

# Potenziale, Risiken und Perspektiven für den Wirtschaftsstandort Landkreis Tuttlingen





## **Studie im Auftrag des Landratsamtes Tuttlingen**

Landratsamt Tuttlingen  
Bahnhofstraße 100  
78532 Tuttlingen

## Abschlussbericht

### **Autoren des Berichts**

Andreas Koch, Wilhelm Kohler, Tobias König und Marcel Reiner

### **Unter Mitarbeit von**

Christoph Klaiber, Sean McAuliffe, Cedric Mosters, Svenja Otterbach,  
Constantin Reinke, Friederike Schlenker, Julian Schneider und Dorothee Seybold

Tübingen, 25. Juli 2018

## **Projektdurchführung und Projektbearbeitung**

Institut für Angewandte Wirtschaftsforschung (IAW) e.V.  
an der Universität Tübingen  
Ob dem Himmelreich 1  
72074 Tübingen

Telefon           07071 9896-0  
Telefax           07071 9896-99  
Internet           www.iaw.edu

### **Ansprechpartner**

#### **Dr. Andreas Koch**

Telefon           07071 9896-12  
Mail               andreas.koch@iaw.edu

## Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis .....	6
Management Summary – Das Wichtigste in Kürze .....	8
1 Einleitung .....	15
1.1 Hintergrund und Motivation der Studie .....	15
1.2 Aufbau der Studie .....	16
2 Informationsgrundlagen und Methoden der Studie .....	19
2.1 Experteninterviews .....	19
2.2 Standardisierte Unternehmensbefragung .....	21
2.3 Partizipativer Workshop .....	25
3 Clusterbildung als Treiber der regionalen Entwicklung .....	26
3.1 Allgemeine Überlegungen .....	26
3.2 Evidenz aus dem Europäischen Cluster-Panorama .....	28
3.3 Empirische Evidenz zur Dynamik europäischer Clusterregionen .....	33
4 Der Wirtschaftsstandort Landkreis Tuttlingen .....	36
4.1 Überblick zur aktuellen wirtschaftlichen Struktur und Dynamik .....	36
4.2 Das Verarbeitende Gewerbe und seine Kernbranchen .....	40
4.3 Verflechtungen der Unternehmen .....	47
4.4 Kennzahlen zum Innovationsgeschehen .....	50
4.5 Bildung und Ausbildung .....	54
4.6 Institutionelle Landschaft .....	61
4.7 Bewertungen des Standortes Landkreis Tuttlingen .....	64
5 Regionale Entwicklung und weltweite Trends .....	66
5.1 Digitalisierung und Künstliche Intelligenz .....	67
5.2 Der 3D-Druck und neue Materialien .....	77
5.3 Veränderungen im Bereich Mobilität und in der Automobilindustrie. Fokus: Elektromobilität ...	83
6 Beschäftigung und Fachkräfte .....	90
6.1 Fachkräftebedarf und Fachkräfteverfügbarkeit .....	90
6.2 Lokale Konkurrenz um Fachkräfte .....	96
6.3 Rekrutierung von Fachkräften .....	97
6.4 Berufliche Aus- und Weiterbildung .....	100
6.5 Wandel der Nachfrage nach Berufsbildern .....	103
6.6 Bindung von Fachkräften .....	104

7	Schwerpunkte im Bereich Kooperation .....	107
7.1	Gesamtüberblick der aktuellen Kooperationen von Unternehmen aus dem Landkreis Tuttlingen .	108
7.2	Warum kooperieren Unternehmen? .....	110
7.3	Wer kooperiert mit wem? .....	111
7.4	Welche Kooperationshemmnisse bestehen? .....	113
7.5	Konkrete Themenfelder von Kooperation .....	116
7.6	Fazit .....	122
8	Herausforderungen, Perspektiven und Handlungsmöglichkeiten für den Wirtschaftsstandort Landkreis Tuttlingen .....	123
8.1	Ausgangssituation: Der Landkreis Tuttlingen – ein starker Standort .....	123
8.2	Handlungsfeld 1: Wirtschaftsstruktur und strukturelle Anpassung .....	125
8.3	Handlungsfeld 2: Innovationen und technologischer Wandel .....	129
8.4	Handlungsfeld 3: Digitalisierung und Künstliche Intelligenz .....	131
8.5	Handlungsfeld 4: Beschäftigung und Fachkräfte .....	135
8.6	Handlungsfeld 5: Kooperation .....	137
9	Literatur .....	141
10	Anhang .....	145
10.1	»Aufstrebende Branchen« des European Cluster Observatory .....	145
10.2	Deskriptive Statistik der Unternehmensbefragung .....	146
10.3	Fragebogen der Unternehmensbefragung .....	150

## Abkürzungsverzeichnis

B.Sc.	Bachelor of Science
BA	Bundesagentur für Arbeit
BBSR	Bundesamt für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BBT	Berufliche Bildungsstätte Tuttlingen
BDI	Bundesverband der Deutschen Industrie e.V.
BIBB	Bundesinstitut für Berufsbildung
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BIT	Breitbandinitiative Landkreis Tuttlingen
BVMed	Bundesverband Medizintechnologie e.V.
CNC	Computerized Numerical Control
djW	durchschnittliche jährliche Wachstumsrate
DL	Dienstleistungen
ebd.	ebenda
EPSC	European Political Strategy Centre
et al.	et alii (und andere)
EU	Europäische Union
FuE	Forschung und Entwicklung
GVD	Gemeinnützige Vereinigung der Drehteilehersteller e.V.
HWK	Handwerkskammer
IAB	Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung
IAW	Institut für Angewandte Wirtschaftsforschung
IB	Internationaler Bund
IFC	Innovations- und Forschungs-Centrum Tuttlingen der Hochschule Furtwangen
IFR	International Federation of Robotics
IHK	Industrie- und Handelskammer
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
IOT	Input-Output-Tabelle
IT	Informationstechnik
IWAT	Institut für Werkstoffe und Anwendungstechnik
KI	Künstliche Intelligenz
KISW	Kunststoff-Institut Südwest
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
KSE	Kostenstrukturerhebung
M.Sc.	Master of Science
MBA	Master of Business Administration
MDR	Medical Devices Regulation (Medizinprodukteverordnung)
MIP	Mannheimer Innovationspanel

NUTS	Nomenclature des Unités Territoriales Statistiques (Europäisches System räumlicher Einheiten)
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
PG	Produzierendes Gewerbe
PIAAC	Programme for the International Assessment of Adult Competencies
PPP	Public Private Partnership
SchG	Schulgesetz
SCL	Structured Control Language
SVB	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte
VDA	Verband der Automobilindustrie e.V.
VG	Verarbeitendes Gewerbe
VGR	Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung
VZÄ	Vollzeitäquivalent
WiFöG SBH	Wirtschaftsförderungsgesellschaft Schwarzwald-Baar-Heuberg
WTO	World Trade Organisation
WZ	Systematik der Wirtschaftszweige
ZEW	Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung

## Management Summary – Das Wichtigste in Kürze

Das Ziel dieser Studie ist eine umfassende Analyse der aktuellen ökonomischen Situation sowie der zukünftigen Chancen und Risiken des Landkreises Tuttlingen als Wirtschaftsstandort. Der Landkreis bietet gegenwärtig das Bild einer außerordentlich erfolgreichen Clusterregion mit vier Kernbranchen im Bereich des Verarbeitenden Gewerbes: Medizintechnik, Herstellung von Metallerteugnissen, Maschinenbau und Elektroindustrie. Aber Erfolge, wie auch immer hart erarbeitet, sind immer Erfolge auf Abruf.

Endogene Bedingungen und exogene Trends können die wirtschaftliche Position einer erfolgreichen Region in Gefahr bringen, und die genannten Branchen sind derzeit mit gravierenden exogenen Änderungen konfrontiert. Exogene Trends können aber auch neue Chancen bieten. Diese Studie will beide Seiten beleuchten. Dabei wird im Hinblick auf die besondere Wirtschaftsstruktur des Landkreises Tuttlingen ein besonderes Augenmerk auf die folgenden Trends gelegt:

- Digitalisierung und Künstliche Intelligenz,
- 3D-Druck und Neue Materialien und
- Elektromobilität.

Diese Studie soll helfen, die aktuell gegebenen Chancen und Risiken des Wirtschaftsstandorts Landkreis Tuttlingen zu sondieren. Das dafür verwendete methodische Design ist geprägt durch eine eigens durchgeführte Unternehmensbefragung sowie durch persönliche Interviews mit Expertinnen und Experten des Landkreises.

### Die Ausgangslage

Dass die wirtschaftliche Dynamik des Landkreises Tuttlingen in der jüngsten Vergangenheit deutlich höher war als in anderen Regionen, hat mit bestimmten Vorteilen der Clusterbildung zu tun: Unternehmen, die über Lieferbeziehungen miteinander verbunden sind sowie ähnliche Technologien und Inputs verwenden, können leichter voneinander lernen, wenn sie in räumlicher Nähe operieren. Sie können auch leichter miteinander kooperieren und es entsteht durch die Agglomeration ein relativ großer lokaler Arbeitsmarkt für passende Fachkräfte.

Der Landkreis Tuttlingen ist zum einen selbst eine solche Clusterregion, er ist aber auch in eine Umgebung von anderen, sehr erfolgreichen Clustern eingebettet. Aus dem *European Cluster Panorama* ergibt sich, dass sich die vier Regierungsbezirke des Landes Baden-Württemberg unter 327 europäischen Regionen auf messbare Weise durch besonders starke Clusterbildungen auszeichnen.

Dies gilt insbesondere für manche jener Industrien, die in diesem »Panorama« als aufstrebende Industrien (*Emerging Industries*) mit besonders viel Clusterpotenzial für die Zukunft ausgewiesen werden, konkret für *Medical Devices* und für *Mobility Technologies*. In diesen beiden Branchen weist das »Panorama« alle vier Regierungsbezirke Baden-Württembergs in Spitzenpositionen aus, was die Stärke der Clusterbildung betrifft. Dies sind auch jene Bereiche, denen die Kernbranchen des Landkreises Tuttlingen angehören. Den Vorteilen der Clusterbildung entsprechen aber auch gewisse Risiken, die sich daraus ergeben können, dass eine Region aufgrund ihrer Spezialisierung gewissen exogenen Trends besonders stark ausgesetzt ist. Um diese Risiken zu erkennen und einzuordnen, muss die Ausgangslage des Landkreises Tuttlingen im Detail betrachtet werden.

### Wirtschaftliche Struktur und Dynamik

Der Landkreis Tuttlingen ist – das zeigen verschiedene Indikatoren aus der amtlichen Statistik – wirtschaftlich sehr stark aufgestellt (Kapitel 4). So verwundert es auch nicht, dass aus dem Kreis der standardisierten Unternehmensbefragung fast 90% der Unternehmerinnen und Unternehmer ihre derzeitige wirtschaftliche Lage als sehr gut oder gut bewerten und immerhin vier Fünftel auch optimistisch in die nähere Zukunft blicken.

Die Lage ist auch deshalb so gut, weil die Entwicklung vor allem in den letzten Jahren sehr gut verlief und sich die traditionell starke Position des Landkreises Tuttlingen dabei nochmals gefestigt hat. In der derzeitigen Dynamik vieler Indikatoren deutet nichts darauf hin, dass die Unternehmen am Wirtschaftsstandort nicht weitere »Wege nach oben« finden könnten. Der Landkreis Tuttlingen ist auch der Treiber der wirtschaftlichen Entwicklung innerhalb der Region Schwarzwald-Baar-Heuberg. So hat der Landkreis Tuttlingen beispielsweise hinsichtlich der Entwicklung des Bruttoinlandsprodukts, aber auch der Beschäftigtenzahlen, vor allem seit der Jahrtausendwende die baden-württembergische Dynamik – die im bundesweiten Vergleich für sich bereits positiv heraussticht – nochmals weit übertroffen.

Diese positive Entwicklung spiegelt sich auch in anderen Indikatoren zur wirtschaftlichen Dynamik des Landkreises Tuttlingen wider (Tabelle A). Die Einwohnerzahl des Landkreises ist in den Jahren 2005 bis 2016 um 2,1% auf 138.100 gewachsen. Noch viel deutlicher gewachsen ist die Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten, die im gleichen Zeitraum von 49.700 auf 62.400 stieg. Das entspricht einem prozentualen Zuwachs von 25,6%. Auch das Bruttoinlandsprodukt konnte im Zeit-



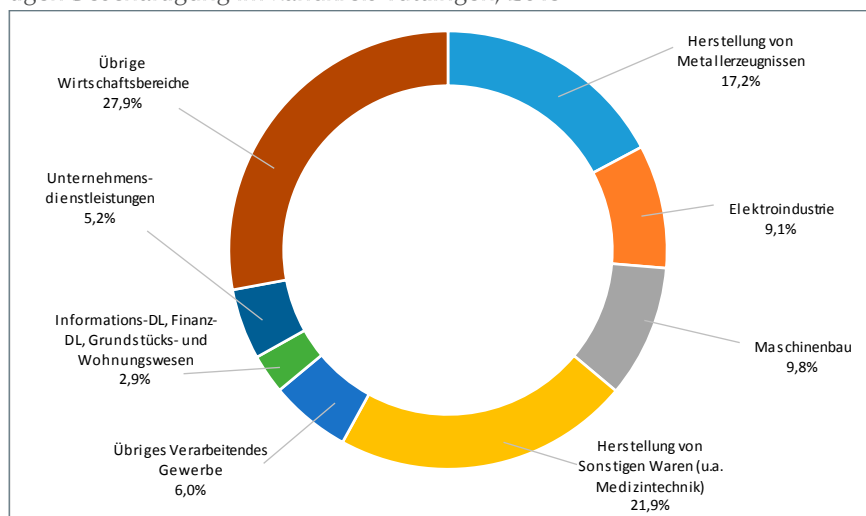
raum 2005 bis 2015 einen starken Zuwachs verzeichnen; der Landkreis Tuttlingen erwirtschaftete im Jahr 2015 rund 6,1 Mrd. Euro, was einem Zuwachs von mehr als 50% in zehn Jahren entspricht.

Neben Kennzahlen für die wirtschaftliche Entwicklung liefert die Tabelle A auch Informationen zur Entwicklung im Bereich der beruflichen Bildung, dem im Landkreis Tuttlingen eine große Bedeutung zukommt. Es zeigt sich, dass die Schülerzahl an den öffentlichen beruflichen Schulen des Landkreises in den vergangenen Jahren gestiegen ist und zwar von 3.600 im Schuljahr 2005/2006 auf 4.500 im Schuljahr 2016/2017, was einem Zuwachs von 25,3% entspricht. Betrachtet man nur den Zeitraum 2010 bis 2016, so zeigt sich, dass das Wachstum der Berufsschülerzahlen (+7,7%) in diesen Jahren nicht mehr mit dem Wachstum der Beschäftigtenzahlen (+17,8%) mithalten kann – mit Blick auf den Fachkräftebedarf gerade an beruflich Ausgebildeten eine durchaus bedenkliche Entwicklung.

Diese positive Entwicklung hat drei wesentliche Gründe, die gleichzeitig auch ein Risiko für den Wirtschaftsstandort sein können: (a) die überaus hohe Bedeutung des Verarbeitenden Gewerbes, (b) die Konzentration auf einige sehr dynamische und innovative Branchen (Medizintechnik, Metallverarbeitung, Maschinenbau, Elektroindustrie) sowie (c) die Existenz einiger besonders erfolgreicher, innovativer und rasch wachsender Unternehmen, häufig in spezialisierten Nischenmärkten.

Das Verarbeitende Gewerbe hat im Landkreis Tuttlingen – im Gegensatz zu manch anderen Regionen – in den vergangenen Jahren nichts von seiner Bedeutung eingebüßt. Von einem Strukturwandel hin zur Dienstleistungsgesellschaft ist im Landkreis Tuttlingen, zumindest was die herkömmlichen Indikatoren betrifft, derzeit nichts zu bemerken. Beinahe zwei von drei sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (62%) sind im Landkreis Tuttlingen im Verarbeitenden Gewerbe tätig (2016). Die Unternehmen dieses Sektors erwirtschafteten bei steigender Tendenz im Jahr 2015 56% der Bruttowertschöpfung des Landkreises Tuttlingen (Baden-Württemberg: 35,8%).

Abbildung 1: Anteile der Wirtschaftsbereiche an der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung im Landkreis Tuttlingen, 2015



Quelle: Stat. Landesamt Baden-Württemberg, IAW-Berechnungen und -Darstellung

Ein näherer Blick zeigt, dass sich Beschäftigung und Wertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes zu einem sehr großen Teil auf die oben genannten Branchen konzentrieren (siehe Abbildung A) – diese vereinen allein 58,6% der Beschäftigung auf sich. Dementsprechend ist auch die Struktur der Beschäftigung mit einer überproportional starken Bedeutung beruflich Ausgebildeter (Facharbeiter, Techniker) und einem Schwerpunkt auf bestimmten Berufen (z.B. in der Metallverarbeitung) auf diese Branchen ausgerichtet. Auffällig ist, dass diese vier Branchen im Landkreis Tuttlingen nicht nur strukturell überaus stark aufgestellt sind, sondern auch, dass ihre Dynamik hinsichtlich Beschäftigung, Umsätzen und Umsatzproduktivität oft stärker ausgeprägt ist als im Landesvergleich.

Trotz der starken Konzentration der Wirtschaft auf das Verarbeitende Gewerbe und der oft hochtechnologischen Ausrichtung der Unternehmen steht der Landkreis Tuttlingen beim Innovationsverhalten – sowohl bei Input-Indikatoren, wie etwa Investitionen in Forschung und Entwicklung, als auch bei Output-Indikatoren wie der Patentaktivität – im baden-württembergischen Vergleich nicht in der Spitzengruppe. Dies mag daran liegen, dass manche hochinnovativen Unternehmen der Medizintechnik ihren Hauptsitz nicht (mehr)

Tabelle 1: Kennziffern des Wirtschaftsstandorts Landkreis Tuttlingen, 2005-2016

	2005	2010	2016	Entwicklung 2005 bis 2016		Entwicklung 2010 bis 2016	
				absolut	relativ	absolut	relativ
Einwohnerzahl	135.297	134.189	138.119	2.822	2,1%	3.930	2,9%
BIP (in jeweiligen Preisen, in Mio. Euro)	3.982	4.806	6.125	2.143	53,8%	1.319	27,4%
Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte	49.718	53.016	62.443	12.725	25,6%	9.427	17,8%
Schülerzahlen an öffentlichen beruflichen Schulen	3.558	4.139	4.458	900	25,3%	319	7,7%

Quelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, VGR, Bundesagentur für Arbeit, IAW-Berechnungen und -Darstellung

im Landkreis Tuttlingen haben, aber auch daran, dass gerade die metallverarbeitenden Betriebe zwar solide Technik liefern, aber eben nicht an der »innovativen Spitze« stehen. Mit Blick auf exogene technologische Veränderungen (siehe unten) kann diese »traditionelle« Ausrichtung ein Risiko für den Landkreis sein.

Berufliche Bildung und akademische Bildung im Landkreis Tuttlingen sind deutlich auf die wirtschaftliche Struktur in der Region ausgerichtet. Dies zeigt nicht zuletzt die Neugründung des Hochschulstandortes (organisiert als Campus der Hochschule Furtwangen), an dem sich bis heute zahlreiche Unternehmen des Landkreises inhaltlich und finanziell beteiligen. Die berufliche Bildung an den drei beruflichen Schulen im Landkreis ist stark auf gewerblich-technische Ausbildungsgänge fokussiert und richtet sich damit sehr stark am Bedarf der Unternehmen aus. Auch die institutionelle Landschaft reflektiert mit ihren Netzwerk- und Forschungsinstitutionen die wirtschaftliche Struktur des Standortes.

