

1 Einleitung und Zielsetzung

In den letzten Jahren ist der Begriff Krise im allgemeinen Sprachgebrauch ein wiederkehrender Baustein geworden und attestiert, dass sich kurzfristig eine Veränderung einstellt, sich der Verlauf der Dinge aber nicht grundsätzlich wandelt. Nach vielen erfolgreichen Geschäftsjahren ist insbesondere in der deutschen Industrie dieses Paradigma maßgebend geworden – Abwarten und Aussitzen gilt als erfolgsversprechende Krisenstrategie.

Diese Strategie lässt zwei grundsätzliche Aspekte einer effektiven Krisenvorbeuge vermissen. Zum einen bleibt ungeachtet, dass Krisen neben temporären Tiefpunkten auch Chancen beinhalten. Der chinesische Begriff für Krise „wei-ji“ setzt sich aus zwei Schriftzeichen zusammen: Den Schriftzeichen für Gefahr und gute Gelegenheit. Beide Begriffsbestandteile beinhalten den Aspekt der Zuspitzung einer Entwicklung hin zu einem Wendepunkt, der eine drastische Veränderung und eine grundlegende Entscheidung notwendig macht, um den meist als plötzlich und existenziell wahrgenommenen Herausforderungen begegnen zu können. Das Kompositum aus den beiden Schriftzeichen fügt dem Begriff Krise noch eine weitere Bedeutung hinzu: Eine Krise ist immer mit Gefahren des Scheiterns, aber auch mit neuen Chancen verbunden.

Ein weiterer Aspekt, der der Krisenstrategie Abwarten und Aussitzen zugrundeliegt ist der allgemeine Glaube, dass Krisen nicht vorhersehbar sind. Krisenartige Situationen sind immer durch ein hohes Maß von Unsicherheit gekennzeichnet. Unsicherheit ist ein Zustand in der der Entscheidende keine eindeutigen Vorstellungen über die Wahrscheinlichkeiten möglicher Ereignisse hat. Wahrscheinlichkeit ist jedoch eine statistische Messgröße, deren Güte mit der Verfügbarkeit der vorliegenden Informationen skaliert. Das Zeitalter der Digitalisierung bietet entscheidende Möglichkeiten, viele kontextbezogene Informationen zu sammeln und Krisenzustände vorherzusehen. Daher muss die Devise sich vom Abwarten und Aussitzen hin zur Krisenvorhersage und -nutzung wandeln. Auf dieses Ziel soll die vorliegende Arbeit einzahlen.

1.1 Ausgangssituation

Seit Ende des zweiten Weltkrieges wird in Deutschland ein starker Anstieg des gesellschaftlichen Wohlstandes verzeichnet. Insbesondere der Industriesektor zahlt seit Jahrzehnten durch diverse Entwicklungssprünge signifikant in die Festigung dieses Wohlstandes ein. So können rund sieben Millionen sozialversicherungspflichtige Beschäftigte sowie rund 60 % der gesamten Forschungs- und Entwicklungsausgaben dem deutschen Industriesektor zugeschrieben werden.¹ Außerdem trägt das produzierende Gewerbe von 2005 bis 2020 rund 25 % zur deutschen Wertschöpfung bei.² Die deutsche Industrie kann sich im internationalen Wettbewerb einerseits über die Produktion hochwertiger Güter und andererseits durch hohe Effizienz in Geschäftsprozessen differenzieren.

¹ Vgl. BMWi (Industriestrategie 2030), 2019, S. 6.

² Vgl. Statistisches Bundesamt (Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung), 2020, S. 61.

Innerhalb der Industriegüterbranche sind allerdings zunehmende und vielfältige Herausforderungen zu erkennen. Die Differenzierung der deutschen Industrie durch hochwertige Güter wird durch die Globalisierung und entsprechendem Wettbewerbsdruck zunehmend komplexer. Der Wettbewerbsdruck manifestiert sich in rückläufigen Produktmargen, einer Erhöhung der Produktreifegrade sowie einer zunehmenden Kommoditisierung von Produkten.³ Auch die Differenzierung der deutschen Industrie durch hohe Effizienz in Geschäfts- und Wertschöpfungsprozessen stellt sich im globalen Kontext als herausfordernd heraus. Die Effizienz steht der unternehmerischen Flexibilität und Resilienz gegenüber. Diese Faktoren sind insbesondere in Zeiten globaler Unternehmenskrisen zur Sicherstellung globaler Wettbewerbsfähigkeit jedoch notwendiger denn je. Vor dem Hintergrund, dass Unternehmenskrisen keine Ausnahmesituation mehr darstellen, sondern sich zu Normalsituationen entwickeln haben, die das alltägliche Wirtschaften kontinuierlich bedingen, wird dieser Herausforderung ein steigendes Schadenspotenzial beigemessen.⁴

