5e3037-8b88-4551-a2f5-656cb0dd2d03> (letzter Zugriff 13.05.2023).

Zitiert als: Pahrmann/Kupka, 2020, Seitenangabe.

Paul, Herbert/Wollny, Volrad: *Instrumente des strategischen Managements: Grundlagen und Anwendung*, 3. Aufl., Berlin/Boston, Deutschland/England: Walter de Gruyter, 2020. (eBook) DOI: 10.1515/9783110579567 (letzter Zugriff 19.05.2023).
Zitiert als: Herbert/Wollny, 2020, Seitenangabe.

Schaeffer, Helmut/Langfeld, Roland: *Werkstoff Glas: Alter Werkstoff mit großer Zukunft*, 2. Aufl., Berlin, Deutschland: Springer Verlag, 2020. (eBook) DOI: 10.1007/978-3-662-60260-7 (letzter Zugriff 15.04.2023).
Zitiert als: Schaeffer/Langfeld, 2020, Seitenangabe.

Schüller, Anne M./Steffen, Alex T.: *Die Orbit Organisation: In 9 Schritten zum Unternehmensmodell für die digitale Zukunft*, Offenbach, Deutschland: GABAL Verlag, 2019. (eBook) https://www-wiso-net-de.printkr.hs-niederrhein.de:2443/document/GABA,AGAB__9783956238277312 (letzter Zugriff 12.05.2023).
Zitiert als: Schüller/Steffen, 2019, Seitenangabe.

Seiz, Robert: *Glaser Fachbuch*, Schorndorf, Deutschland: Verlag Karl Hofmann, 1963.
Zitiert als: Seiz, 1963, Seitenangabe.

Siebert, Gerald/Siebert, Barbara: *Bauen mit Glas*, Kissing, Deutschland: WEKA MEDIA GmbH & Co. KG, 2021.
Zitiert als: G. Siebert/B. Siebert, 2021, Seitenangabe.

II. Beiträge in Sammelwerken

Bauernhansl, Thomas: *Die Vierte Industrielle Revolution – Der Weg in ein wertschaffendes Produktionsparadigma*, in: Vogel-Heuser, Birgit/Bauernhansl, Thomas/ten Hompel, Michael (Hrsg.), *Handbuch Industrie 4.0 Bd. 4. Allgemeine Grundlagen*, 2. Aufl., Band 4, Berlin, Deutschland: Springer Verlag, 2017. (eBook) DOI: 10.1007/978-3-662-53254-6 (letzter Zugriff 12.03.2023).
Zitiert als: Bauernhansl, 2017, Seitenangabe.

Beckenbauer, Angela/Kobe, Carmen/Hefti, Jacques/Meyer-Jürgens, Anja: *Veränderungen der Ertragsmodelle durch digitale Produkt-Service-Systeme am Beispiel dormakaba*, in: Uhl, Axel/Loretan, Stephan (Hrsg.), *Digitalisierung in der Praxis. So schaffen KMU den Weg in die Zukunft*, Wiesbaden, Deutschland: Springer Vieweg, 2019. (eBook) DOI: 10.1007/978-3-658-26137-5 (letzter Zugriff 03.05.2023).
Zitiert als: Beckenbauer et al., 2019, Seitenangabe.

Becker, Jörg/Vossen, Gottfried: *Geschäftsprozeßmodellierung und Workflow-Management: Eine Einführung*, in: Vossen, Gottfried/Becker, Jörg (Hrsg.), *Geschäftsprozeßmodellierung und Workflow-Management. Modelle, Methoden, Werkzeuge*, Bonn/Albany, Deutschland/USA: International Thomson Publishing, 1996.
Zitiert als: Becker/Vossen, 1996, Seitenangabe.

Deppen, Werner: *Blei- und Messingverlasungen*, in: Bundesverband des Deutschen Flachglas-Großhandels e.V. (Hrsg.), Glasibel, Köln, Deutschland, 1983.