Die Unternehmen bewerten »ihren« Standort überwiegend positiv, wobei zwei Herausforderungen besonders ins Auge fallen: der Fachkräftebedarf und die Breitband-Internetanbindung – dort fallen die Einschätzungen zur Wichtigkeit dieser Faktoren (sehr hoch) und zur Zufriedenheit damit am Standort Landkreis Tuttlingen (unzufrieden) weit auseinander. Viele Unternehmen haben Sorge, dass sie ihren zukünftigen Fachkräftebedarf – gerade auch vor dem Hintergrund der derzeitigen positiven Entwicklung ihrer wirtschaftlichen Lage – nicht werden decken und dadurch in Schwierigkeiten geraten können. Eine leistungsfähige und stabile Anbindung an das Internet wird als unabdingbare Voraussetzung für die Teilnahme an überregionalen und globalen Geschäften und vor allem für die Teilhabe an (und die Gestaltung) der Digitalisierung gesehen.

### Relevante exogene Trends: Digitalisierung/Künstliche Intelligenz/ 3D-Druck

»Schocks von außen« sind keine zufälligen Ereignisse. Sie entspringen gewissen exogenen Trends, die in der Regel als solche bekannt sind. Durch eine Auseinandersetzung mit diesen Trends kann bis zu einem gewissen Grade vermieden werden, dass daraus völlig unvorhergesehene Schocks erwachsen. Unter den drei hier näher untersuchten Trends ist jener der **Digitalisierung und künstlichen Intelligenz** wohl der umfassendste. Er betrifft die gesamte Gesellschaft und damit auch alle vier Kernbranchen des Landkreises.

Im industriellen Bereich geht es vor allem um Automatisierung (unter anderem durch Roboter), von der vor

allem jene Tätigkeiten erfasst werden, die sich kodieren, und somit in Computeranweisungen beschreiben lassen. Welche Personen (Arbeitsplätze) davon wie stark betroffen sind, hängt also in erster Linie davon ab, in welchem Maße sie am konkreten Arbeitsplatz Tätigkeiten durchführen, die kodierbar sind (z.B. Routinetätigkeiten). Personen, die ausschließlich derartige Tätigkeiten verrichten, werden am ehesten durch Automatisierung betroffen sein.

Personen, die auch solche Tätigkeiten durchführen, die auf nicht kodierbares menschliches Wissen und auf durch Computeralgorithmen nicht erfassbare Fähigkeiten des Menschen (Mustererkennung, menschliche Geschicklichkeit) angewiesen sind, werden von Digitalisierung – zumindest vorerst – noch verschont bleiben.

Sie sind davon sogar positiv betroffen, wenn sie darüber hinaus jene Fähigkeiten besitzen, die man als *E-literacy* bezeichnet. Das ist zum einen die Fähigkeit, von Computern erstellte Information zu empfangen und zu dechiffrieren, diese Information also zu verstehen und korrekt in analoger Form weiterzugeben. Zum anderen die Fähigkeit, zunächst in analoger Form vorliegende Sachverhalte in digitaler Form an den Computer »weiterzugeben«. Daraus lässt sich ein entsprechender Anforderungskatalog für die Ausbildung für den digitalisierten Arbeitsplatz ableiten.

Diese Art der Digitalisierung erfolgt nicht nur, aber auch durch Industrieroboter. Neue wissenschaftliche Literatur hat untersucht, wie sich die Regionen Deutschlands über die letzten 20 Jahre hinsichtlich der Verbreitung von Industrierobotern unterscheiden, und wie sich diesbezügliche Unterschiede jeweils auf Löhne und Beschäftigung ausgewirkt haben. Dabei zeigt sich, dass das Land Baden-Württemberg von 1994 bis 2014 eine deutlich stärkere »Roboterisierung« erfahren hat als die Bundesrepublik als Ganzes, dass aber der Landkreis Tuttlingen zu den bislang am wenigsten exponierten Regionen des Landes gehört und auch deutlich weniger »Roboterisierung« erfahren hat als die gesamte Bundesrepublik. Im Querschnitt über alle Regionen zeigt sich, dass die Roboterisierung kaum Beschäftigung gekostet hat, dass diese Stabilität in der Beschäftigung aber durch »Lohnmoderation« erkaufte wurde, also mit moderateren Lohnsteigerungen in den stark betroffenen Regionen, als sie sonst zustande gekommen wären. Diese Aussage bezieht sich allerdings auf den gesamten Querschnitt von Regionen, und nicht speziell auf den Landkreis Tuttlingen.

Eine neue OECD-Studie hat unter Verwendung von Daten für Deutschland errechnet, dass sich die durchschnittliche Wahrscheinlichkeit der Automatisierung

von Arbeitsplätzen zwischen ca. 17% (für nichtwissenschaftliche Lehrberufe) und etwa 72% (für Arbeiter im Bergbau, Baugewerbe und verarbeitenden Gewerbe) bewegt. Für Präzisionsarbeit, Handwerksberufe und mechanische Berufe in der metallverarbeitenden Industrie liegt der Wert bei etwa 58%. Weiterhin ergab sich aus dieser Studie, dass für Deutschland ein sehr deutlicher Zusammenhang zwischen dem Bildungsabschluss und dem Automatisierungsrisiko besteht: Für Personen ohne Berufsabschluss beträgt der Anteil der Jobs, die ein Automatisierungsrisiko von 70% oder mehr haben, 53,7%. Dieser Anteil fällt für Personen mit Berufsabschluss auf 37,8%, für Personen mit Meisterprüfung und technischer Ausbildung auf 19,2% und für Personen mit Universitäts- oder Fachhochschulabschluss auf nur 15,5%. Auch diese Ergebnisse betreffen zunächst die Bundesrepublik Deutschland als Ganzes. Sie stellen mit Blick auf den Landkreis Tuttlingen eine gewisse Richtschnur dar, können aber nicht unbesehen direkt auf die Landkreisebene übertragen werden.

Künstliche Intelligenz unterscheidet sich von Robotisierung dadurch, dass sie über »lernende Maschinen« auch gewisse nicht kodierbare Tätigkeiten des Menschen übernehmen kann. Gegenwärtig ist der Einsatz künstlicher Intelligenz vor allem auf den Sektor der Finanzdienstleistungen und in den anderen Sektoren auf die Bereiche Verkauf und Kundendienst sowie Personalwesen (Human Resources) konzentriert. In der Zukunft ist der Einsatz auch im technischen Bereich, etwa – für den Landkreis Tuttlingen besonders relevant – bei der Vorhersage von Materialverhalten oder Maschinenschäden, denkbar.

Der zweite Trend, der in dieser Studie näher betrachtet wurde, ist der **3D-Druck** (auch als additive Fertigung diskutiert), verbunden mit der **Entwicklung neuer Materialien**. Das aus wirtschaftlicher Sicht wichtigste Merkmal dieses Fertigungsverfahrens ist, dass der Nachteil kleiner Stückzahlen in der Produktion fast gänzlich verschwindet, während die Vorteile der Verbundproduktion in den Vordergrund rücken. Letzteres bedeutet, dass der 3D-Druck eine mühelose Individualisierung von Produkten ermöglicht – ganz einfach durch Anpassung des den Drucker steuernden Computerprogramms, die typischerweise wesentlich weniger aufwendig ist als eine vergleichbare Umrüstung von Maschinen im subtraktiven Fertigungsverfahren. Es ist aufgrund der technologischen Ausrichtung der Kernbranchen offensichtlich, dass diese Vorteile des 3D-Drucks potenziell von großer Bedeutung für diese Wirtschaftsbereiche des Landkreises Tuttlingen sind. In besonderer Weise gilt dies für die Medizintechnik.

Der Einsatz des 3D-Drucks hat hohes disruptives Potenzial, da der gesamte Produktionsprozess für ein bestimmtes Gut durch einen gänzlich anderen Prozess ersetzt wird. Die Einsatzmöglichkeiten scheinen momentan zwar noch durch einige technische Umstände beschränkt, aber diese Einschränkungen werden zunehmend verschwinden. Der 3D-Druck wird sich also überall dort durchsetzen, wo die eben erwähnten Merkmale für ein bestimmtes Produkt wichtig sind. Dies wird aber nur in Ausnahmefällen bei allen Produkten eines Unternehmens der Fall sein. Von daher ist zu erwarten, dass sich die tatsächliche Disruption durch den Einsatz des additiven Fertigungsverfahrens in Grenzen halten wird – auch deswegen, weil sich die Grenze der wirtschaftlichen Einsetzbarkeit des 3D-Drucks nur allmählich nach außen verschiebt.

Der 3D-Druck kann auch das Transportwesen revolutionieren. Wo gegenwärtig lange Transportwege vom zentralen Ort der Produktion zu den verschiedensten Orten der Verwendung in Kauf genommen werden, um große Stückzahlen erzielen zu können, können solche Wege in Zukunft erspart werden, weil der Vorteil der großen Stückzahlen nicht so stark wiegt. Dies kann durch eine dezentrale Produktion mit 3D-Druck erreicht werden, die durch zentral in der E-Cloud vorgehaltene Computerprogramme kontrolliert wird. Derartige Szenarien sind natürlich nicht überall gleichermaßen wahrscheinlich, jedoch werden sie dort, wo sie stattfinden, erhebliche Disruption bedeuten, weil die örtliche Beschäftigung massiv betroffen ist.

Von besonderer Bedeutung für den Landkreis Tuttlingen sind die aktuellen, tiefgreifenden technologischen, wirtschaftlichen und politisch/gesellschaftlichen Entwicklungen in der Automobilwirtschaft bzw. im Bereich Mobilität. Die Veränderungen sind teils von technologischen Entwicklungen, teils auch von neuen Regulierungen und gesellschaftlichen Entwicklungsprozessen verursacht bzw. getrieben. Aufgrund der dortigen wirtschaftlichen Schwerpunkte sind die technologischen Veränderungen bei den Antriebstechnologien, insbesondere der Wandel vom Verbrennungs- zum Elektromotor, für den Landkreis Tuttlingen besonders bedeutsam. In technologischer Hinsicht sind Fahrzeuge mit Elektromotor, verglichen mit konventionellen Verbrennungsmotoren, in Bezug auf die Antriebstechnik vergleichsweise »einfach« – vor allem werden deutlich weniger (metallbasierte) Drehteile benötigt.

Hinsichtlich der Entwicklung der Elektromobilität herrscht jedoch weiterhin große Unsicherheit. Zwar sind sich viele Expertinnen und Experten darüber einig, dass die Elektromobilität zukünftig eine große Bedeutung haben wird, die Prognosen über die Geschwindig-

keit, die Qualität und die Implikationen dieses Wandels für Automobilindustrie und Zulieferunternehmen sind jedoch derzeit noch sehr uneinheitlich. Außerdem ist zu betonen, dass der Verbrennungsmotor aktuell noch eine große Bedeutung hat - mit immer noch wachsenden Absatzzahlen, auch dank der Entwicklung der Märkte in wichtigen Schwellenländern. Daher wird vielfach mit einem graduellen Übergang mit dem »Zwischenstadium« der Hybridantriebe gerechnet.

Für die Unternehmen im Landkreis Tuttlingen ist die aktuelle Lage sowohl durch Herausforderungen als auch durch sich eröffnende Chancen geprägt: Einerseits ist die derzeitig sehr gute Auslastung hinsichtlich der Geschäftszahlen hervorragend, auch wenn damit Schwierigkeiten bei der Deckung des Fachkräftebedarfs einhergehen. Andererseits beansprucht diese Auslastung oftmals alle zeitlichen und personellen Ressourcen und erschwert oder verhindert dadurch, dass sich die Unternehmen mit zukünftigen Trends und entsprechenden Strategien ausreichend beschäftigen können.

Ein Risiko für die metallverarbeitende Industrie im Landkreis Tuttlingen ist vor diesem Hintergrund auch die klein- und mittelbetrieblich geprägte Struktur. Gerade diese KMU sind häufig sehr stark auf ein oder wenige Produkte spezialisiert und somit bei einem disruptiven Technologiewandel einem besonders hohen Risiko ausgesetzt. Andererseits fehlen gerade diesen Betrieben in besonderem Maße die notwendigen Ressourcen, um sich strategisch und technisch neu aufzustellen. Positiv ist, dass vielen Unternehmen im Landkreis Tuttlingen die aktuellen Risiken bewusst sind und sie sich Gedanken über mögliche Strategien machen, die auch im Aufbau neuer Absatzmärkte bestehen können.

### Die Kernherausforderung: Fachkräfte

Das Schwerpunktthema **Fachkräfte** ist dadurch charakterisiert, dass der strukturelle Wandel der Arbeitswelt, der maßgeblich durch die exogenen Trends, insbesondere der Digitalisierung und Automatisierung, beeinflusst wird, mit einem langfristigen Wandel der Tätigkeiten in Verbindung steht. Zunächst aber steht hier die gegenwärtige Fachkräftesituation am Wirtschaftsstandort Landkreis Tuttlingen im Fokus, um Bedarfe, Problemfelder und mögliche Maßnahmen daraus ableiten zu können. Deshalb wird zu Beginn auf die Beschäftigungsstruktur der untersuchten Branchen und die Herkunft der zuletzt eingestellten Fachkräfte eingegangen. Hierbei zeigen sich eine ausgeprägte Abhängigkeit vom lokalen Arbeitsmarkt und ein hoher Bedarf an Fachkräften mit beruflicher Ausbildung.

Des Weiteren werden die Schwierigkeiten bei der Stellenbesetzung untersucht. Während mangelnde Attrakti-

vität des Berufs oder des Standorts eine untergeordnete Rolle spielen, wird deutlich, dass speziell die Unternehmen der Kernbranchen darunter leiden, dass es zu wenige Bewerber gibt, diese fachlich nicht geeignet sind und insbesondere im Bereich der Metallverarbeitung und Medizintechnik ein ausgeprägter brancheninterner Wettbewerb um Fachkräfte vorherrscht. Dies birgt in Anbetracht der niedrigen Diversifikation des Wirtschaftsstandorts das Risiko der Abhängigkeit vom wirtschaftlichen Erfolg einiger weniger Branchen. Deshalb wird die Wettbewerbssituation genauer analysiert und daran anknüpfend auf die Rekrutierung als eine mögliche Maßnahme zur Kontrolle dieses Risikos eingegangen. Sowohl persönliche Kontakte als auch die institutionellen Akteure stehen im Fokus der Anwerbung von potenziellen Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern.

Wenngleich die Berufsschulen am Wirtschaftsstandort einen guten Ruf genießen, ist anhand der empirischen Ergebnisse ein branchenübergreifender Optimierungsbedarf und ein Wunsch nach mehr bedarfsorientierter Abstimmung festzustellen. Im Bereich der Berufsschulbildung überwiegt die Forderung nach qualitativer Anpassung, während im Bereich der akademischen Ausbildung der Wunsch nach intensiverer Zusammenarbeit im Vordergrund steht und deutlich wird, dass der Hochschulcampus Tuttlingen ein sehr wichtiger Rekrutierungskanal für die lokale Wirtschaft im Landkreis Tuttlingen ist.

Ein knapper Blick auf den Wandel von Berufsprofilen und Tätigkeiten ergibt folgendes Bild: Es wird deutlich, dass die Herausforderungen nicht auf der Ebene von Berufen gemäß den gegenwärtig herrschenden Berufsklassifikationen formuliert werden können. Wie im Rahmen der exogenen Trends thematisiert, ist mit einem Wandel der Tätigkeitsfelder innerhalb von Berufen zu rechnen, speziell an den Mensch-Maschine-Schnittstellen. Dazu werden zukünftig berufsprofilübergreifend vor allem IT-, Informations- und Kommunikationskenntnisse benötigt. Ungeachtet dessen bleibt die erwartete Nachfrage nach Ausbildungsberufen hoch.

Schließlich wird der Fokus auf die lokale Bindung von Fachkräften am Wirtschaftsstandort gelegt. Hinsichtlich der Standortpolitik ist es notwendig, sich den unterschiedlichen Möglichkeiten der Attraktivitätssteigerung des Wirtschaftsstandorts Landkreis Tuttlingen zu bedienen und diese möglichst auszuschöpfen, denn Standortattraktivität ist ein zentraler Faktor sowohl in der überregionalen Fachkräfterekrutierung als auch in der Fachkräftesicherung. Des Weiteren müssen auf der Ebene der Unternehmen alle möglichen Instrumente zur Steigerung der Arbeitsplatzattraktivität genutzt werden. Zentrale Elemente sind anreizkompatible Löh-

ne und flexibel gestaltbare Arbeitszeitmodelle, um auf dem Arbeitsmarkt zukünftig noch attraktiver zu sein.

### Ungenügend genutztes Potenzial: Kooperation

Als weiteres zentrales Themenfeld hat sich **Kooperation** herausgestellt. Daher wurden verschiedene Aspekte von Kooperationsbeziehungen der Unternehmen im Landkreis Tuttlingen näher untersucht. Dies erfolgte auf Basis der standardisierten Befragung sowie den beiden Phasen der Expertengespräche. Hierbei konnte quantitativ ermittelt werden, dass 40% der befragten Unternehmen aktuell kooperieren und ca. 77% dies zukünftig für erstrebenswert halten. Ein Blick auf die unterschiedlichen Branchen zeigt, dass im sonstigen Verarbeitenden Gewerbe sowie im Bereich der unternehmensnahen Dienstleistungen häufig kooperiert wird.

Als Ziele von Kooperation liegen überwiegend strategische Aspekte vor, die mit dem Thema Innovation in Zusammenhang stehen: Kooperationsbeziehungen werden insbesondere dann eingegangen, wenn hierdurch ein Nutzen entsteht, der von den beteiligten Akteuren singular nicht erzielt werden könnte. Was die bedeutenden Kooperationspartner der Unternehmen betrifft, sind dies primär Unternehmen der eigenen Branche, gefolgt von Kunden und Lieferanten sowie Hochschulen und Forschungseinrichtungen.

Bezüglich der örtlichen Ausprägung von Kooperation lässt sich aufzeigen, dass Räume jenseits der Kreisebene relevanter sind. Im Zusammenhang mit Faktoren, die Kooperation erschweren, sind Zeit- und Personalman-

gel zentral, gefolgt von fehlenden Partnern und Konkurrenzdruck. Neben den vorliegenden grundsätzlichen Befunden wurden außerdem drei Themenfelder von Kooperation näher betrachtet: Fachkräfte, Ausbildung sowie sich ändernde gesetzliche Rahmenbedingungen, die sich branchenspezifisch auswirken. Ordnet man die Befunde in einen Gesamtzusammenhang ein, kann festgestellt werden, dass bezüglich Kooperation im Landkreis Tuttlingen Potenzial besteht, von dessen zukünftiger Nutzung die Unternehmen profitieren können.

### Herausforderungen und Handlungsfelder

Die Studie formuliert in einem eigenen Kapitel (8) die Herausforderungen, Perspektiven und Handlungsmöglichkeiten, die sich aufgrund der durchgeführten Untersuchung für den Wirtschaftsstandort Landkreis Tuttlingen ergeben. Dabei werden auch explizit Handlungsempfehlungen formuliert. Ob und in welcher Weise diese auch praktisch umgesetzt werden können oder sollen, muss durch einen politischen Diskussionsprozess entschieden werden, für den diese Studie eine wichtige, aber keineswegs die einzige Informationsgrundlage darstellen kann.

Die folgende Tabelle erlaubt einen raschen Überblick über das handlungs- und empfehlungsorientierte Kapitel 8. Dabei wird jeweils in der ersten Spalte zunächst das Handlungsfeld benannt, die zweite Spalte formuliert die zentrale Herausforderung, und die dritte Spalte nennt dann kurz und stichwortartig die Handlungsmöglichkeit bzw. Option. Die Tabelle ist lediglich als erste Orientierung und Überblick gedacht; für ein genaues und korrektes Verständnis der Handlungsempfehlungen ist eine Lektüre des Kapitels 8 notwendig.