Der Russland-Ukraine Konflikt, die Halbleiterkrise, die Verbreitung des Corona-Virus, der EU-Green Deal, der Chinesisch-US Amerikanische-Handelsstreit, das „Brexit“, der Dieselskandal und viele andere signifikante globale Ereignisse sind Beispiele für Störungen, die zu beispiellosen sozialen, politischen und wirtschaftlichen Einschnitten geführt haben. In vergleichsweise kurzer Zeit hat diese Mischung an Störungen eine ernstzunehmende Wirtschaftskrise verursacht, welche den gesamten Wirtschaftsstandort Deutschland vor große Herausforderungen stellt. Absatzzahlen sind gesunken, Lieferketten wurden unterbrochen und Produktionswerke wurden zumindest vorübergehend stillgelegt. Die Zusammensetzung dieser unterschiedlichen Krisen ist zweifellos für viele Unternehmen existenzgefährdend. Einer Umfrage von DELOITTE zufolge gehen 60 % der befragten Geschäftsführer davon aus, dass Störungen dieser Art mindestens gelegentlich wieder auftreten werden.^{5,6} Dieser Verteilung liegt ein zyklisches Verständnis von Störungen und Krisen zugrunde, welches auch durch historische Daten bewiesen wird. So sind zwischen 1973 und 2020 mit Beginn der ersten Ölkrise nachweislich sieben Wirtschaftskrisen⁷ erfolgt.⁸

³ Vgl. Kolz (Datenbasierte Dienstleistungen), 2020, S. 1.

⁴ Vgl. Deloitte (Global Resilience Report), 2021, S. 4.

⁵ Vgl. Abbildung 1.

⁶ Vgl. Deloitte (Global Resilience Report), 2021, S. 4.

⁷ Erste Ölkrise 1973, zweite Ölkrise 1979, Asienkriege 1997, Dotcom-Blase 2000, Bankenkrise 2007, Eurokrise 2010.

⁸ Vgl. Boos et al. (Wettbewerbsfaktor Resilienz), 2021, S. 5.

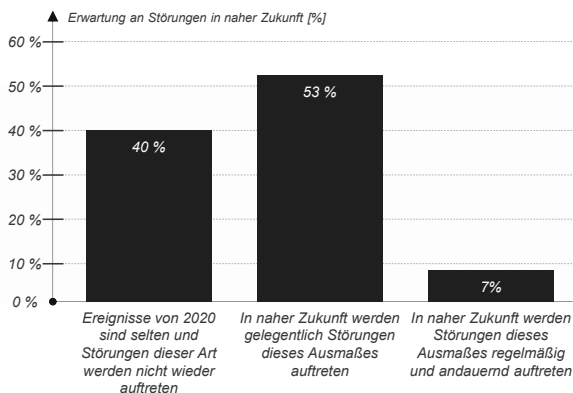


Abbildung 1: Erwartung an Störungen in naher Zukunft nach DELOITTE⁹

Ein besonderes Potenzial zur Steigerung der Krisenfestigkeit von Unternehmen wird dem Resilienzmanagement beigemessen. Dieses beginnt bei der strategischen Frühaufklärung und deckt damit wesentliche ausschlaggebende Entwicklungs- und Steuerungsrichtungen auf. Das Resilienzmanagement beinhaltet zudem die Erneuerung, Transformation und Steigerung der dynamischen Kreativität aus dem Unternehmen heraus.¹⁰ Hierdurch ist es nicht selten die entscheidende Erfolgsvoraussetzung für die zukünftige Prosperität des Unternehmens.

Produzierende Unternehmen haben in den letzten Jahrzehnten ein differenziertes Risiko- und Krisenmanagementinstrumentarium geschaffen, welche sich unternehmerische Risiken passiv überwachen.¹¹ Das industrielle Risikomanagement beinhaltet nur selten Möglichkeiten, bekannte Risiken in Potenziale umzuwandeln. Außerdem hemmt die geringe Verfügbarkeit von Marktindikatoren und ein fehlendes Verständnis der Abhängigkeiten des Unternehmens am Markt den Aufbau einer strategischen Frühaufklärung für eintretende Risiken. Unter Berücksichtigung des zunehmend krisenbestimmten und volatilen Marktumfelds besteht in vielen Branchen der deutschen Industrie Handlungsbedarf zur Steigerung der Resilienz.