Zitiert als: Deppen, 1983, Seitenangabe.

Forster, Nadja: *Hidden Digital Champions: Wie sich KMUs und das Handwerk für die Zukunft rüsten*, in: Buchenau, Peter (Hrsg.), Fit for Future, Wiesbaden, Deutschland: Springer Gabler, 2019. (eBook) DOI: 10.1007/978-3-658-26724-7 (letzter Zugriff 20.05.2023).

Zitiert als: Forster, 2019, Seitenangabe.

Koschmider, Agnes: *Geschäftsprozessmuster*, in: Laue, Ralf/Koschmider, Agnes/Fahland, Dirk, Prozessmanagement und Process-Mining: Grundlagen, Berlin/Boston, Deutschland/England: Walter de Gruyter, 2021. (eBook) DOI: 10.1515/9783110500165 (letzter Zugriff 26.05.2023).

Zitiert als: Koschmider, 2021, Seitenangabe.

Kühne, Klaus: *Werkstoff Glas*, in: Klare, H./Leibnitz, E./Schwabe, K./Thilo, E. (Hrsg.), Wissenschaftliche Taschenbücher, Band 176, Berlin/Boston, Deutschland/England: De Gruyter, 1976, Reprint 2021. (eBook) DOI: 10.1515/9783112540961 (letzter Zugriff 15.04.2023).

Zitiert als: Kühne, 2021, Seitenangabe.

Locher, Christian: *Digitale Transformation*, in: Fend, Lars/Hofmann, Jürgen (Hrsg.), Digitalisierung in Industrie-, Handels- und Dienstleistungsunternehmen, 2. Aufl., Wiesbaden, Deutschland: Springer Gabler, 2020. (eBook) DOI: 10.1007/978-3-658-26964-7 (letzter Zugriff 11.03.2023).

Zitiert als: Locher, 2020, Seitenangabe.

Richter, Hannelore: *Bedeutung der Glastechnik*, in: Zentralstelle für Berufsbildung des Ministeriums für Glas- und Keramikindustrie (Hrsg.), Glas Technologie, Leipzig, Deutschland: VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, 1987.

Zitiert als: Richter, 1987, Seitenangabe.

Sallaberger, Sophie: *Digitalisierung als Herausforderung für das Rechtsregime des Handwerks*, in: Friedl, Gunther/Burgi, Martin (Hrsg.), Wirtschaft und Recht für Mittelstand und Handwerk, Studien und Dissertationen aus dem Ludwig-Fröhler-Institut für Handwerkswissenschaften, Band 6, Baden-Baden, Deutschland: Nomos, 2021. (eBook) DOI: 10.5771/9783748912507 (letzter Zugriff 26.05.2023).

Zitiert als: Sallaberger, 2021, Seitenangabe.

Uhl, Axel/Loretan, Stephan: *Die Bedeutung der digitalen Transformation für Schweizer KMUs*, in: Uhl, Axel/Loretan, Stephan (Hrsg.), Digitalisierung in der Praxis. So schaffen KMU den Weg in die Zukunft, Wiesbaden, Deutschland: Springer Vieweg, 2019. (eBook) DOI: 10.1007/978-3-658-26137-5 (letzter Zugriff 13.05.2023).

Zitiert als: Uhl/Loretan, 2019, Seitenangabe.

III. Beiträge in Fachzeitschriften

Metzger, Matthias: *Wie Sie Ihren Betrieb vor Cyberangriffen schützen*, in: GFF Glas Fenster Fassade: Das Praxismagazin für Produktion und Montage, Ausg. 03/2023, Bad Wörishofen, Deutschland: Holzmann Medien GmbH & Co KG, 2023, S. 65.