## 14 Potenziale, Risiken und Perspektiven für den Wirtschaftsstandort Landkreis Tuttlingen

Handlungsfelder	Zentrale Herausforderung am Wirtschaftsstandort LK Tuttlingen	Handlungsempfehlungen
<b>1) Wirtschaftsstruktur und strukturelle Anpassung</b>		
1a) Dienstleistungen	Geringe Konzentration im Bereich der Dienstleistungen (DL)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Angebot von standortattraktivitätssteigernden DL (Kinderbetreuung, Kultur, etc.) fördern.</li> <li>➤ Standortmarketinginitiative und systematische Evaluation der Wirksamkeit.</li> <li>➤ Beibehaltung der gegenwärtigen Politik: Keine gezielte wirtschaftspolitische Einflussnahme in Richtung stärkerer Präsenz unternehmensnaher DL.</li> </ul>
1b) Diversifikation	Konzentration auf Kernbranchen im Verarbeitenden Gewerbe	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Konzentration auf ideale Förderung der Kernbranchen.</li> <li>➤ Schaffung allgemein günstiger Bedingungen für Unternehmensansiedlungen, aber ohne lenkenden Einfluss im Sinne einer aktiven Industriepolitik.</li> </ul>
1c) Struktureller Wandel	Anpassung an relevante exogene Trends	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Die hier relevanten Handlungsmöglichkeiten und -empfehlungen finden sich konkretisiert in den Handlungsfeldern zwei bis fünf.</li> </ul>
<b>2) Innovationen und technologischer Wandel</b>		
2a) Schnittstellen	Nutzung „komplementärer Kompetenzen“ der Unternehmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Identifikation und Nutzung der technologischen Schnittstellen.</li> <li>➤ Weiterentwicklung bestehender „institutioneller Schnittstellen“ (Hochschulcampus Tuttlingen, Kunststoff-Institut, etc.).</li> <li>➤ Veranstaltungen zur Vernetzung relevanter Akteure.</li> <li>➤ Institutionalisierung von Wissenstransfer.</li> </ul>
2b) 3D-Druck	Nutzung von lokalen Verbund- und Clustervorteilen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Koordinierte Einrichtung eines 3D-Druckerparks für im Landkreis ansässige Unternehmen.</li> </ul>
<b>3) Digitalisierung und künstliche Intelligenz</b>		
3a) Digitalisierung und Ausbildung	Wandel der Tätigkeitsfelder	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bedarfsorientierte Anpassung der Lehrinhalte, Anhebung des allgemeinen Bildungsniveaus nicht automatisch notwendig.</li> <li>➤ Anstoßen einer Ausbildungsinitiative zur Förderung der E-Literacy in den Kernbranchen.</li> </ul>
3b) Digitalisierung und Arbeitsorganisation	Automatisierung von Arbeitsschritten, Substituierbarkeit von Arbeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Identifikation der spezifischen Tätigkeiten mit hohem Automatisierungspotenzial.</li> <li>➤ Ausrichtung der Arbeitsplätze auf Kombination von automatisierbaren und nicht-automatisierbaren Tätigkeiten, um Substitutionsrisiko zu senken.</li> </ul>
3c) Künstliche Intelligenz – Beratung und Koordination	Starke öffentliche Regulierung durch Datenschutz in der EU	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Prüfung der Einrichtung eines Beratungsangebots im Bereich Regulierung des Einsatzes künstlicher Intelligenz.</li> <li>➤ Prüfung der Möglichkeit des koordinierten Austauschs zwischen lokalen Unternehmen zur Generierung der Datengrundlage für den Einsatz künstlicher Intelligenz im Landkreis Tuttlingen.</li> </ul>
<b>4) Beschäftigung und Fachkräfte</b>		
4a) Anpassung der Ausbildungsinstitutionen	Anpassung der gewerblich-technischen Ausbildung an Bedarfe der Unternehmen und exogenen Trends	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Zukunftsorientierte Lehrpläne mit Schwerpunkten auf den Mensch-Maschine-Schnittstellen, <i>E-Literacy</i>, IT-Kenntnisse und <i>Soft Skills</i>.</li> <li>➤ Strukturierung der Institutions-Unternehmens-Kommunikation durch Errichtung einer Plattform; strukturierte Kommunikation von Unternehmensbedarfen.</li> <li>➤ Noch stärkere Praxisorientierung der Studienangebote.</li> <li>➤ Einrichtung von Studiengängen mit Schwerpunkten Informationstechnologie, Kunststoff als Werkstoff und additiver Fertigung.</li> <li>➤ Etablieren von Fachvortragsreihen.</li> <li>➤ Einrichtung eines <i>StudiumPLUS-Modells</i> (Vereinigung Studium &amp; Praxis).</li> </ul>
4b) Arbeitsbedingungen im Unternehmen	Steigerung der Arbeitsplatzattraktivität am Wirtschaftsstandort	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Anreizkompatible Löhne.</li> <li>➤ Flexible Arbeitszeitmodelle.</li> <li>➤ Attraktivität der Arbeitsplätze steigern (unter anderem durch betriebseigenes Gesundheitsmanagement, betriebliche Rentenabsicherung oder innerbetriebliche Freizeitaktivitäten).</li> <li>➤ <i>Employer-Branding</i> (Arbeitgebermarketing / -markenbildung).</li> </ul>
4c) Standortattraktivität	Möglichkeiten der Attraktivitätssteigerung	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Konzeptentwicklung zur kurz- bis mittelfristigen Beseitigung der Diskrepanzen zwischen Wichtigkeit und Zufriedenheit bei Breitbandausstattung, Wohnungsmarkt und Verkehrsinfrastruktur.</li> <li>➤ Aktive Förderung der lokalen Vereinslandschaft.</li> <li>➤ Soll-Ist-Vergleich des derzeitigen Standortmarketings.</li> <li>➤ Anpassung der überregionalen Vermarktung.</li> </ul>
<b>5) Kooperation</b>		
	Zurückhaltendes Kooperationsverhalten von Unternehmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aufbau sowie Intensivierung von Kooperationsverhältnissen.</li> <li>➤ Promotoren zur Stiftung von Bewusstsein sowie Vertrauen im Rahmen von Kooperationsbeziehungen.</li> <li>➤ Bewerbung von Best-Practice-Beispielen.</li> <li>➤ Schaffung von Verbundprojekten in sich überschneidenden Bereichen (unter anderem Fachkräfterekrutierung, Veränderung rechtlicher Rahmenbedingungen).</li> </ul>

# 1. Einleitung

## 1.1 Hintergrund und Motivation der Studie

*The Economist*, das angesehenste Wirtschaftsmagazin der Welt, widmete in seiner Ausgabe vom 23. Juli 2016 die regelmäßig erscheinende Kolumne *Schumpeter* einer Auseinandersetzung mit jenen Bedingungen, die für den besonderen Erfolg wie auch mitunter den Niedergang von sogenannten Clustern verantwortlich sind. Cluster sind wirtschaftliche Regionen, die durch gewisse selbstverstärkende Mechanismen zu besonderem wirtschaftlichen Erfolg gelangt sind, meist verbunden mit Konzentration auf einzelne einander wechselseitig positiv beeinflussende Branchen. Die Stoßrichtung der Kolumne war, dass der Erfolg solcher Cluster, wie beeindruckend auch immer er momentan jeweils erscheinen mag, mitnichten langfristig garantiert ist.

Das dort beleuchtete Beispiel war der wirtschaftliche Niedergang der Region Cleveland in den USA, die um die Wende zum 20. Jahrhundert genau das war, was man heute im verallgemeinerten Sinne als *Silicon Valley* bezeichnen würde und die heute als schwacher Abglanz ihrer damaligen Position erscheint. Der Economist erwähnte als aktuelle Beispiele erfolgreicher Cluster das eigentliche *Silicon Valley*, die *City of London* und Stuttgart. Er hätte eigentlich genau so gut – ja vielleicht noch passender – den Landkreis Tuttlingen erwähnen können.

Was sind nun nach Ansicht des Kolumnisten die typischen Erfolgsfaktoren von Clustern, was kann ihren Niedergang bewirken? Cluster entstehen, wie schon erwähnt und wie die vorliegende Studie noch im Detail ausführen wird, aufgrund bestimmter selbstverstärkender Mechanismen, die sich positiv auf die wirtschaftliche Entwicklung einer Region auswirken. Kurz gesagt: Die Ansiedlung von neuen Unternehmen in bestimmten Branchen erhöht die Produktivität der schon vorhandenen Unternehmen und erhöht die Attraktivität weiterer Ansiedlungen in diesen oder in verwandten Branchen. Wenn aber in dieser Region zu irgendeinem Zeitpunkt gewisse negative Ereignisse eintreten, dann können sich dieselben Mechanismen sehr schnell auch gegen die Region wenden und ihren Niedergang bewirken.

Sich dieser Gefahr bewusst zu sein, ist – so der Kolumnist – eine erste Voraussetzung für die Abwendung des wirtschaftlichen Niedergangs einer zunächst erfolgreichen Region. Die vorliegende Studie zeigt, dass

diese Voraussetzung im Landkreis Tuttlingen weitgehend gegeben ist. Sie wurde zu einem Zeitpunkt in Auftrag gegeben, in dem die Unternehmen des Landkreises von einer boomenden Konjunktur profitieren und in bester Verfassung zu sein scheinen.

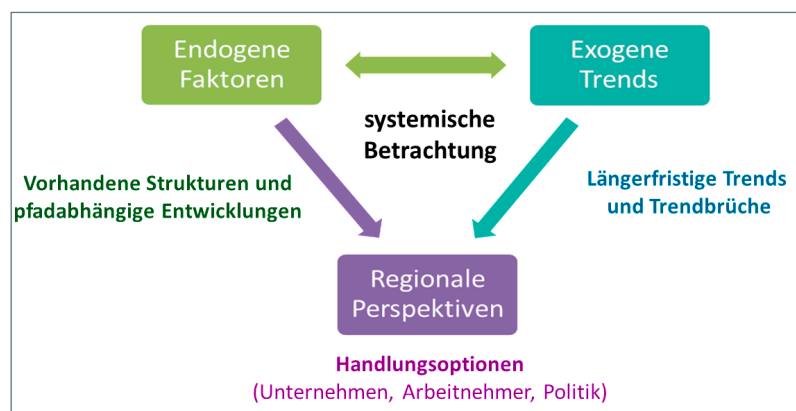
Und der Auftrag bestand – ganz allgemein formuliert – darin, mögliche Gefahrenquellen und damit verbundene Herausforderungen für die künftige wirtschaftliche Entwicklung des Landkreises zu untersuchen. Der Auftrag allein dokumentiert das eben erwähnte Bewusstsein um die Tatsache, dass die komfortable Situation der Gegenwart keineswegs langfristig garantiert ist.

Aber mit dem Bewusstsein um Gefahren sind dieselben noch nicht automatisch abgewendet. Der *Economist* nennt drei Kategorien von Ursachen für den Niedergang von ehemals erfolgreichen Clustern:

- Spezialisierung auf Produkte, die nach und nach an anderen Orten besser hergestellt werden können.
- Nachlassende Bemühungen um Produktivitätssteigerungen, mitverursacht durch das in der Vergangenheit erarbeitete »Erfolgspolster«.
- Externe Schocks, von denen sich die Region nicht erholen kann.

Nach dem Grundkonzept der vorliegenden Studie sind die Punkte eins und drei in erster Linie exogen beeinflusste Faktoren, während der zweite Punkt ein endogener Faktor ist. Zusammen bestimmen sie das Schicksal eines Clusters. Das Besondere an den exogenen Trends ist, dass sie schwer vorhersehbar sind und durch die Region selbst nicht oder kaum beeinflussbar sind. Aber was sie für eine Region letztlich bedeuten, hängt von der Anpassungsfähigkeit der vor Ort agierenden Personen und Institutionen ab – und von deren Bewusstsein

Abbildung 1.1 Grundkonzeption der Studie



Quelle: IAW-Darstellung

um die Art und Weise, in der sie diesen Trends ausgesetzt sind.

Erfolgreiche Cluster sind das Ergebnis des Zusammenwirkens von Regionalisierung und Globalisierung. Globalisierung vermindert die hemmende Wirkung von Distanz für die Expansion von Beschaffungs- und Absatzmärkten. Zugleich aber entstehen mannigfaltige Vorteile aus der räumlichen Nähe von Unternehmen, die »Ähnliches tun«.

Und diese Vorteile haben über die vergangenen beiden Jahrzehnte in manchen Bereichen enorm an Bedeutung gewonnen, während in anderer Hinsicht räumliche Nähe bedeutungslos geworden ist. So beobachten wir eben zeitgleich Globalisierung und das Florieren von Clustern in manchen Regionen, während andere Regionen innerhalb ein und desselben Landes nachhaltig abgehängt erscheinen. Der Landkreis Tuttlingen sah sich nach Lage der Dinge bislang auf der Gewinnerseite.

Natürlich sind diese Erfolge nicht zufällig entstanden, sondern in aller Regel hart erarbeitet. Aber auch hart erarbeitete Erfolge sind Erfolge auf Abruf. Wie schon erwähnt, sind die Seiten nicht fest vergeben. Und es ist nun mal so, das mag der Erfolgreiche sogar als ungerrecht empfinden, dass von ganz oben immer besonders viele Wege bergab führen: die im Titel der Studie erwähnten Risiken.

Leider ist das Gelände auch stets in Bewegung; es entstehen fortlaufend neue Wege. Aber selbst ganz oben – und hier endet die Analogie zur Geographie – eröffnen sich bei genauem Hinsehen auch immer wieder neue Wege noch weiter bergauf. Häufig auch Wege, die sich nur jenen eröffnen, oder zumindest für jene leichter sind, die schon hinreichend weit oben sind. Das ist gemeint, wenn im Titel der Studie von Potenzialen und Perspektiven die Rede ist.

Mit dieser Studie möchte das IAW den verschiedenen Entscheidungsträgern des Landkreises Tuttlingen ein Stück weit dabei helfen, das spezifische »Hochgebirgsterrain« zu sondieren, auf dem sie sich momentan befinden. Wir beanspruchen nicht, die abwärts oder noch weiter aufwärts führenden Wege schon zu kennen oder im Laufe der Studie zuverlässig identifizieren zu können. Wir wollen lediglich das Terrain so gut wie möglich ausleuchten.

Wir sind der Überzeugung, dass die Erfahrungen anderer Regionen, wie sie in der Literatur zu ökonomischen Clustern geschildert werden, zwar lehrreich, aber für diesen Zweck nur bedingt hilfreich sind. Wir wollen und können die auf diesem »Hochgebirgsterrain« ge-

benen Handlungsoptionen nicht ausloten, ohne auch auf die Erfahrungen und Wahrnehmungen jener Personen zurückzugreifen, die sich auf dieses Terrain hochgearbeitet und dort bislang erfolgreich bewegt haben. Aus diesem Grund haben wir im Rahmen dieser Studie eine Unternehmensbefragung sowie Expertengespräche durchgeführt; auch ein Workshop mit Unternehmen und Vertreterinnen und Vertreter wirtschaftspolitischer Institutionen hat stattgefunden, um die Akteure vor Ort aktiv in den Forschungsprozess einzubeziehen.

Das Ziel dieser Studie ist also eine umfassende Analyse der aktuellen ökonomischen Situation sowie der zukünftigen Chancen und Risiken des Landkreises Tuttlingen als Wirtschaftsstandort. Zu diesem Zweck werden die zuvor erwähnten endogenen Faktoren und exogenen Trends systematisch erfasst und beschrieben, um daraus Potenziale, Risiken und Perspektiven des Landkreises abzuleiten. Endogene Faktoren reflektieren auch die in der Vergangenheit getroffenen Entscheidungen der Akteure (Unternehmen, Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer, Institutionen) innerhalb des Landkreises. Entsprechend sind die in der Zukunft getroffenen Entscheidungen (als Reaktion auf die identifizierten Chancen und Risiken) entscheidend für die künftige Entwicklung des Landkreises.

Daher werden mit Blick auf die Potenziale, die Risiken und die Entwicklungsperspektiven auch verschiedene Handlungsfelder identifiziert und für diese jeweils möglichen Maßnahmen bzw. Handlungsempfehlungen diskutiert, die für die bestmögliche künftige Entwicklung des Landkreises hilfreich sein können.

## 1.2 Aufbau der Studie

Das eben umschriebene Ziel der Studie erfordert eine Auseinandersetzung mit einer ganzen Reihe von verschiedenen Detailfragen, die in verschiedenen Kapiteln erörtert werden. Diesen Kapiteln stellen wir in Kapitel 2 eine detaillierte Beschreibung der Informationsgrundlagen und der methodischen Vorgehensweise der Studie voran. Dies betrifft insbesondere die Primärdatenerhebung durch die schon erwähnte standardisierte Unternehmensbefragung sowie Expertengespräche und den Workshop mit Entscheidungsträgern des Landkreises.

Kapitel 3 führt dann kurz in das Paradigma der Clusterbildung ein, das eine Art theoretischen Unterbau für die Studie darstellt. Die Motivation dafür entstammt den zuvor erwähnten Beobachtungen wie auch dem Umstand, dass diesem Paradigma in der Diskussion über die wirtschaftlichen Trends und Herausforderungen auf der Ebene der Europäischen Union wie auch der OECD aktuell große Aufmerksamkeit geschenkt wird. Wir präsentieren im Rahmen dieses Kapitels die für das Anlie-



gen dieser Studie relevanten Resultate einer neuen empirischen Initiative der Europäischen Union, die jüngst unter dem Titel *European Cluster Panorama* vorgestellt wurde. In dieser Initiative wird der Landkreis Tuttlingen zwar nicht als eigenständige Beobachtungseinheit erfasst, sie hat aber gleichwohl einen hohen Informationswert für das Anliegen dieser Studie. Die Initiative identifiziert datenbasiert zehn »aufstrebende Branchen« und sie beschreibt die diesbezügliche Clusterbildung in insgesamt 327 europäischen Regionen, darunter auch die vier Regierungsbezirke Baden-Württembergs. In diesem Kapitel wird also das größere Clusterumfeld ausgeleuchtet, in welches der Landkreis Tuttlingen eingebettet ist.

Kapitel 4 schwenkt den Blick vom größeren Umfeld auf den im Fokus stehenden Landkreis Tuttlingen. Es wird zunächst ein Überblick über die aktuelle wirtschaftliche Situation des Landkreises gegeben und danach werden hintereinander einzelne Aspekte genauer beschrieben. Als erstes betrachten wir anhand quantitativer Indikatoren die Situation des Verarbeitenden Gewerbes, also der Kernbranchen des Landkreises.

Dem Clusterparadigma folgend, schließt sich eine Betrachtung der Verflechtungen zwischen verschiedenen Unternehmen sowie eine quantitative Erfassung des Innovationsgeschehens im Landkreis an. Die Studie misst insgesamt dem Thema Bildung und Ausbildung große Bedeutung bei. Entsprechend nimmt dieser Bereich auch bei der quantitativen Erfassung der aktuellen wirtschaftlichen Situation des Landkreises einen hohen Stellenwert ein. Die Beschreibung all dieser Dimensionen der Wirtschaftsstruktur greift sowohl auf die amtliche Statistik als auch auf die für diese Studie eigens erhobenen Daten aus der Unternehmensbefragung zurück.

Kapitel 5 widmet sich – ganz im Sinne der oben schon beschriebenen Grundkonzeption der Studie – ausgewählten exogenen Trends, die für die Potenziale, Risiken und Perspektiven des Standorts Landkreis Tuttlingen prägend sind. In der Auswahl der näher untersuchten Trends lassen wir uns von den Befunden des Kapitels 4, aber auch von Meinungen befragter Expertinnen und Experten vor Ort, leiten. Wir untersuchen jene Trends, die vor dem Hintergrund des quantitativen Bilds des Landkreises, das wir in Kapitel 4 zeichnen, besonders wichtig sind:

- Digitalisierung und Künstliche Intelligenz,
- 3D-Druck und neue Materialien,
- Veränderungen im Bereich der Mobilität, insbesondere die technischen Veränderungen durch die Elektromobilität.

Neben der allgemeinen Beschreibung der Trends betrachten wir diese auch immer wieder aus der Perspektive des Landkreises Tuttlingen, indem wir Informationen aus der Unternehmensbefragung bzw. andere Elemente des in Kapitel 2 gezeichneten Bildes der aktuellen Situation vor Ort einbeziehen.