1.2 Problemstellung

Die aktuelle Ausgangssituation der deutschen Industrie trifft insbesondere auf die Branche Werkzeugbau zu. Diese ist im internationalen Wettbewerb vor allem durch die führende Rolle hinsichtlich der Qualität, der Komplexität und der Präzision der hergestellten Werkzeuge am Hochlohnstandort Deutschland charakterisiert.¹² Die dafür notwendige, über Jahre gestiegene Fokussierung auf wenige Prozesse und Ressourcen stellt in den Krisenjahren 2020 - 2022 eine Herausforderung dar. Auch die häufig starke Spezialisierung der Produkte und die

⁹ I. A. a. Deloitte (Global Resilience Report), 2021, S. 4.

¹⁰ Vgl. Lengnick-Hall et al. (Developing a capacity for organizational resilience), 2011, S. 244.

¹¹ Vgl. Hunziker; Meissner (Risikomanagement in 10 Schritten), 2017, S. 3.

¹² Vgl. Boos et al. (Tooling in Germany 2020), 2020, S. 4.

dadurch sehr starre Position in globalen Wertschöpfungsketten macht Betriebe der Branche besonders anfällig für sowohl Angebots- als auch Nachfrageschwankungen. Werkzeugbaubetriebe, z. B. in der Automobil-Zuliefererindustrie, könnten daher von Krisen tendenziell stärker betroffen als global agierende Konzerne.

Werkzeugbaubetriebe werden durch ihre Position in der industriellen Wertschöpfungskette unmittelbar von substantziellen Veränderungen ihrer Stakeholder beeinflusst. Diese substantziellen Veränderungen bedingen die Notwendigkeit einer Resilienzsteigerung, um ein nachhaltiges Wirtschaften sicherzustellen. Jedoch erhält der Werkzeugbau relevante Informationen zu substantziellen Veränderungen im Umfeld seiner Stakeholder verspätet sowie in geringem Detailgrad. Dadurch fehlt den Betrieben der Branche ein Verständnis über die Abhängigkeiten von ihren Anspruchsgruppen. Mithin weisen Werkzeugbaubetriebe eine geringe Resilienz auf.¹³

Zur Steigerung der Resilienz müssen Werkzeugbaubetriebe vermehrt Marktinformationen sammeln, analysieren und mit den internen Unternehmensdaten korrelieren. Weiterhin ist es entscheidend, die Flexibilisierung von Prozessen, Ressourcen und Produkten abzubilden, um auf sich verändernde Marktanforderungen reagieren zu können.¹⁴ Dadurch lassen sich störungs- bzw. krisenbedingte Risiken in Erfolgspotenziale umwandeln und es kann ein nachhaltiges Wirtschaften sichergestellt werden. In der deutschen Branche Werkzeugbau besteht der Bedarf nach einer Vorgehensweise zur Umsetzung prognostischer Möglichkeiten zur signifikanten Erhöhung der Resilienz der Betriebe.¹⁵

1.3 Zielsetzung

Bezugnehmend auf die beschriebene Problemstellung ist die *übergeordnete Zielsetzung* der vorliegenden Arbeit, einen Lösungsansatz zu entwickeln, der Betriebe der Branche Werkzeugbau darin unterstützt, ein prognosegestütztes Resilienzmanagement zu etablieren. Dieser Lösungsansatz befähigt Werkzeugbaubetrieben potenziell, die Abhängigkeiten von ihren Anspruchsgruppen zu verstehen, Störungen vorauszusehen und zu bewerten sowie proaktiv zu antizipieren. Das Ergebnis soll insbesondere Werkzeugbaubetriebe an Hochlohnstandorten wie etwa Deutschland bereichern.

Bislang existiert kein Lösungsansatz, der das beschriebene Problem ausreichend adressiert. Ansätze sind von systematischen Defiziten geprägt. So existiert kein Ansatz, der die Einflüsse auf einen Werkzeugbaubetrieb systematisiert, bewertet und auf Wechselwirkungen untereinander überprüft. Ein weiteres systematisches Defizit ist die fehlende Proaktivität der Ansätze. Bisherige Lösungsansätze beschreiben aufgrund der Dynamik der Umweltfaktoren nur beschränkt Möglichkeiten, Veränderungen datenseitig zu erkennen und provozieren so eine zeitliche Verzögerung zwischen Problemen und Maßnahmen. Folglich adressieren die beschriebenen Resilienz fördernden Maßnahmen im Extremfall Probleme, die nicht mehr aktuell

¹³ Vgl. Boos et al. (Wettbewerbsfaktor Resilienz), 2021, S. 14.

¹⁴ Vgl. Boos et al. (Wettbewerbsfaktor Resilienz), 2021, S. 60.