Zitiert als: Metzger, 2023, Seitenangabe.

o.V.: *5 digitale Helfer, die die Mitarbeiter im Arbeitsalltag unterstützen*, in: Alfons W. Gentner Verlag GmbH & Co. KG (Hrsg.), GLASWELT Fassade Sicherheit Sonnenschutz, Ausg. 12/2021, Stuttgart, Deutschland: Gentner Verlag, 2021, S. 86-87.

Zitiert als: o.V., Digitale Helfer, 2021, Seitenangabe.

o.V.: *Digitales Berichtsheft*, in: Kreishandwerkerschaft Düsseldorf (Hrsg.), düsseldorfer handwerk: Das offizielle Magazin der Kreishandwerkerschaft Düsseldorf, Ausg. 01/2022, Düsseldorf, Deutschland: Dienstleistungsgesellschaft mbH für das Versorgungswerk und das Düsseldorfer Handwerk, 2022, S. 7.

Zitiert als: o.V., Digitales Berichtsheft, 2022, Seitenangabe.

o.V.: *Digitale Schauräume, virtuelle Kundenberatung*, in: Alfons W. Gentner Verlag GmbH & Co. KG (Hrsg.), GLASWELT Gebäudehülle und mehr, Ausg. 04/2023, Stuttgart, Deutschland: Gentner Verlag, 2023, S. 104.

Zitiert als: o.V., Digitale Schauräume, 2023, Seitenangabe.

o.V.: *Digitale Verkaufshilfen im Marketing*, in: Alfons W. Gentner Verlag GmbH & Co. KG (Hrsg.), GLASWELT Gebäudehülle und mehr, Ausg. 03/2023, Stuttgart, Deutschland: Gentner Verlag, 2023, S. 68-69.

Zitiert als: o.V., Digitale Verkaufshilfen, 2023, Seitenangabe.

o.V.: *Digitalisierung nimmt Fahrt auf*, in: Informations- und Werbegesellschaft des deutschen Glaserhandwerks (Hrsg.), MesseReport, Ausg. 04/2022, o.O., 2022, S. 22-27.

Zitiert als: o.V., Digitalisierung, 2022, Seitenangabe.

o.V.: *Digitalisierung, Teambuilding und Nachhaltigkeit im Fokus*, in: Alfons W. Gentner Verlag GmbH & Co. KG (Hrsg.), GLASWELT Gebäudehülle und mehr, Ausg. 03/2023, Stuttgart, Deutschland: Gentner Verlag, 2023, S. 70.

Zitiert als: o.V., Digitalisierung, 2023, Seitenangabe.

o.V.: *Duschen intelligent konstruieren*, in: Alfons W. Gentner Verlag GmbH & Co. KG (Hrsg.), GLASWELT Fassade Sicherheit Sonnenschutz, Ausg. 12/2022, Stuttgart, Deutschland: Gentner Verlag, 2022, S. 47.

Zitiert als: o.V., Konfigurationsprogramme, 2022, Seitenangabe.

o.V.: *Fachkräftemangel im Handwerk*, in: BIV (Hrsg.), EDITIONGLAS, Ausg. 02/2022, Hadamar, Deutschland: BIV2 Crossmedia Verlag, 2022.

Zitiert als: o.V., Fachkräftemangel, 2022, Seitenangabe.

o.V.: *Glasaufbauten mit wenigen Klicks berechnen*, in: GFF Glas Fenster Fassade: Das Praxismagazin für Produktion und Montage, Ausg. 04/2023, Bad Wörrishofen, Deutschland: Holzmann Medien GmbH & Co KG, 2023, S. 82.
Zitiert als: o.V., Kalkulationsprogramme, 2023, Seitenangabe.

o.V.: *Soziale Medien für KMU: So nutzen Sie Ihre Chance!*, in: Alfons W. Gentner Verlag GmbH & Co. KG (Hrsg.), GLASWELT Fassade Sicherheit Sonnenschutz, Ausg. 12/2022, Stuttgart, Deutschland: Gentner Verlag, 2022, S. 26-27.
Zitiert als: o.V., Soziale Medien, 2022, Seitenangabe.