Die beiden folgenden Kapitel 6 und 7 gehen detailliert auf spezielle Herausforderungen ein, mit denen der Landkreis Tuttlingen nach den Erkenntnissen aus der Unternehmensbefragung und den Expertengesprächen konfrontiert ist. Dabei werden diese Erkenntnisse, soweit möglich, auch in Verbindung mit den eben erwähnten exogenen Trends gesehen.

Kapitel 6 greift das Thema Fachkräfte und Ausbildung auf. Die Verfügbarkeit gut ausgebildeter Fachkräfte ist Merkmal eines jeden erfolgreichen regionalen Clusters. Sie basiert einerseits auf den Ausbildungsaktivitäten der ortsansässigen Unternehmen, wie auch der vor Ort befindlichen öffentlichen Ausbildungsinstitutionen, und andererseits auf der Attraktivität des Landkreises als Wohn- und Arbeitsstandort im Vergleich mit konkurrierenden Standorten. Das Kapitel beginnt mit einer Bestandsaufnahme der Struktur und Dynamik der Beschäftigung des Landkreises Tuttlingen. Dann wird detailliert auf den gegenwärtigen und zukünftigen Fachkräftebedarf eingegangen, gefolgt von einer Analyse der Schwierigkeiten, die bei Neueinstellungen in manchen Teilen der Region gegeben sind.

Daran schließt sich eine Diskussion der Erwartungen an, die seitens der Unternehmen bezüglich der öffentlichen Bildungsinstitutionen des Landkreises gegeben sind. Dies erfolgt zunächst bezüglich der Berufsschulen und dann bezüglich des Campus Tuttlingen der Hochschule Furtwangen. Schließlich wird im Rahmen dieses Kapitels der zu erwartende Wandel in den Anforderungen an verschiedene Berufsbilder aufgezeigt. Abgerundet wird das Kapitel durch die Behandlung der Frage, wie eine Steigerung der Standortattraktivität für Fachkräfte erreicht werden kann.

Kapitel 7 widmet sich dem Thema Kooperation. Kooperation zwischen den ortsansässigen Unternehmen fördert die Vorteile der Clusterbildung. Zugleich bedarf erfolgreiche Clusterbildung des Elements der heilsamen Konkurrenz zwischen den Unternehmen. Und auf der Ebene des einzelnen Unternehmens besteht immer auch die Sorge, dass zu weitgehende Kooperation mühsam erarbeitete Wettbewerbsvorteile in Gefahr bringt. In diesem Spannungsverhältnis stehen auch die Akteure im Landkreis Tuttlingen.

Im Kapitel 7 wird zunächst – unter Rückgriff auf die Unternehmensbefragung – eine Bestandsaufnahme der Unternehmenskooperation präsentiert. Dann wird den gegebenen Kooperationshemmnissen auf die Spur gegangen. Im Anschluss daran folgt eine Diskussion von konkreten Kooperationsmöglichkeiten vor dem Hintergrund der im vorigen Kapitel erörterten Fachkräftethematik. Darüber hinaus wird Kooperation auch im Bereich der sich ändernden gesetzlichen und regulativen Rahmenbedingungen erörtert.

Das Kapitel 8 schließlich versucht, die Erkenntnisse aller vorangegangenen Kapitel in eine Erörterung von Handlungsoptionen für die Entscheidungsträger des Wirtschaftsstandorts Landkreis Tuttlingen zu übersetzen. Diese Entscheidungsträger sind zum einen die Unternehmen, zum anderen die öffentlichen und halböffentlichen Institutionen (z.B. Kammern).

Dabei liegt es in der Natur der Sache, dass aus einer doch sehr breit angelegten Studie keine sehr konkreten Handlungsempfehlungen abgeleitet werden können. Wir diskutieren die Handlungsoptionen in vier verschiedenen Handlungsfeldern, die sich aus den vo-

rangegangenen Kapiteln ergeben. Bevor die einzelnen Handlungsfelder aufgegriffen werden, wird noch einmal kurz der Hintergrund der erfolgreichen Clusterregion Landkreis Tuttlingen beleuchtet, der gewissermaßen den Raum für die Handlungsfelder absteckt.

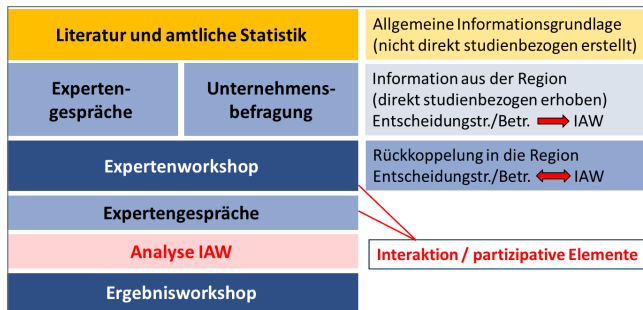
Das erste Handlungsfeld betrifft die Frage struktureller Schwächen und Risiken, die sich aus der gegebenen Spezialisierungsstruktur womöglich ergeben könnten. Es betrifft natürlich auch die Frage der strukturellen Anpassungen, die aufgrund der zuvor mehrfach erörterten exogenen Trends zu erwarten sind. Das zweite Handlungsfeld betrifft das Thema Innovation und technischer Wandel, was sich unmittelbar aus dem Umstand ergibt, dass der Wirtschaftsstandort weitgehend durch industrielle Technologien geprägt ist. Technologische Innovationen sind ein wichtiges Element der endogenen Faktoren, die den Landkreis Tuttlingen zum Erfolg gebracht haben, und technologische Trends prägen die Veränderungen des Umfelds, in welchem die Unternehmen des Landkreises Tuttlingen in der Zukunft über Innovationen bestehen müssen. Die verbleibenden Handlungsfelder betreffen dann die zuvor schon erwähnten Themen Fachkräfte und Kooperation.

## 2. Informationsgrundlagen und Methoden der Studie

Um ein vertieftes und inhaltlich breites Verständnis der wirtschaftlichen und institutionellen Struktur und Dynamik am Standort Landkreis Tuttlingen zu erlangen, bilden mehrere Informations- und Datengrundlagen das Fundament der Studie (siehe Abbildung 2.1).

Basis und Ausgangspunkt sind dabei eine Analyse vorhandener wissenschaftlicher und sogenannter grauer Literatur (z.B. Veröffentlichungen von Verbänden, Kammern oder Unternehmen) sowie eine Zusammenstellung und Auswertung vorhandener Sekundärdaten, insbesondere der Statistischen Ämter (z.B. VGR, Unternehmensregister, Branchenstatistiken) und der Bundesagentur für Arbeit (Beschäftigtenstatistik).

Abbildung 2.1: Methodisches Design der Studie



Quelle: IAW-Darstellung

Neben diesen vorhandenen Informationsgrundlagen wurden weitere Informationen verwendet, die eigens für das Projekt erhoben wurden. Dazu gehören eine Reihe von Interviews mit Expertinnen und Experten aus der Region (Unternehmen, Institutionen, etc.) sowie eine eigens durchgeführte standardisierte Unternehmensbefragung der Kernbranchen im Landkreis Tuttlingen (diese beiden Schritte werden in den Abschnitten 2.1 und 2.2 vorgestellt). Ein weiteres Element der Studie, das zur Erarbeitung und zur Reflexion der (vorläufigen) Ergebnisse genutzt wurde, ist ein »Partizipativer Expertenworkshop«, der in Abschnitt 2.3 näher vorgestellt wird.

### 2.1 Experteninterviews

Experteninterviews sind in der qualitativen Wirtschafts- und Sozialforschung eine zentrale Datenquelle, die in unterschiedlichen thematischen Zusammenhängen wertvolle Erkenntnisse liefern. Eine wesentliche Stärke von Experteninterviews als Methode der Datenerhebung ist die Interaktionssituation mit Akteurinnen und Akteuren, die über Expertenwissen bezüglich des Forschungsgegenstandes verfügen. Im Gegensatz zu standardisierten Befragungen kann im Verlauf eines Interviews durch methodisch geschultes und gezieltes Nachfragen tiefgründiges Wissen über Prozesse und Mechanismen erlangt werden. Stark vereinfacht ausge-

#### Infobox 2.1: Leitfadengestützte Experteninterviews

Im Gegensatz zu standardisierten Befragungen haben Leitfäden in der qualitativen Forschung die Funktion, Impulse für das Gespräch zu geben. Das heißt, die Befragten (z.B. Vertreterinnen und Vertreter von Unternehmen, Kammern und Institutionen) werden seitens des Forschungsteams dazu angeregt, ihre Erfahrungen frei und offen zu schildern und dadurch auch ihre Einschätzungen und Bewertungen darzulegen. Das Forschungsteam lenkt das Gespräch durch die Leitfragen in jene Bereiche, über die es Informationen erhalten möchte. Dies bedeutet aber auch, dass es sich situativ an den Gesprächspartnerinnen und -partnern orientiert und ggf. vom Fragenkatalog abweicht, um sich stärker an deren Interessen zu orientieren. Dieses Verfahren bietet gegenüber standardisierten Methoden den Vorteil, die Lebenswelt der befragten Akteurinnen und Akteuren von »innen heraus« beschreib- und verstehbar zu machen (Flick, 1996, S 28ff.) und dadurch individuelle Motivationen, Verhaltensmuster und relevante Sinnstrukturen aufzudecken. Insbesondere werden durch die verschiedenen Sichtweisen auf den gleichen Forschungsgegenstand neue Aspekte entdeckt, die seitens der Forschung möglicherweise vorab nicht berücksichtigt wurden.

Um dieses Ziel zu erreichen, wurden in Anlehnung an Helfferich (2011: 181) die Leitfäden so gestaltet, dass sie »so offen und flexibel (...) wie möglich [und] so strukturiert wie aufgrund des Forschungsinteresses notwendig« sind. Im Hinblick auf die geltenden wissenschaftlichen Gütekriterien liegt der Vorteil qualitativer, offener Forschungsmethoden insbesondere darin, dass sich diese nahe am Forschungsgegenstand orientieren und ein Forschungsthema daher bezüglich seiner realen Auswirkungen und Erfahrungen erforscht werden kann (vgl. zur Methodik qualitativer Forschungsmethoden auch Flick 2006). Bei der Gestaltung des Leitfadens wurden folgende Gesichtspunkte berücksichtigt: Er sollte keine abrupten thematischen Sprünge enthalten, ähnliche Themenbereiche sollten »nah beieinander« liegen und Fragen, die eine lange Antwort erwarten lassen, überwiegend zu Beginn gestellt werden, damit in der Folge vertieft darauf eingegangen werden kann.

Tabelle 2.1: Experteninterviews im Überblick

Interviewpartner	Interviewanzahl
Medizintechnikunternehmen	3
Drehteilehersteller	4
Elektrotechnikunternehmen	3
Metall- und Maschinenbauunternehmen	3
Personaldienstleister	3
Weiter Unternehmen	3
Bildungseinrichtungen	3
Kammern, Verbände, Institutionen	6
Politikvertreter	3
<b>Gesamt</b>	<b>31</b>

Quelle: IAW-Darstellung

drückt lassen sich nicht nur Kausalzusammenhänge aufzeigen, sondern auch ihr Zustandekommen ergründen. Hierfür stehen bestimmte Fragestellungen zur Verfügung, die je nach Impuls durch die Gesprächsperson genutzt oder entsprechend angepasst werden können. Auf diese Weise können sehr komplexe und spezifische Inhalte angemessen behandelt und erfasst werden. Des Weiteren wird hierdurch ermöglicht, die entsprechenden Erkenntnisse in die Gesprächsführung weiterer, noch zu erhebender Interviews einzubeziehen und somit zu explorieren, ob Zusammenhänge nur von einer befragten Person geschildert werden oder von zahlreichen Akteurinnen und Akteuren des Feldes geteilt werden. Auf diese Weise können besonders komplexe Fragestellungen und Inhalte erforscht werden, die mit einem quantitativ-statistischen Forschungsdesign zwar beobachtet, aber oftmals nicht ausreichend erklärt werden könnten.

Aufgrund der offenen Forschungslogik wurde für die Gespräche seitens des Forschungsteams lediglich ein thematischer Rahmen (Leitfaden) vorgegeben (siehe Infobox 2.1). Im Leitfaden sind zahlreiche Themen erfasst, die im Zusammenhang mit dem spezifischen Erkenntnisinteresse von Bedeutung sind oder sein können. Durch Gesprächslenkung sowie gezieltes Nachfragen im Verlauf des Interviews werden sämtliche Aspekte, die der Leitfaden beinhaltet, abgehandelt.

Darüber hinaus bieten Experteninterviews aufgrund des Gütekriteriums der Offenheit einen großen Raum für die Generierung von Erkenntnissen, die seitens der Forschung im Vorfeld der Datenerhebung nicht bekannt waren. Des Weiteren ermöglichen Experteninterviews die wissenschaftliche Prüfung, ob die für ein fundiertes Forschungsdesign erforderlichen Aspekte seitens der Forschung angemessen berücksichtigt werden. In diesem Sinn dienen Experteninterviews bereits zu einem frühen Zeitpunkt im Forschungsprozess der Qualitätskontrolle und ermöglichen ggf. eine Anpassung der weiteren Erhebungsmethoden bzw. eine Justierung der Inhalte.

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurden in zwei Interviewphasen 31 leitfadengestützte Interviews mit insgesamt 35 Personen geführt (siehe Tabelle 2.1).<sup>1</sup> Während in der ersten Interviewphase (Juli bis Oktober 2017) die Exploration des Untersuchungsfeldes und die Vorbereitung der standardisierten Unternehmensbefragung (siehe Abschnitt 2.2) im Mittelpunkt standen, fokussierte sich die zweite Interviewphase (Januar bis März 2018) auf die Vertiefung spezifischer Aspekte (unter anderem Arbeitsmarkt und Fachkräfte, Kooperationsverhalten), die Bewertung vorläufiger Ergebnisse und die Beurteilung von Handlungsbedarfen und Handlungsmöglichkeiten. Außerdem wurden im Rahmen der zweiten Erhebungsphase gezielt spezifische Befunde aus der standardisierten Unternehmensbefragung integriert. Auf diese Weise konnte eine Verzahnung der beiden angewendeten Methoden (quantitativ-statistisch und qualitativ-interpretativ) erreicht werden, die in der interdisziplinären Forschung als besonders zielführend und erstrebenswert gilt (vgl. z.B. Flick 2008; Mayring 2001). Wichtigste Ziele der Interviews waren ein vertieftes Verständnis der allgemeinen wirtschaftlichen Zusammenhänge im Landkreis Tuttlingen, aber auch der spezifischen Problemlagen, Potenziale und Herausforderungen in den einzelnen Kernbranchen zu gewinnen.

Die Interviews dauerten zwischen 30 und 120 Minuten und wurden auf der Basis eines eigens konzipierten Leitfadens meist von zwei IAW-Mitarbeitern geführt, um die Objektivität bei der Interviewführung zu erhöhen und sicherzustellen, dass alle wissenschaftlich relevanten Fragestellungen adäquat abgehandelt werden. Mit wenigen Ausnahmen wurden alle Gespräche mit Einverständnis der Gesprächspersonen elektronisch aufgezeichnet. Um Verzerrungen oder strategisches Antwortverhalten zu vermeiden, wurde gegenüber den Ge-

<sup>1</sup> Im Text der Studie werden an verschiedenen Stellen Zitate aus den Interviews zur Dokumentation und Veranschaulichung von Sachverhalten verwendet. Diese sind jeweils durch Einrückung und farbigen Text als solche gekennzeichnet. Dabei sind die jeweiligen Interviewpartnerinnen und -partner anonymisiert, wie dies auch in den Gesprächen vereinbart wurde. Zu internen Dokumentationszwecken ist jedes Interview mit einem Code (z.B. I1, U2) versehen. Der Buchstabe gibt dabei an, ob es sich um ein Interview mit einer Vertreterin oder einem Vertreter einer Institution (I) oder eines Unternehmens (U) handelt.

sprächspersonen sichergestellt, dass weder sie noch ihre Betriebe identifizierbar sind. Außerdem wurde den Gesprächspersonen zugesichert, dass ihre Aussagen nur in anonymisierter Form veröffentlicht werden.<sup>2</sup> Insbesondere dies hat die Offenheit in den Gesprächen befördert. Die Gesprächsatmosphäre war durchweg vertrauensvoll und konstruktiv.

Im Anschluss an die Gespräche wurden die Interviews nach gängigen Verfahren transkribiert. Nach Vorliegen aller Transkripte erfolgte die Auswertung des Datenmaterials anhand inhaltlicher Gesichtspunkte (vgl. Mayring 2001). Die Analyse wurde dabei ebenfalls vor dem Hintergrund der forschungsleitenden Fragen des Projekts durchgeführt. Um die großen Datenmengen zu strukturieren und zu subsummieren, wurde ein Codierungssystem entwickelt, das sich an den inhaltlichen Leitlinien des Projektes orientierte.

Eine akkurate Abhandlung aller im Vorfeld als relevant eingeschätzter Themenbereiche wurde durch einen Interviewleitfaden sichergestellt. In die Konzeption des Leitfadens, die sich am Erkenntnisinteresse des Projekts orientierte, sind insbesondere bestehende Erkenntnisse aus der wissenschaftlichen und angewandten standortbezogenen (grauen) Literatur eingeflossen, die vorab umfassend ausgewertet wurden. Abbildung 2.2 zeigt im Überblick die im Leitfaden enthaltenen Themenfelder.

Um das Themenspektrum nicht vorab einzuschränken und somit eine möglichst große Offenheit gegenüber den Gesprächspersonen zu gewährleisten und um ggf. bislang noch nicht berücksichtigte Aspekte aufnehmen zu können, werden einzelne Themenschwerpunkte jeweils mit einer möglichst offenen Frage eingeleitet. Dies hat zum Ziel, dass die jeweilige Interviewperson zunächst ihre Sichtweise und die aus ihrer Sicht wichtigen Aspekte nennen und erläutern kann. Sofern aus wissenschaftlicher Sicht wichtige Aspekte nicht thematisiert werden, können diese auf Grundlage einer ausführlichen Frageliste systematisch nachgefragt werden. Hierzu enthält der Leitfaden entsprechende Regieanweisungen für die Interviewerinnen und Interviewer. In der konkreten Gesprächssituation erfolgte normalerweise keine wörtliche Abfrage der im Leitfaden formulierten Fragestellungen, sondern diese dienten als Gesprächsimpulse.

Abbildung 2.2: Themenfelder und Forschungsfragen der Experteninterviews im Überblick



Quelle: IAW-Darstellung

## 2.2 Standardisierte Unternehmensbefragung

Ziel der standardisierten Unternehmensbefragung war es, möglichst belastbare Angaben zur wirtschaftlichen Situation, zu den Strategien und zu Einschätzungen der Unternehmen zu technologischen Trends und dem Wirtschaftsstandort Landkreis Tuttlingen zu erhalten. Insgesamt nahmen 179 Unternehmen aus dem Landkreis Tuttlingen an der Befragung teil, die zwar nur knapp 3% aller Unternehmen, mit zusammen knapp 17.000 Erwerbstätigen jedoch fast 40% der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer im Landkreis repräsentieren.

### 2.2.1 Konzeption der Befragung

Die Befragung der Unternehmen zum Wirtschaftsstandort Landkreis Tuttlingen (im Folgenden: IAW-Unternehmensbefragung) wurde mittels eines standardisierten Fragebogens durchgeführt (siehe Anhang 10.3). Hierbei flossen insbesondere die Erkenntnisse aus ersten explorativen Expertengesprächen sowie aus vorläufigen Literatur- und Datenrecherchen ein. Um ein genaues Bild des Wirtschaftsstandortes zu bekommen, ist eine eigene Befragung unerlässlich. Dabei interessiert vor allem die eigene Sicht der Unternehmen auf den Landkreis Tuttlingen als Wirtschaftsstandort und auf bestehende Probleme in Verbindung mit Fachkräften, Trends, Innovationen und Kooperationen. Im folgenden Abschnitt ist die Struktur des Fragebogens, die Konzeption der Befragung sowie der Rücklauf und eine Beschreibung des erhaltenen Samples zu finden.

<sup>2</sup> Sofern im Text dieser Studie wörtliche Zitate aus den Interviews verwendet werden, sind diese so gekennzeichnet, dass eine Zuordnung der Aussagen zu einzelnen Personen nicht möglich ist.