¹⁵ Vgl. Dönitz (Effiziente Szenariotechnik durch Konsistenzmatrizen), 2009, S. 6.

sind.¹⁶ Abschließend existiert kein Ansatz, der die bedarfsgerechte Adaption einer Störung bzw. Krise ausreichend beschreibt. Der Fokus der resilienten Unternehmensentwicklung basierend auf Lerneffekten bleibt gänzlich aus.¹⁷

Die *konkrete Zielstellung* ist folglich die Entwicklung einer Prognostik¹⁸ zur Resilienzsteigerung im Werkzeugbau. Im Zuge dessen sollen die Rahmenbedingungen der Branche Werkzeugbau ganzheitlich Berücksichtigung finden, sodass eine operative Anwendbarkeit der Methodik von Werkzeugbaubetrieben gewährleistet ist.

Gemäß KUBICEK repräsentiert Forschung einen Lernprozess. Besonders wichtig in diesem Lernprozess ist die Formulierung einer grundlegenden Forschungsfrage, um den Betrachtungsbereich der Forschung einzugrenzen und den Forschungsprozess stringent durchführen zu können.¹⁹ Zusammenfassend lautet die handlungsleitende Forschungsfrage wie folgt:²⁰

Wie muss eine Prognostik zur Resilienzsteigerung im Werkzeugbau gestaltet sein?

1.4 Forschungsansatz der Arbeit

Der Forschungsansatz beruht auf dem allgemeinen Forschungsverständnis des Lehrstuhls für Produktionssystematik am Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen University. Die wissenschaftlichen Grundlagen für den Forschungsansatz basieren auf den Ausarbeitungen von bereits verfassten Dissertationen.

Die wissenschaftliche Forschung kann gemäß BINDER UND KANTOWSKY als ein Prozess zur Erkenntnisgewinnung bezeichnet werden. Die hierbei gesammelten Erkenntnisse werden anschließend als eine neue Wirklichkeit der Forschungs- bzw. Wissenschaftsgemeinschaft zur Verfügung gestellt. Zur Veröffentlichung dieser neuen Erkenntnisse ist allerdings vorab das Forschungsparadigma bzw. die grundlegende Erkenntnisperspektive der Forscher zu erläutern, da Forschung nicht ohne wertende Entscheidungen durchführbar ist.²¹

Bei der grundlegenden Erkenntnisperspektive handelt es sich um ein sogenanntes belief system. Dieses System ist ein nicht weiter begründbares Vorverständnis für die Arbeit, welches nicht detaillierter nachgewiesen werden muss, sondern als grundlegende Überzeugung zu akzeptieren ist.²² Die grundlegende Erkenntnisperspektive sowie das methodische Vorgehen der

¹⁶ Vgl. Palzkill-Vorbeck (Business Model Resilience), 2012, S. 28.

¹⁷ Vgl. Kapitel 3.4.

¹⁸ Die Einordnung des Begriffs Prognostik sowie die Abgrenzung zur Methodik erfolgt in Kapitel 4.1.3.

¹⁹ Vgl. Kubicek (Heuristische Bezugsrahmen), 1976, S. 24-30.

²⁰ Eine Konkretisierung dieser handlungsleitenden Forschungsfrage erfolgt im Rahmen von Kapitel 3.6 mittels weiterer untergeordneten Forschungsfragen.

²¹ Vgl. Binder; Kantowsky (Technologiepotenziale), 1996, S. 3.

²² Vgl. Guba; Lincoln (Qualitative Research), 1994, S. 107.

Forschung müssen jedoch offengelegt werden, um eine intersubjektive Begreifbarkeit der Erkenntnisse des Forschungsprozesses zu gewährleisten.²³

Mit dem Forschungsansatz dieser Arbeit soll festgelegt werden, für welche Wissenschaften die Ergebnisse dieser Arbeit einen Lösungsansatz darstellen.²⁴ Zudem soll gezeigt werden, auf welche Art und Weise der Forschungsprozess zur Gewinnung dieser Ergebnisse gestaltet wird. Aufbauend auf der erforderlichen wissenstheoretischen Einordnung werden die Erkenntnisperspektive sowie die methodologische Vorgehensweise als Forschungsmethodologie beschrieben.

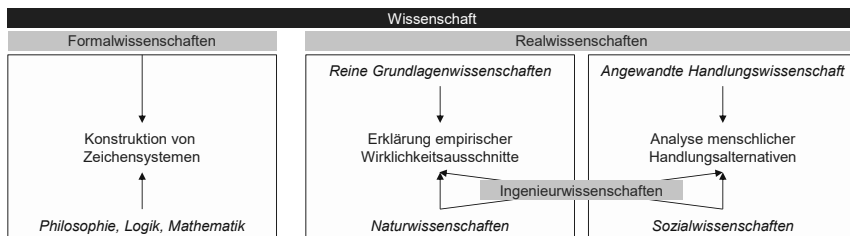


Abbildung 2: Wissenschaftssystematik nach ULRICH UND HILL²⁵

Zielsetzung der *Formalwissenschaften* ist es, Zeichensysteme inklusive Regeln zu deren Verwendung zu konstruieren.²⁶ Die Aussagen der Formalwissenschaften sind rein theoretischer Natur, da sie analytisch sind und nicht in der Praxis beobachtet oder widerlegt werden können. Hieraus resultiert, dass Erkenntnisse nur auf Richtigkeit geprüft werden können, indem logische bzw. theoretische Widersprüche gesucht werden.²⁷ Zu den Formalwissenschaften können beispielsweise die Philosophie, die Logik und die Mathematik gezählt werden.²⁸