Schneller, Martina: *Wie finde ich die richtigen Heizelemmente? Also – welche Soft- und Hardware ist die richtige?*, in: Verbände des Glaserhandwerkes in Niedersachsen, Bremen, Hamburg, Schleswig-Holstein, Nordrhein-Westfalen und Berlin (Hrsg.), Norddeutscher GLAS-REPORT, Ausg. 12/2022, S. 26.
Zitiert als: Schneller, 2022, Seitenangabe.

Schneller, Martina/Lomme, Eva/Siemer, Thomas: *Der Wandel im Handwerk: Wie neue Methoden die Arbeit im Handwerk bereichern*, in: BIV (Hrsg.), EDITIONGLAS, Ausg. 1/2022, Hadamar, Deutschland: BIV2 Crossmedia Verlag, 2022, S. 98-102.
Zitiert als: Schneller et al., 01/2022, Seitenangabe.

Schneller, Martina/Lomme, Eva/Siemer, Thomas: *Fit für die Zukunft? Schritt für Schritt zum digitalisierten Glaserbetrieb*, in: BIV (Hrsg.), EDITIONGLAS, Ausg. 02/2022, Hadamar, Deutschland: BIV2 Crossmedia Verlag, 2022, S. 80-82.
Zitiert als: Schneller et al., 02/2022, Seitenangabe.

IV. Internetquellen

Baunetz Wissen: *Chemische Zusammensetzung*, o.D. <https://www.baunetzwissen.de/drucken/chemische-zusammensetzung-und-bestaendigkeit-159079> (letzter Zugriff 27.03.2023).
Zitiert als: Baunetz Wissen, Zusammensetzung, 2023.

Baunetz Wissen: *Definition von Glas*, o.D. <https://www.baunetzwissen.de/drucken/definition-von-glas-159077> (letzter Zugriff 27.03.2023).
Zitiert als: Baunetz Wissen, Definition von Glas, 2023.

Baunetz Wissen: *Einteilung der Basisgläser*, o.D. <https://www.baunetzwissen.de/drucken/einteilung-der-basisglaeser-3003959> (letzter Zugriff 27.03.2023).
Zitiert als: Baunetz Wissen, Basisgläser, 2023.

Baunetz Wissen: *Floatglas*, o.D. <https://www.baunetzwissen.de/drucken/float-glas-159089> (letzter Zugriff 27.03.2023).
Zitiert als: Baunetz Wissen, Floatglas, 2023.

Baunetz Wissen: *Funktionsgläser*, o.D. <https://www.baunetzwissen.de/glas/fachwissen/funktionsglaeser> (letzter Zugriff 27.03.2023).
Zitiert als: Baunetz Wissen, Funktionsgläser, 2023.

Bitkom Research: *Digitalisierung des Handwerks*, 2020. https://www.bitkom.org/sites/default/files/2020-03/200304_prasentation_digitaleshandwerk_final.pdf (letzter Zugriff 20.05.2023).

Zitiert als: Bitkom Research, 2020, Seitenangabe.

Bitkom Research: *Die Digitalisierung des Handwerks*, 2022. https://www.bitkom.org/sites/main/files/2022-07/BitkomZDH_DigitalisierungHandwerk_Charts.Pdf (letzter Zugriff 20.05.2023).

Zitiert als: Bitkom Research, 2022, Seitenangabe.

Bundesagentur für Arbeit (BERUFENET): *Glaser/in – Verglasung und Glasbau*, o.D. <https://web.arbeitsagentur.de/berufenet/beruf/4364> (letzter Zugriff 12.03.2023).

Zitiert als: Bundesagentur für Arbeit, *Verglasung und Glasbau*, o.D.

Bundesagentur für Arbeit (BERUFENET): *Glaser/in – Fenster- und Glasfassadenbau*, o.D. <https://web.arbeitsagentur.de/berufenet/beruf/4365> (letzter Zugriff 12.03.2023).