Der Fragebogen der IAW-Unternehmensbefragung ist in unterschiedliche Teile gegliedert, die jeweils einen Kernaspekt der unternehmerischen Tätigkeit genauer untersuchen. Mit der Unternehmensbefragung werden die betrieblichen Kontexte des Fachkräftebedarfs, des Innovationsverhaltens, von Kooperationen sowie der Bewertung des Wirtschaftsstandortes Landkreis Tuttlingen ermittelt. Neben der Erfassung der momentanen Lage (Fakten) spielt auch die Bewertung zukünftiger wirtschaftlicher, technologischer und gesellschaftlicher Herausforderungen und Perspektiven eine wichtige Rolle im Fragebogen. Außerdem geht es um allgemeine betriebliche Merkmale, die ebenfalls Ausgangsbedingungen für wirtschaftliche Strategien sein können.

Zunächst werden grundsätzliche Eckdaten der Unternehmen abgefragt (Größe, Tätigkeitsfeld, regionales Umfeld, usw.). Diese sind angelehnt an Fragen aus dem Fragebogen des IAB-Betriebspanels (siehe z.B. Ellguth et al. 2014). Da die Fragen des IAB-Betriebspanels bereits langjährig erprobt sind, soll eine gute Verständlichkeit und eine erhöhte Antwortbereitschaft gewährleistet werden. Die Mehrheit der Fragen der IAW-Unternehmensbefragung ist an Fragen und spezifischen Frage-Items etablierter und bundesweit stattfindender Studien angelehnt. Dabei ist unser Fragebogen jedoch speziell auf die wirtschaftlichen Gegebenheiten und Rahmenbedingungen des Wirtschaftsstandortes Landkreis Tuttlingen zugeschnitten. Die Betriebsbefragungen, an welchen sich spezifische Fragen orientieren, sind das Mannheimer Innovations-Panel (MIP, siehe zuletzt Rammer et al. 2018), das BDI Mittelstands Panel (siehe <http://www.bdi-panel.emnid.de>) und die Kostenstrukturerhebung (KSE) des Statistischen Bundesamtes (siehe Statistisches Bundesamt 2017).

Die aus diesen erprobten Studien entnommenen Fragen wurden nach Möglichkeit unverändert beibehalten, da es sich um erprobte Fragetechniken und inhaltliche Aspekte handelt. Letztlich wurden insgesamt 40 Fragen identifiziert, die zusammen die Grundlage der IAW-Unternehmensbefragung Landkreis Tuttlingen bilden. Diese gliedert sich in fünf Fragenblöcke (siehe Anhang 10.3):

1. Allgemeine Angaben zum Unternehmen und zu *Forward-* und *Backward-Linkages*: Neben allgemeinen Fragen zur Standortentscheidung und zur Vorleistungs- und Absatzstruktur spielen hierbei auch die Tätigkeitsfelder, das Gründungsjahr sowie die Einschätzung der eigenen wirtschaftlichen Lage der Betriebe eine Rolle. Insgesamt elf Fragen bieten einen guten Überblick darüber, mit welcher Art von Betrieb wir es zu tun haben.
2. Fragen zu Beschäftigung und zu Fachkräften: Neben der rein quantitativen Erfassung der Beschäftigten- und Auszubildendenanzahl und der Struktur der Belegschaft (Qualifikation und Herkunft) wird hier zusätzlich die Struktur der offenen Stellen abgefragt. Zusätzlich wurden momentan und zukünftig stark nachgefragte Berufsprofile erfasst, sowie nach Gründen für Probleme bei der Stellenbesetzung gefragt. Dies liefert ein detailliertes Bild, wie schwerwiegend das Problem in jedem Betrieb ist. Insgesamt sind hier elf Fragen mit teilweise identischer Item-Struktur verwendet worden, die insbesondere quantitative Messungen vornehmen.
3. Forschung und Innovation: Hier wird nach der Struktur der FuE-Investitionen der Unternehmen gefragt, sowie nach Ursprüngen von Innovationen und existierenden Informationsquellen für diese. Insgesamt acht Fragen bieten einen guten Überblick darüber, wie und in welchem Umfang in den Unternehmen Forschung und Entwicklung betrieben wird.
4. Kooperationen: Hier werden den Betrieben fünf hauptsächlich qualitative Fragen vorgelegt, mit denen sich die Art von vorhandenen Kooperationen beschreiben lassen bzw. mögliche Hindernisse und Gründe für die Vermeidung von Kooperationen darlegen können.
5. Standortfaktoren und Perspektiven: Der fünfte Abschnitt bildet den kürzesten der Befragung. In drei Fragen mit zahlreichen Items können Unternehmen Angaben zum Wettbewerbsumfeld, den Standortfaktoren und wichtigen Trends bzw. Herausforderungen machen.

### 2.2.2 Ablauf der Befragung

Ab Juli 2017 fand eine ausführliche Recherche statt, um einen Überblick über die ansässigen Unternehmen im Landkreis zu erhalten. Parallel erfolgte die Erstellung des Fragebogens. Zunächst sollte mittels eines Pretests sichergestellt werden, dass die Fragen klar und verständlich formuliert sind, dass alle wichtigen Aspekte und Antwortvarianten berücksichtigt wurden und dass die Hinweise zum Ausfüllen des Fragebogens für die Befragten verständlich sind.

Zu diesem Zweck wurde im September 2017 mit drei Unternehmen ein so genannter »kognitiver Pretest« (siehe z.B. Prüfer/Rexroth 2000) durchgeführt. Dabei wird der Fragebogen schrittweise in einem persönlichen oder telefonischen Gespräch mit den Befragten durchgegangen, um unklare Inhalte und Formulierungen zu identifizieren.

Tabelle 2.2: Zeitlicher Ablauf der IAW-Unternehmensbefragung Landkreis Tuttlingen

Arbeitsschritt	Datum/Zeitraum
Beginn der Fragebogenkonzeption	Juli/August 2017
Pretest-Phase mit Unternehmen am Standort	September 2017
Entwicklung Anschreiben gemeinsam mit dem Landkreis	Oktober 2017
Beginn der Feldphase	Oktober 2017
Postalisches Nachfassen	November 2017
Ende der Feldphase	Januar 2018

Quelle: IAW-Darstellung

Die postalische Ansprache der Unternehmen erfolgte auf Grundlage von Adressdaten der IHK Schwarzwald-Baar-Heuberg und der Handwerkskammer Konstanz (HWK). Um für jedes Unternehmen einen persönlichen Ansprechpartner oder Ansprechpartnerin zu finden (üblicherweise aus der Geschäftsführung des Unternehmens), wurden die Adressdaten, soweit möglich, um online zugängliche Informationen ergänzt.

Durch dieses Vorgehen fand zudem eine erste Filterung der Unternehmen statt: So konnten Unternehmen, die inzwischen aus unterschiedlichen Gründen ihre Geschäftstätigkeit aufgegeben hatten oder die eine für die Studie nicht relevante Hauptgeschäftstätigkeit angaben, aus der Liste entfernt werden. Weiter wurden die Datensätze von Doubletten bereinigt. Am Ende verblieben insgesamt 1.099 Unternehmen in der Adressdatenbank.

Parallel dazu wurden zwei Begleitschreiben erarbeitet, die dem Fragebogen später beigelegt wurden. In einem Begleitschreiben des IAW wurde der Hintergrund der Studie erläutert und Hinweise zum Ausfüllen des Fragebogens gegeben. Ein weiteres Anschreiben des Landrats erläuterte die Dringlichkeit einer möglichst vollständigen Teilnahme an der Befragung und sollte zudem die Befragung »legitimieren«.

Derartige Begleitschreiben sorgen für Transparenz und dienen der Erhöhung der Rücklaufquote. Der Fragebogen wurde sodann im Oktober 2017 postalisch an die Unternehmen versandt. Die Beantwortung des Fragebogens erfolgte entweder mit einem beigelegten portofreien Rücksendeumschlag, per E-Mail oder via Fax. Im November 2017 wurden alle Unternehmen, die bis dahin nicht geantwortet hatten, ein zweites Mal angeschrieben und nochmals um die Teilnahme gebeten. Die Feldphase wurde im Januar 2018 beendet (siehe Tabelle 2.2).

Von den 1.099 angeschriebenen Unternehmen antworteten bis Ende Januar 2018 insgesamt 179. Damit wurde eine Rücklaufquote von 16,5% bezogen auf die Nettostichprobe erzielt (siehe Tabelle 2.3). Dies kann insgesamt als zufriedenstellendes Ergebnis angesehen werden, zumal Unternehmen aus allen befragten Branchen geantwortet haben. Alle ausgefüllten Fragebögen wurden nach Eingang auf Plausibilität sowie auf Vollständigkeit der Antworten überprüft.

### 2.2.3 Samplebeschreibung – Wer sind die befragten Unternehmen?

Im Folgenden wird das aus der Befragung resultierende Sample knapp deskriptiv beschrieben. Zum einen dient dies dazu, einen Überblick über die teilnehmenden Unternehmen und deren Umfeld zu geben, zum anderen gibt diese Übersicht Anhaltspunkte für die Repräsentativität der dieser Studie zugrundeliegenden Unternehmensbefragung (eine vollständige Beschreibung der Antworten zu den einzelnen Fragen findet sich in Anhang 10.2).

Von den im Sample enthaltenen Unternehmen haben 25% ihren Standort in der Stadt Tuttlingen selbst. Der Unternehmenssitz von 8% der Unternehmen entfällt auf Spaichingen, 6,7% haben Gosheim als Standort. Die restlichen 60,7% der Unternehmen sind über die verbleibenden Gemeinden des Landkreises verteilt.

Bei Betrachtung der Gründungsjahre der Unternehmen fällt auf, dass jeweils etwa die Hälfte der Unternehmen vor 1990 gegründet wurden und die andere Hälfte danach. Ein Fünftel der Unternehmen ist älter als 70 Jahre, gleichzeitig ist ein Fünftel auch jünger als zehn Jahre.

Die häufigste Rechtsform sind Personengesellschaften (etwa 75% der Unternehmen). 4,5% sind Kapitalgesellschaften und 2,8% Einzelunternehmen – die verbleibenden Unternehmen haben keine Angabe zur Rechtsform gemacht. Etwa 85% der Unternehmen werden von den

Tabelle 2.3: Grundgesamtheit und Rücklauf der IAW-Unternehmensbefragung Landkreis Tuttlingen

Angeschriebene Unternehmen (Bruttostichprobe)	1.099	100 %
Unbekannt verzogene Unternehmen	15	1,4 %
Verbleibende Unternehmen (Nettostichprobe)	1.084	100 %
Keine Rückmeldung	905	83,5 %
Beantwortete Fragebögen (Rücklaufquote)	179	16,5 %

Quelle: IAW-Darstellung

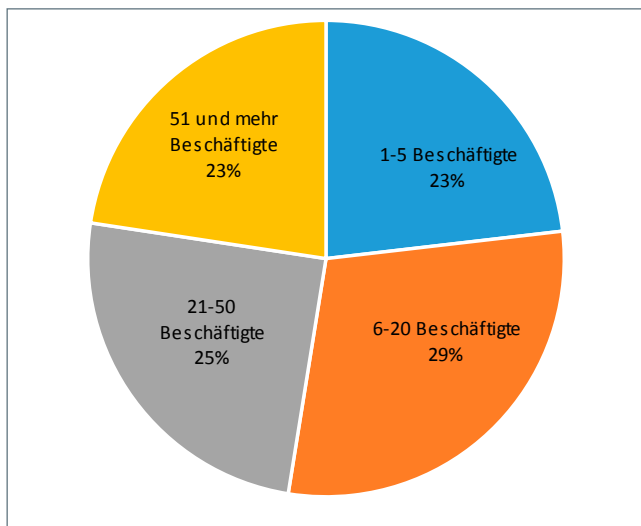
Eigentümern/Eigentümerinnen oder von Mitgliedern der Eigentümerfamilie selbst geführt.

Bei 87% der befragten Unternehmen befinden sich die Eigentümerinnen und Eigentümer innerhalb des Landkreises Tuttlingen. Bei 9% befinden sich diese im übrigen Bundesgebiet, bei 4% im Ausland.<sup>3</sup>

In allen Unternehmen zusammen sind inklusive in Teilzeit tätigen Personen, Inhaberinnen und Inhaber sowie Auszubildenden insgesamt 16.694 Beschäftigte tätig (entspricht 14.630 Vollzeitäquivalenten, VZÄ). Davon entfallen 1.134 Stellen auf Auszubildende. Die Befragung deckt damit einen bedeutenden Teil der insgesamt 43.219 Beschäftigten des Verarbeitenden Gewerbes, der Dienstleistungen und des Handwerks im Landkreis Tuttlingen ab.<sup>4</sup> Im Durchschnitt haben die Unternehmen etwa 94 Beschäftigte. Der Median liegt bei 20 Beschäftigten pro Unternehmen.<sup>5</sup> Die Verteilung auf verschiedene Größenklassen ist in Abbildung 2.3 dargestellt.

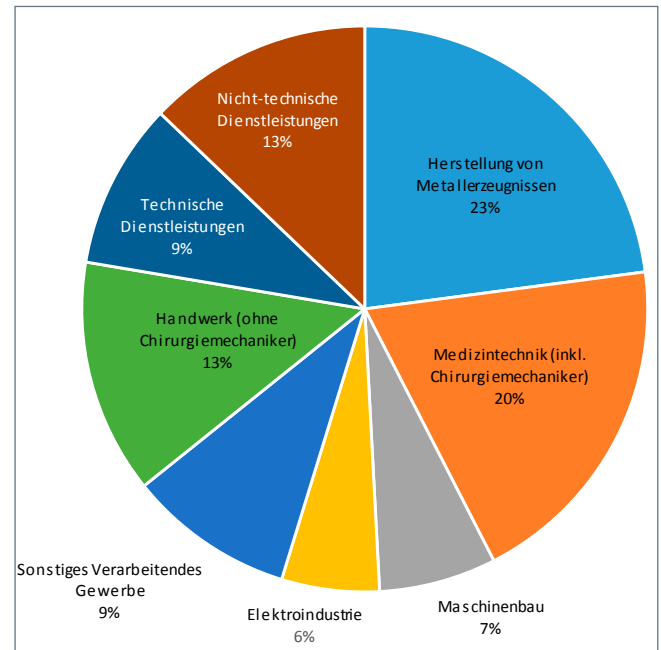
In der Unternehmensbefragung wurden nicht alle Wirtschaftsbereiche berücksichtigt, sondern es erfolgte eine Konzentration auf diejenigen Kernbranchen am Wirtschaftsstandort Landkreis Tuttlingen, die einerseits be-

Abbildung 2.3: Beschäftigtengrößenklassen der befragten Unternehmen



Quelle: IAW-Unternehmensbefragung Landkreis Tuttlingen (N=179)

Abbildung 2.4: Branchenzugehörigkeit der befragten Betriebe



Quelle: IAW-Unternehmensbefragung Landkreis Tuttlingen (N=179)

sonders wichtig für den Standort sind, und die andererseits besonders von technologischen Veränderungen betroffen sind bzw. sein könnten. Dabei handelt es sich um das Verarbeitende Gewerbe mit den Kernbranchen (1) Metallverarbeitung, (2) Medizintechnik, (3) Maschinenbau sowie (4) Elektrotechnik.<sup>6</sup>

Darüber hinaus wurden mit dem industrieorientierten Handwerk (z.B. Metallbau, Chirurgiemechanik) und den unternehmensnahen Dienstleistungen zwei weitere Wirtschaftsbereiche einbezogen, die in enger Verbindung mit den industriellen Kernbranchen stehen (siehe ausführlicher zur Branchenstruktur Abschnitt 4.2). Abbildung 2.4 zeigt die Branchenverteilung der befragten Unternehmen.

Insgesamt entsprechen die Verteilungen vieler der erfragten grundlegenden Sachverhalte denjenigen in größeren repräsentativen Befragungen, sodass die in der vorliegenden Studie verwendeten Daten aus der Unternehmensbefragung – nicht zuletzt wegen des großen Abdeckungsgrades von etwa einem Drittel der Beschäf-

3 Gewichtet man diese Befunde nach der Unternehmensgröße (gemessen an der Gesamtzahl der Beschäftigten), so verschiebt sich das Gewicht deutlich: Nur 53% der Beschäftigten arbeiten in Unternehmen mit Eigentümern im Landkreis Tuttlingen, etwa 44% werden von Eigentümern aus dem restlichen Bundesgebiet kontrolliert und knapp 4% aus dem Ausland.

4 [https://www.landkreis-tuttlingen.de/media/custom/2527\\_1368\\_1.PDF?1504081021](https://www.landkreis-tuttlingen.de/media/custom/2527_1368_1.PDF?1504081021). Zahl aus eigener Berechnung

5 Das bedeutet, jeweils etwa die Hälfte der Unternehmen hat mehr bzw. weniger als 20 Beschäftigte.

6 Da sich in den Adressdaten nicht alle Betriebe eindeutig und a priori einer dieser Kernbranchen zuordnen ließen (zumal manche an Schnittstellen zwischen den Bereichen tätig sind), wurde das gesamte Verarbeitende Gewerbe in die Befragung einbezogen.



tigten – als gutes Abbild der Realität am Wirtschaftsstandort Landkreis Tuttlingen gelten können.<sup>7</sup>

### 2.3 Partizipativer Workshop

Seit einigen Jahren besteht in der qualitativ orientierten Wirtschafts- und Sozialforschung das verstärkte Interesse zur Nutzung des Wissens von Akteuren/Akteurinnen, die Teil des zu untersuchenden Forschungsfeldes sind, über Expertenwissen bezüglich bedeutender Zusammenhänge verfügen und deren Impulse und Anregungen einen wertvollen Beitrag im Forschungsprozess leisten (vgl. Unger 2014: 1-11). Im Rahmen partizipativer Forschungsansätze wird der Beitrag der Akteurinnen und Akteure bei der Datengewinnung noch stärker gewichtet, als dies bei den zahlreichen geführten Interviews der Fall ist: idealtypisch partizipieren alle Akteurinnen und Akteure, die es zu erforschen gilt, im gesamten Verlauf des Forschungsprozesses möglichst aktiv.

Aufgrund der zunehmenden Bedeutung partizipativer Ansätze und der vielfältigen Akteursgruppen, deren Zentralität im Kontext der Studie gegeben ist, wurde am 30.11.2017 ein Workshop in Tuttlingen durchgeführt. Eingeladen waren neben Unternehmensvertreterinnen und -vertretern der lokal ausgeprägten Branchen auch Vertreterinnen und Vertreter der institutionellen Landschaft sowie die Auftraggeber der Studie selbst. Hierdurch entstand ein Forum für einen partizipativen Austausch der zahlreich vor Ort involvierten Unternehmen, Kammern und Institutionen untereinander sowie zwischen den eingeladenen Akteurinnen und Akteuren und dem Forschungsteam.

Inhaltliche Basis des Austausches war neben einer allgemeinen Einführung in die Thematik eine Präsentation der Zwischenergebnisse der Studie durch das Forschungsteam. Nach der Präsentation erfolgte eine erste Diskussion im Gesamtplenum. Im Anschluss daran wurden die Teilnehmenden in zwei Arbeitsgruppen aufgeteilt, um über spezifische Schwerpunktthemen zu diskutieren (Gruppendiskussion).

Diese Themen waren im Rahmen der Auswertung der ersten Interviewphase sowie aus den bis dato vorliegenden Ergebnissen der standardisierten Unternehmensbefragung identifiziert worden. Während sich eine Gruppe auf der Basis von Fakten-Impulsen über die Themenkomplexe »technologischer und gesellschaftlicher Wan-

del, institutionelle Anpassung und Kooperation vs. Wettbewerb« austauschte und im Rahmen der Diskussion gemeinsame Thesen und Statements entwickelte, wurde in der zweiten Gruppe ebenfalls mit dem Ziel der Formulierung von Thesen und Statements primär über »Arbeitsmarkt, Ausbildung und Fachkräfte« diskutiert.