Die Realwissenschaften nach ULRICH & HILL hingegen zielen darauf ab, real existierende und sinnlich wahrnehmbare Wirklichkeitsausschnitte empirisch zu beschreiben, zu erklären und zu gestalten.²⁹ Die Aussagen der Realwissenschaften sind im Gegensatz zu denen der Formalwissenschaften nicht analytischer, sondern rein synthetischer Natur und erfordern daher zu ihrer Überprüfung auf Richtigkeit eine zusätzliche Faktenanalyse.³⁰ Innerhalb der Realwissenschaften kann zwischen reinen Grundlagenwissenschaften und angewandten Handlungswissenschaften unterschieden werden. Die Grundlagenwissenschaften umfassen die Fachgebiete der Naturwissenschaften wie Chemie, Biologie oder Physik und tragen dazu bei, Diskre-

²³ Vgl. Binder; Kantowsky (Technologiepotenziale), 1996, S. 3.

²⁴ Vgl. Abbildung 2.

²⁵ I. A. a. Ulrich; Hill (Wissenschaftstheorie), 1976, S. 305.

²⁶ Vgl. Ulrich; Hill (Wissenschaftstheorie), 1976, S. 305.

²⁷ Vgl. Schanz (Wissenschaftstheoretische Grundfragen), 1987, S. 2039.

²⁸ Vgl. Ulrich; Hill (Wissenschaftstheorie), 1976, S. 305.

²⁹ Vgl. Ulrich; Hill (Wissenschaftstheorie), 1976, S. 305.

³⁰ Vgl. Schanz (Wissenschaftstheoretische Grundfragen), 1987, S. 2039.

panzen zwischen den beobachteten Ereignissen und der zugrundeliegenden Theorie zu erklären. Den Handlungswissenschaften werden hingegen die Sozialwissenschaften zugeordnet. Sie umfassen unter anderem die Soziologie und Ökonomie, wobei auch das Themenfeld der Betriebswirtschaftslehre mit eingeschlossen ist.³¹ Die Sozialwissenschaften selbst umfassen die Erkenntnisse über das Verhalten von einzelnen menschlichen Individuen (Psychologie), von Menschen in Interaktion (Sozialpsychologie) oder von ganzen Gesellschaften (Soziologie).³²

Die Ingenieurwissenschaften werden den Realwissenschaften zugeordnet. Vor diesem Hintergrund muss allerdings einschränkend erwähnt werden, dass die Ingenieurwissenschaften weder vollständig zu den angewandten Handlungswissenschaften noch zu den reinen Grundlagenwissenschaften zählen. Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich jedoch um eine ingenieurwissenschaftliche Arbeit, die eindeutig den Handlungswissenschaften zugeordnet werden kann. Diese Zuordnung liegt einerseits an der methodischen Bearbeitung eines Problems des menschlichen Handelns sowie andererseits an den Schnittmengen zur Betriebswirtschaftslehre.

Nachdem beschrieben wurde, dass die vorliegende Arbeit den angewandten Handlungswissenschaften zugeordnet wird, sind die Überzeugungen des Forschers anzugeben, damit die grundlegende Erkenntnisperspektive vollumfänglich erläutert werden kann. Als Teil des Vorverständnisses dieser Arbeit werden daher alle Überzeugungen des Forschers durch die Erläuterung der vorwissenschaftlichen und wertgebundenen Annahmen für diese Arbeit erläutert. Hierdurch gelingt es, das sogenannte Subjektivitätskriterium wissenschaftlicher Arbeiten zu umgehen.³³ Das Grundverständnis und die damit zusammenhängenden Überzeugungen des Forschers werden in der Wissenschaftstheorie auch als Paradigma bezeichnet. Innerhalb der Betriebswirtschaftslehre existieren mit dem faktortheoretischen Ansatz nach GUTENBERG, dem Systemansatz nach ULRICH sowie dem entscheidungstheoretischen Ansatz nach HEINEN insgesamt drei relevante Paradigmen.³⁴ In der vorliegenden Arbeit wird der Systemansatz von ULRICH als grundlegende Wissenschaftstheorie verwendet, da der Ansatz von ULRICH praxisnah, offen sowie integrativ ist und somit einen großen Bezug zu den Ingenieurwissenschaften aufweist.³⁵