Zitiert als: Bundesagentur für Arbeit, *Fenster- und Glasfassadenbau*, o.D.

Bundesinnungsverband des Glaserhandwerks: *Das Glaserhandwerk. Geschichte, Hintergründe, berufliche Perspektive*, o.D. <https://www.glaserhandwerk.de/das-glaserhandwerk/> (letzter Zugriff 15.04.2023).

Zitiert als: BIV, *Glaserhandwerk*, o.D.

Bundesinnungsverband des Glaserhandwerks: *Digitalisierung: So stellt sich das Glaserhandwerk modernen Herausforderungen*, o.D. <https://www.glaserhandwerk.de/digitalisierung/> (letzter Zugriff 15.04.2023).

Zitiert als: BIV, *Digitalisierung*, o.D.

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: *Industrie 4.0 und Digitale Wirtschaft: Impulse für Wachstum, Beschäftigung und Innovation*, 2015. Website: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/I/industrie-4-0-und-digitale-wirtschaft.pdf?__blob=publicationFile&v=3 (letzter Zugriff 12.03.2023).

Zitiert als: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2015, Seitenangabe.

Deutscher Industrie- und Handelskammertag (Hrsg.)/Deutscher Handwerkskammertag: *Leitfaden Abgrenzung*, 2021. <https://www.ihk.de/blueprint/servlet/resource/blob/1449590/13779f3edabcbfeea24e18460770c212/leitfaden-abgrenzung-handwerk-data.pdf> (letzter Zugriff 26.05.2023).

Zitiert als: DIHK/DHKT, 2021, Seitenangabe.

Europäische Union: *Empfehlung der Kommission vom 6. Mai 2003 betreffend die Definition der Kleinstunternehmen sowie der kleinen und mittleren Unternehmen*, in: Amtsblatt der Europäischen Union, 2003. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:124:0036:0041:de:PDF> (letzter Zugriff 12.05.2023).

Zitiert als: EU, *Kleinstunternehmen*, 2003.

Initiative D21 (Hrsg.): *D21-Digital-Index 2022/2023: Jährliches Lagebild zur Digitalen Gesellschaft*. https://initiated21.de/app/uploads/2022/02/d21-digital-index-2021_2022.pdf (letzter Zugriff 11.03.2023).
Zitiert als: Initiative D21, 2022/2023, Seitenangabe.

Landesregierung NRW: *Perspektiven für das Handwerk in Nordrhein-Westfalen: Abschlussbericht zur Umsetzung der Handlungsempfehlungen der Enquetekommission „Zukunft von Handwerk und Mittelstand in Nordrhein-Westfalen gestalten“*, 2021. https://broschuerenservice.mags.nrw/default/files?download_page=0&product_id=1837&files=8/4/840c1619d6087987796dde4082b16506.pdf (letzter Zugriff 26.05.2023).
Zitiert als: Landesregierung NRW, 2021, Seitenangabe.

Mannott, Julian/Alhusen, Harm: *Digitale Fachkräftegewinnung im Handwerk durch Einsatz sozialer Medien*, in: Volkswirtschaftliches Institut für Mittelstand und Handwerk an der Universität Göttingen (Hrsg.), *Göttinger Beiträge zur Handwerksforschung* Nr. 59, Göttingen, Deutschland: ifh Göttingen, 2021. <http://dx.doi.org/10.3249/2364-3897-gbh-59> (letzter Zugriff 13.05.2023).
Zitiert als: Mannott/Alhusen, 2021, Seitenangabe.

Pfeifer, Wolfgang: *digital*, in: Etymologisches Wörterbuch des Deutschen, 1993. Website: Digitales Wörterbuch der deutschen Sprache. <https://www.dwds.de/wb/etymwb/digital> (letzter Zugriff 11.03.2023).
Zitiert als: Pfeifer, digital, 1993.