Das Forschungsteam lieferte inhaltliche Impulse für die Gruppendiskussion und nahm eine primär moderierende Haltung ein, um ein Maximum an Offenheit sicherzustellen und primär das Wissen der Akteurinnen und Akteure, die sich wie erwünscht rege und teils kontrovers beteiligten, zu nutzen. Wie auch im Rahmen der Experteninterviews wurden seitens des Forschungsteams des Öfteren explorative Fragen gestellt, um Aussagen präzisieren und tiefgründiger verstehen zu können. Um alle Informationen, die sich im Verlauf ergaben, möglichst akkurat zu erfassen und in die weiteren Forschungsmaßnahmen integrieren zu können, wurde die gesamte Veranstaltung protokolliert.

Im Rahmen der Veranstaltung konnte geprüft werden, ob und inwiefern die bis dato vorliegenden Ergebnisse aus der ersten Phase der Expertengespräche sowie der standardisierten Unternehmensbefragung sich mit den subjektiven Erfahrungen der geladenen Akteurinnen und Akteure vereinbaren lassen. Es wurde weiterhin partizipativ ermittelt, wie sich die vorläufigen Befunde erklären lassen, wozu diese führen und wie diese im weiteren Projektverlauf adäquat behandelt werden können. Daher fungierte der partizipative Workshop als zentrale Informationsquelle und lieferte relevante Erkenntnisse für den Fortgang des Forschungsprojektes sowie hinsichtlich zentraler Handlungsfelder für den Wirtschaftsstandort Landkreis Tuttlingen.

<sup>7</sup> Beispielsweise sind im repräsentativen IAB-Betriebspanel 85% der befragten Betriebe von den Eigentümern/Eigentümerinnen bzw. den Eigentümerfamilien geführt (IAW-Befragung: 85%); ebenfalls in beiden Befragungen sind 4% der befragten Betriebe in ausländischem Eigentum; auch die Anteile bestimmter Qualifikationen der Beschäftigten oder die Ausbildungsquoten entsprechen der Realität. Auch hinsichtlich des Innovationsverhaltens, bei dem zahlreiche Fragen aus dem Fragebogen des Mannheimer Innovationspanels übernommen wurden, lassen sich weitgehende Übereinstimmungen hinsichtlich der Kernvariablen feststellen (z.B. Anteil der Unternehmen mit FuE-Investitionen je gut 50%), wobei die im Landkreis Tuttlingen befragten Unternehmen häufig etwas innovativer sind.

### 3 Clusterbildung als Treiber der regionalen Entwicklung

Man kann den Landkreis Tuttlingen als eine Clusterregion begreifen, die ihrerseits in eine größere Clusterregion im Süden Deutschlands eingebettet ist. Dieser Abschnitt bietet eine kurze Betrachtung von Mechanismen, die eine Region wie den Landkreis Tuttlingen zu einer wirtschaftlich erfolgreichen Region machen. Dabei wird Erfolg als ein im Vergleich mit anderen Regionen hoher und nachhaltig wachsender wirtschaftlicher Wohlstand definiert, gemessen vor allem an hoher Beschäftigung und hohen Realeinkommen der ansässigen Bevölkerung. Die fraglichen Mechanismen haben weitgehend mit Clusterbildung zu tun.

Genau diese Clusterbildung birgt allerdings auch besondere Risiken. Es geht hier also darum, sowohl die Erfolgsbedingungen für die Clusterbildung als auch deren Risiken vor dem Hintergrund der anstehenden exogenen Trends zu charakterisieren. Dabei wird auch zu fragen sein, welche Rolle der Wirtschaftspolitik bei der Nutzung von Chancen und der Bewältigung der durch die Risiken gegebenen Herausforderungen zukommen kann.

#### 3.1 Allgemeine Überlegungen

Der materielle Wohlstand ist seit Beginn der Industrialisierung Ende des 18. Jahrhunderts in den davon erfassten Regionen der Welt mit einem bis dahin undenkbar Tempo gestiegen.<sup>8</sup> Aber er hat sich im Raum nicht gleichmäßig verteilt; insbesondere die materielle Produktion hat sich auf teilweise sehr stark ausgeprägte Ballungszentren konzentriert.

Dieses Phänomen wird im modernen Jargon mit Clusterbildung bezeichnet. Schon vor der Industrialisierung ließen sich Vorteile der Clusterbildung erkennen. In der Tat waren diese Vorteile über die gesamte moderne Geschichte für die Entstehung von Städten verantwortlich. Aber die industrielle Produktionsweise hat diese Vorteile verstärkt. Clusterbildung ist also ein wesentlicher Treiber der aktuellen regionalen Entwicklung.

Dieser Treiber wirkt aber nicht in allen Regionen gleichermaßen stark. Innerhalb Deutschlands beobachtet man auf der Landkreisebene im Jahr 2015 im Bruttoinlandsprodukt-pro-Beschäftigtem eine Spannweite von

nicht weniger als 92.380 Euro zwischen dem Erzgebirgskreis (49.054 Euro) und dem Landkreis Ingolstadt (141.434 Euro).<sup>9</sup> Im Pro-Kopf-Einkommen ist die Spannweite noch größer, zwischen 15.349 Euro (Landkreis Südwestpfalz) und 131.569 Euro (Landkreis Ingolstadt).<sup>10</sup>

Diese Extremwerte sind allerdings auch durch Sonderinflüsse bestimmt, die aufgrund der Gleichsetzung der administrativen Einheit des Landkreises mit dem Konzept der Clusterregion entstehen; bis zu einem gewissen Grade liegt hier also ein statistisches Artefakt vor. Aber auch wenn man diese Artefakte korrigieren würde, käme man zu erheblichen Unterschieden im wirtschaftlichen Wohlstand zwischen verschiedenen Regionen der deutschen Volkswirtschaft.

Der Landkreis Tuttlingen zählt zum wohlhabenderen Teil der deutschen Landkreise; 86% der deutschen Landkreise haben ein geringeres BIP-Pro-Kopf als Tuttlingen (45.166 Euro) und 84% haben ein geringeres BIP-je-Erwerbstätigen als Tuttlingen (73.062 Euro).<sup>11</sup> Die vorteilhafte Position des Landkreises Tuttlingen ließe sich auch an anderen Kennziffern messen, etwa an der Arbeitslosenquote.

Warum existieren derart große Unterschiede? Zum Teil haben sie mit geographischen Besonderheiten von Regionen zu tun, wie etwa der Nähe zu großen Verkehrswegen oder Hochseehäfen, oder mit natürlichen Gegebenheiten, die manche Regionen für modernen Tourismus prädestinieren. Zum Teil sind sie aber auch darauf zurückzuführen, dass die Vorteile der industriellen Clusterbildung je nach regionaler Spezialisierung unterschiedlich stark ausgeprägt sind.

Dabei ist die konkrete Ausprägung der Clusterbildung auch durch Zufall geprägt, sodass das Ausmaß und die Richtung der regionalen Spezialisierung - im Nachhinein betrachtet - nicht zwingend und unausweichlich erscheinen.

Vereinfachend kann man das Entwicklungsmuster von regionalen Clustern so beschreiben, dass am Beginn der Entwicklung dem Zufall eine relativ große Bedeutung

8 Seit dem Jahr 1000 hatte sich das Pro-Kopf-Einkommen im „Westen“ (Westeuropa, USA, Australien, Kanada und Neuseeland) bis 1820, also über acht Jahrhunderte, auf das 2,8-fache erhöht. Danach stieg es bis zum Jahr 2006, also in weniger als zwei Jahrhunderten, auf das 21-fache des Wertes von 1820 (Maddison 2008).

9 Quelle: Statistisches Bundesamt, GENESIS-Online Datenbank, <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online>

10 Das Pro-Kopf-Einkommen ergibt sich als das Einkommen je Beschäftigtem, multipliziert mit der Beschäftigungsquote.

11 Quelle: Statistisches Bundesamt, GENESIS-Online Datenbank

zukommt. Sind aber die ersten Unternehmen und Betriebe erst einmal vorhanden und handelt es sich dabei um Industriezweige, bei denen die Vorteile der Clusterbildung in hohem Maße vorhanden sind, dann kommt es zu selbstverstärkenden Mechanismen. Diese wiederum verleihen der Region eine endogene, d.h. aus sich heraus entstehende Dynamik. Vereinfacht gesagt bedeuten diese Mechanismen, dass zwei Unternehmen als Bestandteil eines regionalen Clusters eine höhere Produktion aufweisen, also mehr Output erzeugen, als wenn diese Unternehmen unter ansonsten gleichen Bedingungen an zwei unverbundenen Standorten produzieren würden. Die Mechanismen lassen sich - allgemein und stichwortartig - wie folgt beschreiben:

- durch räumliche Nähe begünstigte Input-Output-Beziehungen (Vorleistungs- und Lieferbeziehungen),
- durch räumliche Nähe entstehende oder erleichterte Informationsflüsse zwischen verschiedenen Unternehmen (technisches Wissen, Erfahrung, Lerneffekte),
- größere lokale Arbeitsmärkte bieten eine höhere Vielfalt von Fachkräften, sodass die Unternehmen eine höhere Chance haben, die jeweils »idealen« Fachkräfte zu finden,
- gemeinsame Nutzung von öffentlichen Institutionen (Infrastruktur, geschäftliche und soziale Netzwerke).

Diese Mechanismen werden fortan einfach Clustervorteile genannt. Die Stärke dieser Vorteile hängt davon ab, ob die wirtschaftspolitischen Rahmenbedingungen die Clustervorteile begünstigen - vor allem aber hängt sie davon ab, welche Branchen sich am Beginn der Clusterbildung in einer Region niederlassen. So sind zum Beispiel die Informationsflüsse dann besonders ausgeprägt, wenn die Unternehmen einer Region ähnliche Technologien und ähnliche Inputs verwenden.

Das kann auch der Fall sein, wenn die Unternehmen nach herkömmlichen Klassifikationen unterschiedlichen Branchen zuzuordnen sind. Außerdem sind sie stark, wenn es zwischen den angesiedelten Unternehmen bzw. Branchen intensive Input-Output-Verflechtungen gibt. Und sie sind dann besonders stark, wenn die Unternehmen Fachkräfte in ähnlichen Berufsgruppen benötigen.

Die oben genannten Bedingungen entstehen in der Entwicklungsgeschichte verschiedener Regionen nicht in gleichem Maße. Das Resultat ist die oben für die deutsche Volkswirtschaft kurz beschriebene Heterogenität des wirtschaftlichen Wohlstands und der wirt-

schaftlichen Dynamik zwischen verschiedenen Regionen. Wirtschaftspolitische Institutionen vermitteln gelegentlich den Eindruck, die Entwicklung von erfolgreichen Clusterregionen könne durch wirtschaftspolitische Eingriffe beeinflusst werden.<sup>12</sup> Tatsächlich ist dies nur bedingt der Fall.

Die Geschichte zeigt, dass Clusterkeime manchmal spontan entstehen, ohne nachvollziehbare oder gar zwingend erscheinende Kausalmechanismen. Häufig spielen prägende Unternehmensgründungen oder sogenannte Spin-offs von Hochschulen eine wichtige Rolle.<sup>13</sup> Ist ein Clusterkeim jedoch einmal entstanden, dann greifen die zuvor beschriebenen, selbstverstärkenden Mechanismen, die auch ohne wirtschaftspolitische Eingriffe zu außergewöhnlichem Wachstum des Clusters führen können.

Aber die wirtschaftspolitische Dimension ist nicht völlig bedeutungslos. Die zuvor genannten Mechanismen wirken bis zu einem gewissen Grade automatisch, ohne besondere Anstrengungen seitens der Unternehmen. Aber manche Mechanismen bedürfen auch besonderer Anstrengungen und organisatorischer Vorkehrungen. In diesem Kontext stellt sich die Frage, ob die Unternehmen Anreize für solche Anstrengungen verspüren. Das gilt vor allem für ausgereifte Clusterregionen wie den Landkreis Tuttlingen.

Ein Beispiel dafür ist der Erfahrungsaustausch im Bereich technologischer Entwicklungen und betrieblicher Organisationsformen. Hier kann die Sorge der Unternehmen um die Aufrechterhaltung von (tatsächlichen oder vermuteten) Wettbewerbsvorteilen gegenüber lokalen Konkurrenten dazu führen, Informationsflüsse zwischen Unternehmen eher zu behindern als aktiv anzustreben. Diese Sorge ist grundsätzlich verständlich und wichtig, aber sie kann auch übertrieben werden.

Die Herausforderung besteht darin, die Grenze zwischen Kooperation zum gemeinsamen Vorteil und Kooperation mit unwillkommenem Nivellierungseffekt zu finden. Dazu bedarf es koordinierter - und zum Teil kostspieliger - Anstrengungen seitens der Unternehmen. Die Wirtschaftspolitik kann hierbei eine wichtige Rolle spielen, indem sie einen Rahmen für diese koordinierten Anstrengungen bietet. Darauf wird im Zusammenhang mit den Handlungsfeldern und den Handlungsempfehlungen noch näher einzugehen sein.

Was die Rolle wirtschaftspolitischer Institutionen im Verlauf einer erfolgreichen Clusterbildung anbelangt,

<sup>12</sup> Siehe z.B. OECD (2018) oder auch Europäische Union (2016).

<sup>13</sup> Was den Landkreis Tuttlingen betrifft, siehe z.B. Sautter (2005), Halder (2006) sowie Sautter/Binder (2006).

so ist zwischen zwei grundverschiedenen Ansätzen zu unterscheiden:

- Setzen von Rahmenbedingungen
- Lenkende Intervention zur Gestaltung der Industriestruktur

Mit Rahmenbedingungen sind ganz allgemein all jene Bedingungen gemeint, welche die Ansiedlung und Neugründung von Unternehmen erleichtern, ohne dabei selektiv zu fördern. Gemeint sind auch Bedingungen, die den oben genannten Informationsfluss zwischen Unternehmen sowie die nicht-nivellierende Kooperation begünstigen. Lenkende Intervention ist – im Gegensatz dazu – das Merkmal einer aktiven Industriepolitik. Diese zielt direkt auf eine ganz bestimmte Wirtschaftsstruktur ab, und zwar eine Struktur, bei der die Vorteile der Clusterbildung möglichst stark ausgeprägt sind.

Dieser Ansatz mag insbesondere dann attraktiv erscheinen, wenn die Clusterbildung noch nicht oder noch nicht stark ausgeprägt ist. In solchen frühen Phasen kommt dem Zufallselement noch eine relativ große Bedeutung zu und lenkende Eingriffe sind deshalb leicht möglich. Ein kleiner Eingriff kann mitunter Vieles bewirken. Eine lenkende Einflussnahme bedeutet jedoch, dass die Wirtschaftspolitik sich anmaßt, die ideale Struktur zu kennen (*Picking Winners*). Es scheint sehr fraglich, ob die Wirtschaftspolitik die dafür notwendigen Informationsvoraussetzungen erfüllt.

Im Falle des Landkreises Tuttlingen kommt hinzu, dass der Landkreis sich mitnichten am Beginn der Clusterentwicklung befindet, sodass dem Zufallselement eine untergeordnete Bedeutung zukommt. Auch darauf wird im Zusammenhang mit den Handlungsfeldern und den Handlungsempfehlungen im letzten Teil der Studie noch näher einzugehen sein.

Die zuvor genannten, selbstverstärkenden Mechanismen, die eine erfolgreiche Clusterbildung begünstigen, stellen mitunter auch Risikofaktoren dar, denn sie wirken auch in umgekehrter Richtung. Wenn kritische Teile des Clusters durch nicht antizipierte (endogene oder exogene) Veränderungen (»Schocks«) schrumpfen oder wegbrechen, dann können diese Mechanismen durch Selbstverstärkung zu einem dramatischen Einbruch des Wirtschaftswachstums der Region führen, der mitunter auch mit einem Rückgang des wirtschaftlichen Wohlstandes verbunden ist.

Die Nachhaltigkeit des Erfolgs von durch Clusterbildung gekennzeichneten Regionen ist also mitnichten garantiert. Hierbei kommt insbesondere dem Spezialisierungsgrad große Bedeutung zu. Regionen mit hohem Spezialisierungsgrad beinhalten einen geringen

Grad der Risikostreuung. Sektorale Schocks sind dann fast gleichbedeutend mit Schocks für die ganze Region. In diversifizierten Regionen können sektorale Schocks hingegen, so sie nicht positiv miteinander korreliert sind, sich wechselseitig aufheben, sodass die Region als Ganzes von gravierenden Schocks weitgehend verschont bleibt. Hierbei spielt natürlich die Größe einer Region eine bedeutende Rolle, denn große Regionen können die Vorteile der Clusterbildung, die ihrerseits bis zu einem gewissen Grade Spezialisierung bedingen, leichter mit Diversifizierung verbinden.

### 3.2 Evidenz aus dem Europäischen Cluster-Panorama

Um unserer Betrachtung empirischen Gehalt zu verleihen, greifen wir auf das von der Europäischen Kommission eingerichtete *European Cluster Observatory* zurück, mittels dessen das Clusterparadigma empirisch operationalisiert werden kann. Diese Initiative besteht aus drei Teilen:

1. Empirische Erfassung von industriellen Clusterkategorien
2. Empirische Ermittlung von Clusterregionen
3. Empirische Ermittlung von »aufstrebenden Branchen«

Der Ansatz ist rein datengetrieben, man kann ihn als *Big-Data-Ansatz* bezeichnen. Das *European Cluster Observatory* verwendet insgesamt mehr als eine Mrd. Datenpunkte (teils auf Unternehmens- bzw. Betriebsstättenebene). Dabei wird der Anspruch erhoben, die industriellen Clusterkategorien auf allgemeingültige Weise ermitteln zu können, sodass die Kategorien für verschiedene Regionen gleichermaßen gültig sind. Eine Clusterkategorie beinhaltet Branchen oder Aktivitäten, bei denen die oben genannten Clustervorteile besonders stark ausgeprägt sind.

Die räumliche Disaggregation des *European Cluster Observatory* geht leider nicht so weit, dass der Landkreis Tuttlingen als eigenständige Region in Erscheinung tritt. Der Ansatz bewegt sich durchgehend auf der 2-Steller Ebene der Klassifikation der Gebietseinheiten für die Statistik (Nomenclature des Unités territoriales statistiques – NUTS); das fällt in Deutschland mit der Regierungsbezirksebene zusammen, umfasst also in Baden-Württemberg die Bezirke Stuttgart, Tübingen, Freiburg und Karlsruhe. Der Landkreis Tuttlingen gehört zum Regierungsbezirk Freiburg. Nachdem aber die Clusterkategorien als solche unabhängig von den Regionen Gültigkeit besitzen, ist eine Betrachtung der Ergebnisse des *European Cluster Observatory* hier gleichwohl interessant. Auch ist zu bedenken, dass mit einer Betrachtung allein des Landkreises Tuttlingen

dem Anliegen der Studie nur unvollständig Rechnung getragen würde, denn der Landkreis ist seinerseits in eine großräumigere Clusterregion eingebettet.

Charakteristika dieser größeren Clusterregion sind für die Chancen und Risiken des Landkreises Tuttlingen von großer Bedeutung. Um die Charakterisierung dieser Region soll es in diesem Unterabschnitt gehen. Die Fokussierung auf den Landkreis Tuttlingen erfolgt dann im darauffolgenden Kapitel, in dem insbesondere die Ergebnisse einer speziell für diese Studie durchgeführten Unternehmensbefragung präsentiert werden.

Betrachtet man ganz Europa, so erkennt man ein unheimlich vielfältiges Muster von Clusterregionen. Das *European Cluster Observatory* hat ermittelt, dass in Europa gegenwärtig 3.043 »starke« Cluster existieren,<sup>14</sup> die für 54 Mio. Arbeitsplätze und 45% der industriellen bzw. 23% der gesamten Lohnneinkommen verantwortlich sind. Die dort bezahlten Löhne sind um ca. 3% höher als in Regionen, die nicht durch Clusterbildung charakterisiert sind. Aber Cluster sind mitnichten ubiquitär und nicht alle Cluster sind gleichermaßen stark bzw. dynamisch.