Ein weiterer wichtiger Bestandteil des Forschungsprozesses ist, neben der grundlegenden Erkenntnisperspektive, die Forschungsmethodologie, welche den Teil des Forschungsprozesses beschreibt, der sich mit der Gewinnung von Erkenntnissen auseinandersetzt. POPPER zufolge startet dieser Erkenntnisgewinn „nicht mit Wahrnehmungen, [...] Beobachtungen, [...] der

³¹ Vgl. Ulrich; Hill (Wissenschaftstheorie), 1976, S. 305.

³² Vgl. Schanz (Wissenschaftstheoretische Grundfragen), 1987, S. 2040.

³³ Vgl. Ulrich; Hill (Wissenschaftstheorie), 1976, S. 306.

³⁴ Vgl. Ulrich; Hill (Wissenschaftstheorie), 1976, S. 308-309.

³⁵ Vgl. Ulrich; Hill (Wissenschaftstheorie), 1976, S. 308-309.

Sammlung von Daten oder von Tatsachen, sondern [...] mit Problemen“.³⁶ Mithilfe der angewandten Handlungswissenschaften soll die Lösung der Probleme erfolgen.

Die vorliegende Arbeit orientiert sich, gemäß ihrer Zuordnung zu den angewandten Handlungswissenschaften im Rahmen der Wissenschaftssystematik und der Wahl des systemtheoretischen Ansatzes nach ULRICH, an dem forschungsmethodischen Ansatz der explorativen Forschung. Es wird zudem der Forschungszyklus nach TOMCZAK zugrunde gelegt.^{37,38}

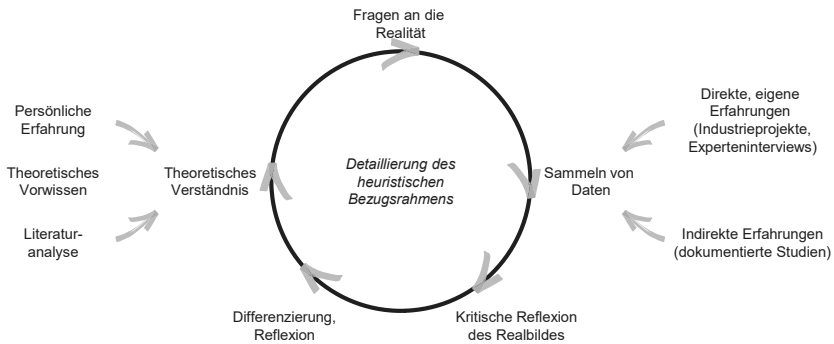


Abbildung 3: Forschungsmethodisches Vorgehen³⁹

Wissenschaftliche Aussagen werden beim explorativen Forschungsvorgehen nach KUBICEK in einem iterativen Lernprozess entwickelt, der von theoretischen Absichten geführt wird. Diese Absichten fußen selbst auf einem systematischen Erfahrungswissen und werden in kreative wissenschaftliche Aussagen umgesetzt.⁴⁰ Demnach ist das Ziel der Zugewinn an Erfahrungswissen und dessen kreative Umwandlung in theoretische Axiome. Folglich ist hierbei die Zielsetzung zum einen Fragen an die Realität zu stellen und zum anderen durch die theoretische Verarbeitung der gewonnenen Erkenntnisse neue Fragen stellen zu können, um schließlich wieder zu neuen Erkenntnissen über die Realität vorzustoßen.⁴¹

Um die Systematik der explorativen Forschung anwenden zu können, ist ein heuristischer Bezugsrahmen erforderlich, welcher den Mittelpunkt des explorativen Forschungsprozesses darstellt. Der heuristische Bezugsrahmen repräsentiert das Vorverständnis des Autors und lenkt den Forschungsprozess durch die Richtungsvorgabe hin zur Lösung praxisrelevanter Probleme.⁴² Laut Tomczak ist „ein theoretisches Problem bzw. ein generelles Phänomen [...], das nicht genügend verstanden bzw. unzureichend beherrscht wird“, die initiale Ursache für die

³⁶ Vgl. Popper (Die Logik der Sozialwissenschaften), 1975, S. 104.

³⁷ Vgl. Abbildung 3.

³⁸ Vgl. Tomczak (Forschungsmethoden), 1992, S. 84.

³⁹ Vgl. Kubicek (Heuristische Bezugsrahmen), 1976, S. 14-15.

⁴⁰ Vgl. Kubicek (Heuristische Bezugsrahmen), 1976, S. 13.