Pfeifer, Wolfgang: *Glas*, in: Etymologisches Wörterbuch des Deutschen, 1993. Website: Digitales Wörterbuch der deutschen Sprache. <https://www.dwds.de/wb/etymwb/Glas> (letzter Zugriff 15.04.2023).
Zitiert als: Pfeifer, Glas, 1993.

Schewe, Gerhard: *Make or Buy*, in: Springer Gabler, *Gabler Wirtschaftslexikon*, o.D. <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/make-or-buy-38068> (letzter Zugriff 27.05.2023).
Zitiert als: Schewe, Make or Buy, o.D.

Statista: *Umfrage in Deutschland zu Aussagen bezüglich der Digitalisierung 2018*, in: *Digitalisierung im Handwerk*, 2022. <https://de-statista-com.printkr.hs-niederrhein.de:2443/statistik/studie/id/46767/dokument/digitalisierung-im-handwerk/> (letzter Zugriff 25.02.2023).
Zitiert als: Statista, Digitalisierung, 2022, Seitenangabe.

Statistisches Bundesamt (DESTATIS): *Anteile kleiner und mittlerer Unternehmen beim Handwerk 2020*, 2022. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Handwerk/Tabellen/kleine-mittlere-unternehmen-handwerk.html> (letzter Zugriff 25.02.2023).
Zitiert als: Statistisches Bundesamt, Anteile KMU, 2022.

Statistisches Bundesamt (DESTATIS): *Handwerksunternehmen, Tätige Personen, Umsatz: Deutschland, Jahre, Handwerksarten, Gewerbegruppen, Gewerbebezweige*, 2020. <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online?operation=table&code=53111-0002&bypass=true&levelindex=0&levelid=1685732628369#abreadcrumb> (letzter Zugriff 25.02.2023).
Zitiert als: Statistisches Bundesamt, Handwerkszählung, 2020.

Voigt, Kai-Ingo/Lackes, Richard/Siepermann, Markus/Altmann, Jörn: *CAD*, in: Springer Gabler, Gabler Wirtschaftslexikon, o.D. <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/cad-29408/version-253016> (letzter Zugriff 22.04.2023).
Zitiert als: Voigt et al., CAD, o.D.

White, Stephen A.: *Introduction to BPMN*, 2004. <https://www.bptrends.com/bpt/wp-content/publicationfiles/07-04%20WP%20Intro%20to%20BPMN%20-%20White.pdf> (letzter Zugriff 26.05.2023).
Zitiert als: White, 2004, Seitenangabe.

Zentralverband des Deutschen Handwerks: *Digitalisierung der Handwerksbetriebe: Ergebnisse einer Umfrage unter Handwerksbetrieben im ersten Quartal 2018*, 2018. https://www.zdh.de/fileadmin/Oeffentlich/Wirtschaft_Energie_Umwelt/ALT/sonderumfragen/I-2018-Digitalisierung/180628_Bericht_Digitalisierungsumfrage.pdf (letzter Zugriff 20.05.2023).
Zitiert als: ZDH, Digitalisierung Handwerksbetriebe, 2018, Seitenangabe.

Zentralverband des Deutschen Handwerks: *Handwerk und berufliche Ausbildung attraktiver machen*, 2023. <https://www.zdh.de/presse/veroeffentlichungen/interviews-und-statements/handwerk-und-berufliche-ausbildung-attraktiver-machen/> (letzter Zugriff 15.04.2023).
Zitiert als: ZDH, Ausbildung im Handwerk, 2023.

Zentralverband des Deutschen Handwerks: *Lehrlingsbestand nach Ausbildungsberufen 2021*, 2021. https://www.zdh-statistik.de/application/stat_det.php?LID=1&ID=MDUwNjg=&cID=00857 (letzter Zugriff 15.04.2023).
Zitiert als: ZDH, Lehrlingsbestand, 2021.