Nur 55% der europäischen Regionen haben Cluster, die im Rahmen des *European Cluster Observatory* als »stark« eingestuft werden. Zwischen 40% und 70% der industriellen Beschäftigung Europas findet außerhalb solcher Cluster statt. Und die existierenden Cluster entwickeln sich über die Zeit hinweg – bedingt durch Änderungen in den Marktbedingungen bzw. der Technologie – sehr unterschiedlich: zwischen 2008 und 2014 haben 20% der Cluster ihre Position (stark, mittel, schwach) verändert (Ketels/Protsiv 2016).

Welche Branchen bzw. Unternehmen können ein Cluster bilden? Wie ist ein Cluster von seinem Umfeld und von anderen Clustern abzugrenzen? Das *European Cluster Observatory* folgt einer jüngst entwickelten Methode von Delgado et al. (2016), wonach auf der Basis von insgesamt mehr als einer Milliarde Datenpunkten (auf Unternehmens- bzw. Betriebsstättenebene) betreffend

- die Input-Output Verflechtungen,
- die Tendenz zu gemeinsamer Ansiedlung (Co-location) und
- die Verwendung ähnlicher Fachkräfte

insgesamt 51 Clusterkategorien ermittelt werden. Das Ziel bestand darin, auf datengetriebene Weise konkret benannte Gruppierungen (Clusterkategorien) von Branchen und Unternehmen zu identifizieren, für die Folgendes gilt: »Clusters reflect the positive spill-overs among a set of related industries, neither driven only by economies of scale in one industry nor by the economy-wide benefits of economic density across all industries« (Ketels/ Protsiv 2016). Um nur ein Beispiel zu nennen: Eine dieser 51 Clusterkategorien ist z.B. »Electric Power Generation and Transmission«. Eine detaillierte Betrachtung aller 51 Kategorien würde den gegebenen Rahmen dieser Untersuchung sprengen.<sup>15</sup>

Diese Identifikation von Clusterkategorien (Schritt 1 oben) löst sich von den existierenden Industrieklassifikationen und stellt auf lokale Agglomerationsvorteile ab, die eben bei den zu einer Clusterkategorie zusammengefassten Aktivitäten besonders stark sind. Jedes Cluster ist natürlich mit anderen Clustern (über Bezugs- und Absatzkanäle) verbunden, aber die Beziehungen zwischen Clusterkategorien sind deutlich weniger ausgeprägt als die Beziehungen zwischen Unternehmen innerhalb einer Clusterkategorie. Verschiedene Cluster können dabei mehr oder weniger weit entfernt voneinander angesiedelt sein und Regionen können mehr oder weniger stark auf Clusterkategorien konzentriert/spezialisiert sein.

In Schritt 2 untersucht nun das *European Cluster Panorama*, wie stark und auf welche Clusterkategorien die auf der NUTS2-Ebene definierten europäischen Regionen spezialisiert sind. Dabei ist natürlich wichtig, dass diese 51 Clusterkategorien nur die Produktion von handelbaren Gütern betreffen, bei denen regionale Spezialisierung überhaupt erfolgen kann. Die Verbindung zwischen NUTS2-Regionen und Clusterkategorien wird durch vier verschiedene Kriterien hergestellt:

1. Spezialisierungsindex: Ausmaß der Beschäftigung in einer Clusterkategorie relativ zur Größe der Region.<sup>16</sup>
2. Absolute Größe, gemessen an der Beschäftigung und der Zahl der Betriebsstätten.
3. Reallöhne.
4. Dynamik: Beschäftigungswachstum und Auftreten von neuen, schnell wachsenden Unternehmen (»Gazellen«).

14 Als »stark« gilt ein regionales Cluster, wenn es in einer bestimmten Clusterkategorie gemessen am Spezialisierungsgrad zu den obersten 20% der Clusterregionen gehört. Der Spezialisierungsgrad misst die Größe der regionalen Cluster (in Beschäftigung) relativ zur Größe der Region; mehr dazu weiter unten in diesem Unterkapitel.

15 Eine detaillierte Auflistung findet sich in Ketels/Protsiv (2016).

16 Man würde z.B. dann im absoluten Sinne von Spezialisierung sprechen können, wenn eine Region in einer Clusterkategorie einen Beschäftigungsanteil von 15% aufweist, und wenn sie zugleich weniger als 15% der Gesamtbeschäftigung aller betrachteten Regionen aufweist.

Regionen werden für eine Clusterkategorie jeweils dann als stark eingestuft, wenn sie in Punkt 1 (Spezialisierung) zu den oberen 20 % der Regionen gehören. Dieselbe Bewertung erfolgt auch für die anderen drei Punkte. Es wurden 327 Europäische Regionen<sup>17</sup> erfasst und dabei insgesamt 3.043 starke Cluster identifiziert. Die hoch erscheinende Zahl ergibt sich schlicht daraus, dass jede Region sich bei insgesamt bis zu 51 verschiedenen Clusterkategorien als stark herausstellen konnte. So gesehen ist das Phänomen der erfolgreichen Clusterbildung mitnichten ubiquitär. Nur 103 Regionen (3,4 %) rangierten bei allen vier der oben genannten Kriterien unter den obersten 20 %.

Für jede Region ergibt sich somit ein Clusterportfolio von verschiedenen starken Clustern bzw. – bei etwas breiter fokussierter Betrachtung – von verschiedenen Clusterkategorien, in denen eine Region auch bei den Punkten 2 bis 3 zu den »Top 20« gehört. Man kann allerdings beim Vergleich zweier konkreter Clusterportfolios nicht allgemein feststellen, welches davon im Sinne der oben erwähnten Vorteile der Clusterbildung oder auch mit Blick auf die Risiken von Clusterbildung, besser ist.

Hier geht es eher darum, ob eine Region überhaupt durch Clusterbildung gekennzeichnet ist und wie viele verschiedene Clusterkategorien sie beheimatet. Zählt man alle vier oben genannten Punkte zusammen (Gesamtranking),<sup>18</sup> so rangieren unter den ersten zehn Regionen sechs deutsche Regionen<sup>19</sup>, darunter mit Stuttgart auch eine »Nachbarregion« von Freiburg. Allerdings ist bei einem hier besonders interessanten Kriterium keine der deutschen Regionen unter den Top 10, nämlich beim Auftreten von »Gazellen«; das sind Unternehmen, die höchstens fünf Jahre alt sind und über mindestens drei Jahre ein Beschäftigungswachstum von mehr als 20 % aufweisen (Dautzenberg et al. 2012).

Einmal als stark eingestufte Clusterregionen bleiben nicht unbedingt auf Dauer stark. Umgekehrt können auch zunächst schwache Clusterregionen im Laufe der Zeit zu starken Regionen aufsteigen. Bezeichnet man ein regionales Cluster als mittelstark (schwach), wenn es im Spezialisierungsindex zwischen dem obersten

Quartil und dem Medianwert (unter dem Medianwert) liegt, dann zeigt sich folgendes Muster der Veränderung zwischen 2008 und 2014: Von jenen Clustern, die 2008 schwach waren, wurden 2014 nur 8 % bzw. 1 % als mittelstark bzw. stark bewertet, wohingegen von jenen Clustern, die 2008 mittelstark waren, immerhin 13 % im Jahr 2014 als schwach bewertet wurden. Diese Asymmetrie beobachtet man durchwegs: Es scheint leichter, eine gute Clusterbewertung zu verlieren, als eine schwache Clusterbewertung zu verbessern.

Für den Zweck dieser Studie ist von besonderem Interesse, dass das *European Cluster Observatory* im dritten Schritt noch weitergeht und zehn sogenannte *Emerging Industries* (»aufstrebende Branchen«) ermittelt. Das sind Gruppierungen von Branchen oder Clusterkategorien, die sich nach der Auswertung dieser *Big Data* Evidenz durch folgende Merkmale auszeichnen:

- Potenzial bzw. Wahrscheinlichkeit der Herausbildung neuer Branchen, die durch radikale Reorganisation existierender Wertschöpfungsketten oder durch völlig neue Wertschöpfungsketten gekennzeichnet sind, getrieben – auf mehr oder weniger disruptive Weise – durch technologische oder gesellschaftliche Änderungen.<sup>20</sup>
- Aktuell noch relativ gering ausgeprägte Verbindungen zwischen Branchen und Unternehmen (*Linkages*), aber hohes Potenzial bezüglich starker Verbindungen in der Zukunft.

Wieder sind diese »aufstrebenden Branchen« weitgehend im Bereich der Produktion handelbarer Güter angesiedelt. Die zehn »aufstrebenden Branchen« umfassen europaweit 492.000 Unternehmen mit 54 Mio. Beschäftigten, die dort im Mittel um ca. 9 % höhere Löhne erhalten als die Beschäftigten in allen Branchen im Bereich der handelbaren Güter zusammen.

Die auf diese Weise ermittelten »aufstrebenden Branchen« und deren Beziehung zu den Clusterkategorien finden sich im Anhang anhand einer schematischen Darstellung etwas genauer beschrieben. Dabei tauchen auch überraschende Ergebnisse auf. Das ergibt sich aus der Natur des Ansatzes, der durch *Big Data* getrieben ist. So erscheint zum Beispiel *Advanced Packaging* als eine

17 Das sind Regionen in den EU-28-Ländern, plus Albanien, Bosnien und Herzegowina, Island, Israel, Mazedonien, Kosovo, Montenegro, Norwegen, Serbien, Schweiz und die Türkei.

18 Dieses Ranking misst nicht nur den Grad der Clusterbildung, sondern eben auch die Größe und die Produktivitätsentwicklung und die Dynamik („Gazellen“); siehe oben. Die Größe ist insbesondere mit Blick auf das oben genannte Spannungsverhältnis zwischen Vorteilen der Clusterbildung auf der einen Seite und Vorteilen der Diversifizierung (Risikostreuung) auf der anderen Seite von Bedeutung.

19 Oberbayern (2), Stuttgart (4), Köln (6), Darmstadt (7), Hamburg (8), Düsseldorf (9).

20 Siehe (European Union 2016: 12). Zur Identifikation dieser Emerging Industries wurden unter anderem auch Daten über sogenannte „Gazellen“ verwendet, das sind durch außergewöhnlich starkes Wachstum charakterisierte Unternehmen (vgl. Dautzenberg et al. 2012).

der »aufstrebenden Branchen«, was man a priori vielleicht nicht erwartet hätte. Vom Standpunkt der vorliegenden Studie betrachtet weniger überraschend sind hingegen die Branchen *Medical Devices* oder *Mobility Technologies*, bei denen die Regierungsbezirke Baden-Württembergs besonders stark vertreten sind.

Tabelle 3.1 auf der vorigen Seite zeigt die gemäß den Daten des *European Cluster Observatory* gegebene Beschäftigungsstruktur der »aufstrebenden Branchen«, grob gegliedert nach Führungskräften, kaufmännischen Angestellten, Facharbeitern und Beschäftigten, die spezielle Dienstleistungen erbringen. Die hier besonders interessanten Branchen *Medical Devices* und *Mobility Technologies* zeichnen sich im Vergleich zu manch anderen »aufstrebenden Branchen« als relativ wenig führungskräftintensiv aus, allerdings sind es die fachkräftintensivsten. Diese weisen außerdem eine geringe Dienstleistungsintensität der Beschäftigtenstruktur auf.

Tabelle 3.2 rückt den Unterschied zwischen Regionen, die in den jeweiligen aufstrebenden Branchen stark spezialisiert sind (siehe oben) und den restlichen Regionen ins Zentrum, und zwar in den folgenden drei Dimensionen: die durchschnittlich bezahlten Reallöhne, das durchschnittliche Beschäftigungswachstum zwischen 2008 und 2014 und den durchschnittlichen Anteil der Beschäftigung in »Gazellen-Unternehmen«. Es wird jeweils die Differenz zwischen den im obigen Sinne starken Regionen und dem Durchschnitt aller Regionen angegeben.

Diese Zahlen vermitteln einen ersten Eindruck davon, welche Auswirkung eine Spezialisierung der Regionen auf die aufstrebenden Branchen auf die regionalen Löhne und auf das Beschäftigungswachstum hat. Mangels detaillierter Angaben des *European Cluster Panora-*

Tabelle 3.1: Beschäftigungsstruktur der »aufstrebenden Branchen«

Branche	Beschäftigungsanteile			
	Führung	kaufm. Angestellte	Facharbeiter	Dienstleister
Advanced Packaging	29 %	8 %	53 %	10 %
Biopharmaceuticals	54 %	11 %	21 %	14 %
Blue Growth Industries	39 %	12 %	38 %	12 %
Creative Industries	74 %	10 %	8 %	7 %
Digital Industries	62 %	9 %	21 %	8 %
Environmental Industries	46 %	11 %	32 %	11 %
Experience Industries	56 %	14 %	10 %	20 %
Logistical Services	26 %	12 %	49 %	14 %
Medical Services	49 %	10 %	32 %	9 %
Mobility Technologies	36 %	9 %	45 %	9 %
gewichtetes Mittel	49,37%	10,90%	28,05%	11,62 %

Zur Definition der Beschäftigungskategorien siehe Anhang 10.1  
Quelle: Ketels/Protsiv (2016)

ma ist in dieser Tabelle allerdings eine Dimension nicht aufgenommen, nämlich der Patenterfolg der Regionen. Hierzu findet sich aber eine aggregierte Angabe über alle zehn »aufstrebenden Branchen« hinweg: die Zahl der Patente pro Mio. Einwohner nimmt im Durchschnitt aller Regionen mit der Bewertung gemäß den obigen vier Punkten stark zu. Vergleicht man die 327 Regionen hinsichtlich der Bedeutung der aufstrebenden

Tabelle 3.2: Starke Regionen in »aufstrebenden Branchen«, Unterschiede zu anderen Regionen

Branche	Durchschnittslohn (real)		Beschäftigungswachstum#	»Gazellenanteil« an Beschäftigung.
	Niveau 2014*	Prozentdifferenz#		
Advanced Packaging	36.393	36,0%	1,5%	46,6%
Biopharmaceuticals	58.486	20,8%	4,0%	32,5%
Blue Growth Industries	35.314	-2,4%	0,7%	23,3%
Creative Industries	50.199	27,0%	1,5%	47,9%
Digital Industries	51.790	26,8%	-0,1%	41,1%
Environmental Industries	45.305	18,1%	0,7%	39,5%
Experience Industries	39.238	16,0%	1,0%	44,3%
Logistical Services	26.332	-18,2%	-0,9%	30,9%
Medical Services	48.050	12,2%	1,4%	40,7%
Mobility Technologies	39.784	0,1%	0,8%	43,6%
Gewichtetes Mittel	43.094	10,6%	0,8%	39,5%

\*: Euro PPP (Kaufkraftparität)  
#: Prozentpunktunterschied zwischen starken Regionen und allen Regionen  
Quelle: Ketels/Protsiv (2016)

Tabelle 3.3: Obere Rangplätze des European Cluster Panorama

1. Oslo
2. Stuttgart
3. Darmstadt
4. Oberbayern
4. Düsseldorf
4. Köln
7. Karlsruhe
7. Tübingen
9. Ile de France
9. Istanbul
11. Freiburg

Quelle: Ketels/Protsiv (2016)

Branchen in ihrem Clusterportfolio, so zeigt sich ein frappierendes Ergebnis: die vier Regierungsbezirke Baden-Württembergs befinden sich auf den Rangplätzen 2 (Stuttgart, nach Oslo), 7 (Karlsruhe, nach Darmstadt, Oberbayern, Düsseldorf und Köln), 8 (Tübingen) und 11 (Freiburg). Dabei wird die Stärke einer Region nach den oben genannten vier Kriterien ermittelt.

Die Auflistung in Tabelle 3.3 zeigt die obersten Rangplätze aus allen 327 Regionen, wobei das Ranking in etlichen Fällen auch Gleichstand beinhaltet.

Geht man in die Details und betrachtet die Clusterbildung der Regionen in den einzelnen »aufstrebenden Branchen«, dann erkennt man, in welchen dieser Zukunftsbereiche die genannten deutschen Regionen ihre hohen Clusterwerte erhalten. Es folgt eine kurze Charakterisierung jener Branchen, in denen die erwähnten Regionen Baden-Württembergs Spitzenwerte erzielen.

**Advanced Packaging:** Hier beobachten wir Spitzenplätze der Regionen Tübingen (3), Stuttgart (4) und Freiburg (12). Allerdings beobachten wir bei Tübingen und Stuttgart in den vergangenen Jahren einen Beschäftigungsrückgang in den dieser Kategorie zugehörigen Beschäftigtenzahlen und in Freiburg einen im Vergleich zu anderen Regionen sehr schwachen Zuwachs. Auch fällt auf, dass der Anteil der »Gazellenunternehmen« in den drei genannten Regionen im Vergleich zu allen anderen Regionen sehr gering ist. Von daher muss man wohl erwarten, dass die Spitzenwerte dieser Regionen im Advanced Packaging möglicherweise nicht von Dauer sein werden.

**Digital Industries:** Hier finden wir Spitzenplätze der Regionen Tübingen (2) und Stuttgart (5), die in den vergangenen Jahren auch relativ hohe Wachstumsraten aufweisen; Stuttgart zählt mit einer jährlichen Zunahme der Beschäftigung von 11% in diesem Bereich zu den am stärksten wachsenden Regionen. Auffallend ist auch, dass hier – im Gegensatz zum Advanced Packaging – Tübingen durch eine hohe Präsenz von »Gazellenunternehmen« (mit einem Beschäftigungsanteil von 4,6%) hervorsteht. Die Beschäftigung in diesen Branchen ist konzentriert auf Metall- und Maschinenfachkräfte sowie

auf Fachkräfte und akademische Kräfte im Bereich der Ingenieurwissenschaften.

**Environmental Industries:** Diese Branche umfasst nicht weniger als 20 der 51 Clusterkategorien, sie ist also sehr breit aufgestellt. Das erklärt vielleicht die zunächst überraschend erscheinende Spitzenposition der Regionen Tübingen (3), Freiburg (6) und Stuttgart (7). Aber das Wachstum ist hier unterdurchschnittlich, ebenso wie der Beschäftigungsanteil der »Gazellenunternehmen«.

**Medical Devices:** In dieser aufstrebenden Branche befinden sich die Nachbarregionen des Landkreises Tuttlingens, nämlich Tübingen (1), Karlsruhe (3) und Stuttgart (7) auf den vordersten Plätzen der 327 europäischen Regionen. Wieder fällt der Regierungsbezirk Tübingen durch einen sehr hohen Beschäftigungsanteil von »Gazellenunternehmen« auf und die Beschäftigungsstruktur entspricht weitgehend jener der *Digital Industries*. Im Vergleich mit anderen Regionen weisen die genannten drei Regionen auch hohe Beschäftigungszunahmen von 2012 bis 2014 auf, aber die relativ geringen Durchschnittslöhne im Vergleich zu anderen Spitzenregionen in dieser Industrie deuten darauf hin, dass dieses Wachstum durch bescheidene Lohnentwicklung »erkaufte« wurde. Gleichwohl gilt, dass die genannten Regionen weit höhere Reallöhne aufweisen als der Durchschnitt aller Regionen mit Spezialisierung auf aufstrebende Branchen.

Der Regierungsbezirk Freiburg, dem der Landkreis Tuttlingen zugehört, scheint als einziger der vier Regierungsbezirke Baden-Württembergs nicht unter den Top 10-Regionen für Medical Devices auf. Das ist überraschend, ist doch der Landkreis Tuttlingen gerade für Medizintechnik bekannt. Zwei Punkte können dieses Ergebnis erklären. Zum einen ist die Medizintechnik für den gesamten Rest des Regierungsbezirks Freiburg nicht annähernd so bedeutsam wie im Landkreis Tuttlingen. Zum anderen beinhaltet die aufstrebende Industrie Medical Devices nicht nur die Medizintechnik im engeren Sinne, sondern auch andere Zweige (siehe Anhang). Dass der Landkreis Tuttlingen innerhalb dieser Industrie auf einen relativ engen Bereich spezialisiert ist, kann an dieser Stelle als wichtiges Zwischenergebnis bezeichnet werden, wenngleich der Bereich der Medizintechnik wohl als Kernbereich der aufstrebenden Industrie Medical Devices betrachtet werden kann.