⁴¹ Vgl. Kubicek (Heuristische Bezugsrahmen), 1976, S. 14.

⁴² Vgl. Tomczak (Forschungsmethoden), 1992, S. 84.

Entwicklung eines heuristischen Bezugsrahmens.⁴³ Bereits in Kapitel 1.2 wurde die Problemstellung der vorliegenden Arbeit erörtert, weshalb der heuristische Bezugsrahmen im Folgenden entwickelt werden kann. Dieser besteht aus sechs Teilen.⁴⁴

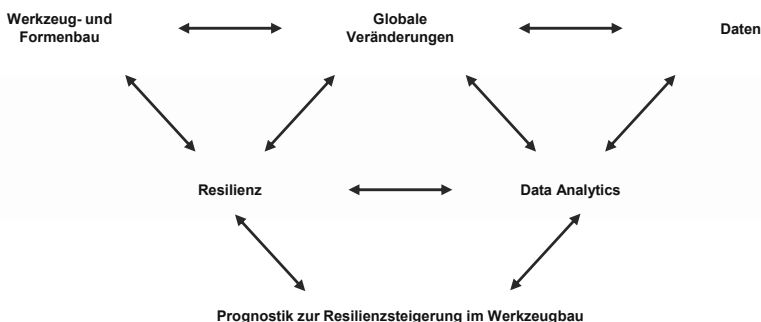


Abbildung 4: Heuristischer Bezugsrahmen⁴⁵

Das Themenfeld Globale Veränderungen besitzt eine zentrale Stellung innerhalb des heuristischen Bezugsrahmens. Globale Veränderungen können Störungen hervorrufen, die sich schlimmstenfalls in Krisenzuständen äußern können. Daran angeschlossen ist das Themenfeld Werkzeug- und Formenbau, welches den Betrachtungsbereich dieser Arbeit darstellt. Außerdem ist das Themenfeld Daten an das Themenfeld Globale Veränderungen angeschlossen, da eine Zielstellung der Arbeit die Abbildung globaler Veränderungen durch Kennzahlen ist. Die kombinierte Betrachtung von Werkzeug- und Formenbau sowie globalen Veränderungen ermöglicht die Erarbeitung des Themenfelds Resilienz, welches die Widerstandsfähigkeit der Werkzeugbaubetriebe gegenüber globalen Veränderungen beschreibt und ein Gestaltungsbereich dieser Arbeit ist. Die Kombination der Themenfelder globale Veränderungen sowie Daten wird durch Methoden von Data Analytics befähigt, welche die Abbildung von Marktveränderungen in Form von Kennzahlen ermöglicht. Die Themenfelder Resilienz und Data Analytics stellen schließlich den Kern der Prognostik zur Resilienzsteigerung im Werkzeugbau dar.

Neben dem theoretischen Verständnis bildet das praktische Erfahrungswissen des Autors eine maßgebliche Grundlage für die vorliegende Arbeit. Dieses Erfahrungswissen basiert auf der Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen durch die Leitung zahlreicher Industrie- und Forschungsprojekte sowie Lehr und Weiterbildungsveranstaltungen erworben werden. Im Rahmen diverser Industrieprojekte konnte die Praxisrelevanz bestätigt und die Gestaltung der Wertschöpfung vertiefend diskutiert werden. Darüber hinaus wurde ein umfangreicher Erfahrungsaustausch betrieben, sodass weitere praxisrelevante Anforderungen in die Konkretisierung des Forschungsdefizits aufgenommen

⁴³ Vgl. Tomczak (Forschungsmethoden), 1992, S. 84.

⁴⁴ Vgl. Abbildung 4.

⁴⁵ Eigene Darstellung

wurden. Durch intensive Diskussionen im Zuge weiterer Arbeitskreise, Seminare und Netzwerkveranstaltungen konnten die Forschungsergebnisse kontinuierlich evaluiert und weiterentwickelt werden. Die abschließende Validierung der Ergebnisse anhand repräsentativer Betriebe der Branche ermöglicht die erfolgreiche Bestätigung dargestellter Forschungsergebnisse.

1.5 Aufbau der Arbeit

Die Einordnung der vorliegenden Arbeit in die explorative Forschung ist an die *Strategie zur angewandten Forschung* nach ULRICH angelehnt. Hierbei wird zunächst die Ableitung des Praxisbedarfs vorgenommen, aus dem analytische Regeln und Modelle abgeleitet werden, welche anschließend in der Praxis evaluiert werden. Die Gliederung dieser Arbeit wird in sieben Kapiteln vorgenommen.⁴⁶

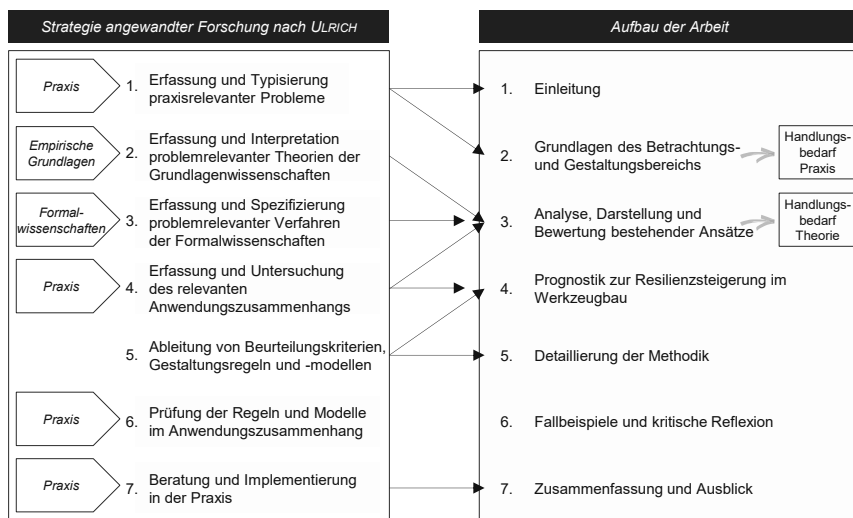


Abbildung 5: Aufbau der Arbeit gemäß der Phasen angewandter Forschung nach ULRICH

Im *ersten Kapitel* erfolgt die Beschreibung der Ausgangssituation und die Einführung in die Problemstellung. Daraus abgeleitet wird eine handlungsleitende Forschungsfrage detailliert an welche die Arbeit ausgerichtet werden soll. Zuletzt wird der Aufbau der Arbeit dargestellt.

Im *zweiten Kapitel* erfolgt eine Beschreibung der für diese Arbeit relevanten Grundlagen der Gestaltungsbereiche *Unternehmenskrisen*, *Ökonometrie und Data Analytics* sowie *Resilienz*. Außerdem erfolgt Beschreibung des Betrachtungsbereichs *Werkzeugbau*. Für alle Themenbereiche werden die relevanten Begrifflichkeiten erläutert und in einen Gesamtkontext eingeordnet. Neben den Begrifflichkeiten werden insbesondere die Voraussetzungen beschrieben,

⁴⁶ Vgl. Abbildung 5.

um eine Resilienzsteigerung im Werkzeugbau zu erreichen. Aus allen Erkenntnissen des zweiten Kapitels erfolgt schließlich die Ableitung des Handlungsbedarfs aus der Praxis.

Auf Basis des zweiten Kapitels werden im *dritte Kapitel* die Anforderungen an einen Ansatz zur Resilienzsteigerung Werkzeugbau definiert. Daraufhin werden Modelle aus der Literatur vorgestellt und als potenzielle Lösungsansätze hinsichtlich der definierten Anforderungen analysiert. Im Folgenden kann schließlich ein Handlungsbedarf aus der Theorie abgeleitet werden.

Das *vierte Kapitel* beinhaltet die Ableitung einer Konzeptionierung, welche der Beantwortung der Forschungsfrage dient. Zuerst werden die Grundlagen der Modellbildung erläutert und die Eignung einer Methodik für die Modellierung der Konzeption herausgestellt. Bei der Herleitung des Konzepts wird auf eine bestehende Modellierung zurückgegriffen welche der Ableitung grundlegender Merkmale der Methodik dient. Die Methodikschritte werden anhand des Handlungsbedarfs aus Praxis- und Theorie abgeleitet und schließlich zu einem Gestaltungskonzept synthetisiert.

Im Rahmen des *fünften Kapitels* werden die Methodikschritte inhaltlich detailliert. Die hier präsentierten Ergebnisse sollen als Handlungsempfehlungen für eine Prognostik zur Resilienzsteigerung dienen. Des Weiteren bilden die Ergebnisse eine Antwort auf die Forschungsfrage.

Das *sechste Kapitel* dient der Validierung der entwickelten Methodik. Hierfür werden zwei Fallbeispiele aus der Praxis verwendet. Zunächst wird die jeweilige Ausgangssituation der Unternehmen erläutert. Anschließend erfolgt eine Beschreibung der unternehmensspezifischen Anwendung der Methodik. Darauf aufbauend werden die Ergebnisse der Fallbeispiele anhand der gestellten Anforderungen kritisch reflektiert.

Das siebte Kapitel ist das letzte Kapitel der vorliegenden Arbeit. Es stellt abschließend die Ergebnisse der Dissertation in zusammengefasster Form dar. Darüber hinaus wird ein Ausblick für den Bedarf zukünftiger Forschungsaktivitäten im Anwendungskontext gegeben.