**Mobility Technologies:** Erwartungsgemäß liegt hier der Schwerpunkt mehrerer deutscher Regionen. Wir finden unter den Top 10 der europäischen Regionen die folgenden deutschen Regionen: Stuttgart (1), Tübingen (2), die Oberpfalz (3), Freiburg (5), Schwaben



(6), Arnsberg (7), Karlsruhe (8), Unterfranken (9) und Düsseldorf (10). Diese Industrie umfasst – nota bene – auch die Konstruktion von Transportinfrastruktur und Transportdienstleistungen sowie Batterien für die Elektromobilität. Die Beschäftigung in dieser Industrie in den genannten Regionen beläuft sich auf ca. 1 Mio. Beschäftigte und ist damit etwa doppelt so hoch wie jene in der Industrie Medical Services.

### 3.3 Empirische Evidenz zur Dynamik europäischer Clusterregionen

Der Erfolg einer Clusterregion ist, wie beeindruckend auch immer er zu einem bestimmten Zeitpunkt sein mag, mitnichten langfristig garantiert. Die Wirtschaftsgeschichte bietet eine Fülle von Beispielen für den Niedergang von Clusterregionen, die über längere Zeit sehr erfolgreich waren, ja fast als unverwundbar gegolten haben mögen. Ein anschauliches Beispiel ist die Region um Cleveland (Ohio) in den USA. Sie galt um die Wende zum 20. Jahrhundert als ausgesprochen wirtschaftsstarke Region, nicht unähnlich dem heutigen *Silicon Valley* in Kalifornien. Heute ist es ein schwacher Abglanz seines damaligen Selbst (The Economist 2016).

Was war für diesen Niedergang verantwortlich? Man kann drei Gründe ausmachen, die nicht nur im Falle Clevelands, sondern ganz allgemein den nachhaltigen Erfolg einer Clusterregion gefährden können.<sup>21</sup>

1. Spezialisierung auf Produkte, die nach und nach an anderen Orten besser hergestellt werden können.
2. Nachlassende Bemühungen um Produktivitätserhöhungen.
3. Externe Schocks, von denen sich die Region bei allen Bemühungen nicht erholen kann.

Wir werden auf diese Faktoren weiter unten noch im Detail eingehen. Die Punkte 1 und 3 sind in hohem Maße exogen beeinflusste Faktoren, die nur bedingt unter der Kontrolle der betreffenden Region bzw. der dort angesiedelten Unternehmen sind. Punkt 2 ist endogen, und die Formulierung suggeriert, dass er eigentlich durch entsprechende Anstrengungen vermeidbar sein sollte. Das ist sicherlich bis zu einem gewissen Grad der Fall, aber die oben erwähnten, selbstverstärkenden Mechanismen der Clusterbildung darf man sich nicht als nie versiegende Quellen der wirtschaftlichen Dynamik vorstellen. In der Tat scheint es unmittelbar einleuchtend, dass diese Mechanismen im Laufe der Zeit

ihre Dynamik einbüßen, auch wenn die Unternehmen in dem Bemühen um Produktivitätssteigerungen nicht nachlassen.

Diese Intuition wird durch eine neue Studie der OECD bekräftigt, in der die Daten des *European Cluster Observatory* für eine systematische Analyse der Chancen und Risiken von regionaler Clusterbildung verwendet wurden (OECD 2018). Wir wollen zum Abschluss dieses Kapitels noch kurz auf einzelne Ergebnisse dieser Analyse eingehen, um mit Blick auf die Chancen und Risiken des Landkreises Tuttlingen ergänzende Erkenntnisse zu gewinnen; ergänzend zu jenen Erkenntnissen, welche über die Unternehmensbefragung und die Expertengespräche gewonnen wurden. Die Beobachtungseinheiten der Analyse sind einerseits die zuvor erwähnten 327 europäischen Regionen und andererseits die 51 Clusterkategorien.

#### Auslaufende Dynamik der Spezialisierungsvorteile:

Die zuvor betonten Vorteile der Clusterbildung mögen suggerieren, dass regionale Spezialisierung auf einige wenige Cluster die wirtschaftliche Dynamik der regionalen Entwicklung befördert. Die statistische Analyse zeigt indes einen etwas komplexeren Zusammenhang. Für die USA wurde anhand einer Querschnittsanalyse von Städten gezeigt, dass Diversifizierung der Beschäftigung auf mehrere Cluster im Sinne des Beschäftigungswachstums besser ist als die Spezialisierung auf einige wenige Cluster. Auch für die im *European Cluster Observatory* erfassten Regionen und Clusterkategorien ergibt sich ein differenziertes Bild. Die OECD hat mittels einer Regressionsanalyse die Beziehung zwischen dem Grad der regionalen Clusterspezialisierung, gemessen am *Herfindahl-Index*<sup>22</sup> der Beschäftigung und dem Niveau sowie der durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate des regionalen Bruttoinlandsprodukts (BIP) pro Kopf (in Kaufkraftparitäten) untersucht und stellt dabei Zweierlei fest:

1. Stärker spezialisierte Regionen weisen ein signifikant höheres Pro-Kopf-Einkommensniveau<sup>23</sup> auf als weniger stark spezialisierte Regionen.
2. Die Wachstumsrate des Pro-Kopf-Einkommens fällt jedoch im Querschnitt mit zunehmender regionaler Spezialisierung.

Die OECD interpretiert das so, dass es nicht der zu einem bestimmten Zeitpunkt bereits erreichte Spezialisierungsgrad ist, der das regionale Wachstum in naher Zukunft befördert. Vielmehr ist es die – wie auch im-

<sup>21</sup> Was Cleveland anlangt, so sei wieder auf den eben erwähnten Bericht des Economist verwiesen.

<sup>22</sup> Der Herfindahl-Index ist die Summe der quadrierten Anteile der Beschäftigung in den 51 Clusterkategorien an der jeweiligen Gesamtbeschäftigung einer Region.

<sup>23</sup> Das BIP-pro-Kopf kann auch als Pro-Kopf-Einkommen (alle Einkommenskategorien, brutto Steuer) begriffen werden.

mer getriebene – Zunahme des Spezialisierungsgrades während einer Periode, die auch mit hohem Einkommenswachstum während dieser Periode verbunden ist. Mit anderen Worten: Regionen, die schon einen hohen Spezialisierungsgrad erreicht haben, sind nicht unbedingt jene, die in der Zukunft ein hohes Wachstum des Pro-Kopf-Einkommens erwarten können. Sie mögen in der zurückliegenden Phase der beginnenden und zunehmenden Spezialisierung ein hohes Wachstum erzielt haben, aber nach Erreichen eines bestimmten Spezialisierungsgrades versiegt die »Wachstumsquelle der zunehmenden Spezialisierung«.

Es ist allzu offensichtlich, dass die Zunahme der Spezialisierung nicht »ewig« weitergehen kann, sodass hoch spezialisierte Regionen früher oder später eine Phase relativ geringen weiteren Einkommenswachstums erreichen. Man kann für den Einzelfall des Wirtschaftsstandorts Landkreis Tuttlingen auf Basis der verfügbaren Daten nicht zuverlässig feststellen, ob diese Übergangsphase zu einem gegebenen Zeitpunkt erreicht ist, jedoch zeigt die statistische Analyse relativ klar, dass der Übergang zu moderateren Wachstumsphasen an sich ein wahrscheinliches Szenario darstellt. Die Analyse zeigt auch, dass das Ende der wachstumsfördernden Wirkung von Clusterspezialisierung sehr viel früher erreicht werden kann als bei »maximaler« Spezialisierung. Insofern ist bei spezialisierungsfördernden wirtschaftspolitischen Maßnahmen Vorsicht geboten.

Eine weitere Interpretation des eben erwähnten OECD-Ergebnisses ist, dass es zwei Seiten der Spezialisierung gibt: Sie ist zum einen gut und wichtig zur Realisierung der Clustervorteile, zum anderen aber benötigten Regionen auch Offenheit für Neues. Und Spezialisierung kann diese Offenheit mitunter beeinträchtigen.

Was eben über das Pro-Kopf-Einkommen gesagt wurde, gilt auch für die Arbeitsproduktivität. Die OECD hat auch untersucht, ob der negative Zusammenhang zwischen dem Grad der Spezialisierung und dem Wachstum des Pro-Kopf-Einkommens bzw. der Arbeitsproduktivität durch verringerte Innovationsaktivität hochgradig spezialisierter Regionen zustande kommt. Die Innovationsaktivität wurde dabei anhand der Patente gemessen. Allerdings geht aus der Untersuchung nicht klar hervor, ob die jährlich angemeldeten Patente gemessen wurden – was eigentlich geboten wäre – oder der Bestand an Patenten, sodass diese Ergebnisse unseres Erachtens mit Vorsicht zu genießen sind. Die OECD selbst beantwortet die zuvor gestellte Frage jedenfalls affirmativ.

### **Wachstumsfördernde Auswirkungen der Clusterbildung: innerhalb oder zwischen Branchen?**

Die Ergebnisse der OECD-Studie implizieren, dass die wachstumsfördernden Auswirkungen der Clusterbildung nicht nur über Unternehmensgrenzen, sondern auch über Branchengrenzen hinweg wirken. Eine Region, die mehrere starke Branchen beheimatet, ist insofern besser positioniert, als dass diese Auswirkungen sozusagen breiter wirken können als in einer Region mit einigen wenigen Branchen. Es kommt also auf die Diversifizierung der Region an. Zwei Dinge sind dabei wichtig:

1. Die verschiedenen Branchen sollten Aktivitäten beinhalten, die bezüglich der erforderlichen Fähigkeiten und Kenntnisse möglichst ähnlich sind.
2. Die betroffenen Unternehmen müssen diese Auswirkungen zulassen, ja aktiv suchen, und nicht aus Angst vor Verlust von Wettbewerbsvorteilen behindern.

Der erste Punkt bedeutet, dass die Dynamik der regionalen Clusterbildung nicht nur auf Diversifizierung per se angewiesen ist, sondern auf die richtige Art der Diversifizierung. Und mit »richtige Art« ist eben die in Punkt 1 genannte Ähnlichkeit gemeint. In diesem Zusammenhang hat in letzter Zeit das Schlagwort der *Smart Specialization* eine gewisse Verbreitung erfahren. Es ist aber höchst strittig, ob die richtige Diversifikation durch direkt lenkende Maßnahmen, z.B. selektive Förderung, gefunden werden kann. Vor allem aber ist der Landkreis Tuttlingen nach aller Evidenz gegenwärtig in einer Situation, in der die Clusterbildung so erfolgt ist, dass sie schon mit einem hohen Potenzial an wachstumsfördernden Mechanismen verbunden ist. Allein deshalb erscheint ein lenkender wirtschaftspolitischer Eingriff zur Erreichung dieses Ziels mitnichten erforderlich.

Wichtiger scheint indes der zweite Punkt. Er inkludiert entsprechende Anreize auf individueller Ebene ebenso wie die Einrichtung zwischenbetrieblicher Initiativen zum intensiveren und besseren Austausch von Kenntnissen und Erfahrungen. Die regionale Wirtschaftspolitik sollte derartige Initiativen aktiv fördern oder zumindest wohlwollend zulassen. Die Realisierung der durch Clusterbildung möglichen, wechselseitigen Informationsflüsse kann alle betroffenen Unternehmen auf ein höheres Effizienzniveau heben, ohne dabei zwingend die relativen Positionen der einzelnen Unternehmen stark zu verändern.

Die Evidenz zeigt auch, dass Regionen für die maximale Ausschöpfung der eingangs genannten Vorteile der Clusterbildung eine Mindestgröße bei gleichzeitiger Mindestdichte der wirtschaftlichen Aktivität im geo-

graphischen Raum benötigen. Was die kritische Masse anlangt, so ist der Landkreis Tuttlingen sicherlich eher am unteren Ende des Spektrums angesiedelt. Eine – wie auch immer verursachte – Schrumpfung der Bevölkerung bzw. der wirtschaftlichen Aktivität könnte das Potenzial dieser Clustervorteile mitunter empfindlich reduzieren. Bis zu einem gewissen Grade könnte allerdings die Offenheit nach außen sowie die Vernetzung mit den Nachbarkreisen gegen dieses Risiko absichern. Dieser Punkt wird im Zusammenhang mit dem Bericht aus den Expertengesprächen noch einmal aufgegriffen.

Eine diversifizierte Wirtschaftsstruktur ist auch für die Verarbeitung von industriespezifischen Schocks wichtig, wie sie durch die in Kapitel 3 erörterten exogenen Trends (Elektromobilität, 3D-Druck, Digitalisierung/Automatisierung) verursacht werden können. Hochgradig spezialisierte Regionen sind diesen Risiken zweifellos stärker ausgesetzt als diversifizierte Regionen. Allerdings ist Risikodiversifizierung ein gänzlich anderes Kriterium für Spezialisierung/Diversifizierung einer Region als das zuvor genannte Kriterium der Maximierung des Potenzials für Vorteile der Clusterbildung. Ein aus dem Gesichtspunkt der wechselseitig vorteilhaften Informationsflüsse zwischen Unternehmen optimaler Mix aus Spezialisierung und Diversifikation muss mitnichten auch vom Gesichtspunkt der Risikostreuung her

optimal sein. Wir werden im Kapitel 8 noch einmal darauf zu sprechen kommen.

Eines haben die beiden Kriterien indes gemein: Wirtschaftspolitische Eingriffe, die auf lenkende Weise die vermeintlich optimale Mischung aus Spezialisierung und Diversifizierung zu erreichen versuchen, sind nicht ratsam bzw. ihrerseits mit einem erheblichen Risiko des »Fehlgriffs« verbunden. Insbesondere scheint es unmöglich, ein mit Blick auf Risikostreuung optimales Diversifizierungsportfolio zu bestimmen.

Die Trends und einzelne Risiken mögen beschreibbar sein, aber konkrete Schocks sind keinesfalls mit jener Präzision und Zuverlässigkeit abschätzbar, die für eine gezielte Steuerung der Spezialisierung/Diversifizierung notwendig wäre. Und vor allem ist der weitaus größte Teil des Wissens über mögliche Schocks und über mögliche Anpassungsstrategien dezentral in den einzelnen Unternehmen vorhanden. Eine Aggregation dieses Wissens, um damit von Seiten der Wirtschaftspolitik lenkend einzugreifen, ist – das zeigt ein reicher Erfahrungsschatz aus der Geschichte – kaum eine erfolgversprechende Strategie.

## 4 Der Wirtschaftsstandort Landkreis Tuttlingen

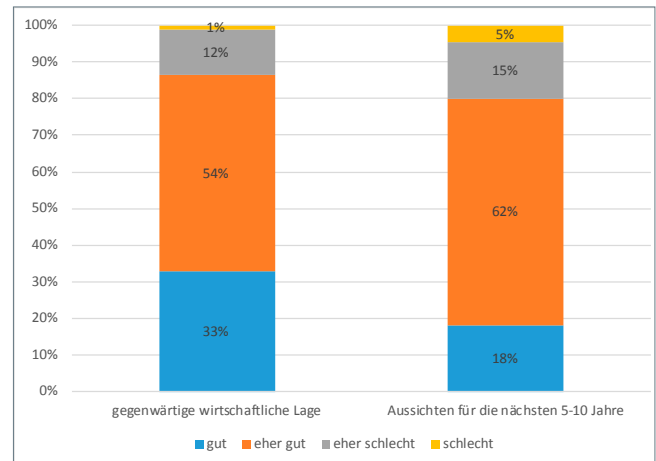
Insgesamt bewerten die Unternehmen im Landkreis Tuttlingen ihre derzeitige wirtschaftliche Lage als überaus positiv – ein Bild, das auch die folgenden Analysen der »harten«, amtlichen statistischen Daten weitgehend bestätigen. So bewerten 87% der befragten Unternehmen ihre gegenwärtige wirtschaftliche Lage positiv, und immerhin vier von fünf Unternehmen blicken auch positiv in die Zukunft (siehe Abbildung 4.1). Nur zwei von 179 befragten Unternehmen geben an, dass ihre derzeitige wirtschaftliche Lage »schlecht« sei<sup>24</sup> und nur acht Unternehmen schätzen ihre zukünftige wirtschaftliche Lage als »schlecht« ein.

Bei so viel positiver Beurteilung der aktuellen wirtschaftlichen Lage ist es nicht weiter verwunderlich, dass unter den Befragten mehr »Pessimisten« als »Optimisten« zu finden sind. Als »Pessimisten« wurden all diejenigen bezeichnet, welche die Zukunft schlechter einschätzen als die Gegenwart, genau umgekehrt ist es bei den hier als »Optimisten« bezeichneten Unternehmen (Abbildung 4.2). Hier passt das eingangs erwähnte Bild, dass vom Gipfel mehr Wege hinab als noch weiter hinaufführen – viele Unternehmerinnen und Unternehmer des Landkreises Tuttlingen sind aber offenbar auch zuversichtlich und entschlossen, weiter auf dem Gipfel zu bleiben. Bevor wir jedoch weitere Einblicke in die Einschätzungen und Ansichten der Unternehmen im Landkreis Tuttlingen nehmen, soll in den folgenden Abschnitten zunächst ein faktenbasierter Überblick zur wirtschaftlichen Lage und Dynamik am Wirtschaftsstandort gegeben werden.

### 4.1 Überblick zur aktuellen wirtschaftlichen Struktur und Dynamik

Der Landkreis Tuttlingen gehört mit einer Einwohnerzahl von 138.119 zu den kleineren der 44 baden-württembergischen Land- und Stadtkreise. Mit einer Fläche von 734 km<sup>2</sup> liegt der Kreis in Baden-Württemberg im Mittelfeld. In der Typologie des BBSR<sup>25</sup> ist der Landkreis Tuttlingen als »Verstädterter Raum mittlerer Dichte ohne großes Oberzentrum« eingeordnet. Mit einer Bevölkerungsdichte von 188 Einwohnern/km<sup>2</sup> liegt der Kreis ebenfalls deutlich unter dem baden-württembergischen Durchschnitt (306 E/km<sup>2</sup>). In den vergangenen 55 Jahren (1961-2016) hatte die Einwohnerzahl des Landkreises Tuttlingens einen Zuwachs von 46,5% zu

Abbildung 4.1: Bewertung der aktuellen und zukünftigen wirtschaftlichen Lage (Anteile der Unternehmen in Prozent)

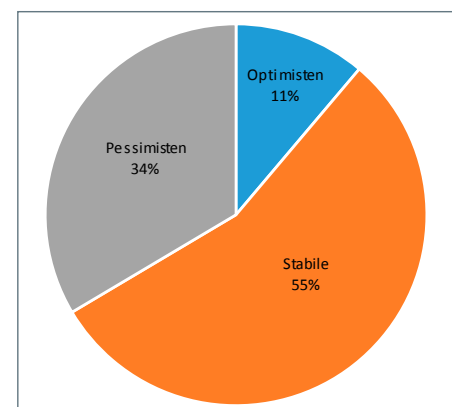


Quelle: IAW-Unternehmensbefragung Landkreis Tuttlingen, N=179

verzeichnen. Sie ist damit stärker gewachsen als die Einwohnerzahl Baden-Württembergs insgesamt, die in diesem Zeitraum um 39,7% zugelegt hat (siehe Abbildung 4.3). Besonders stark aufgeholt hat der Landkreis dabei in den Jahren nach der deutschen Wiedervereinigung.

Auch für die mittelfristige zukünftige Entwicklung der Einwohnerzahlen geht das Statistische Landesamt Baden-Württemberg in seiner Bevölkerungsprognose von 2014 bis 2035 für den Landkreis Tuttlingen von einem weiteren, etwas moderateren Wachstum der Bevölkerung einer im Landesdurchschnitt liegenden Rate von etwas weniger als 4% aus.<sup>26</sup>

Abbildung 4.2: Optimistische, stabile und pessimistische Unternehmen (Anteile der Unternehmen in Prozent)



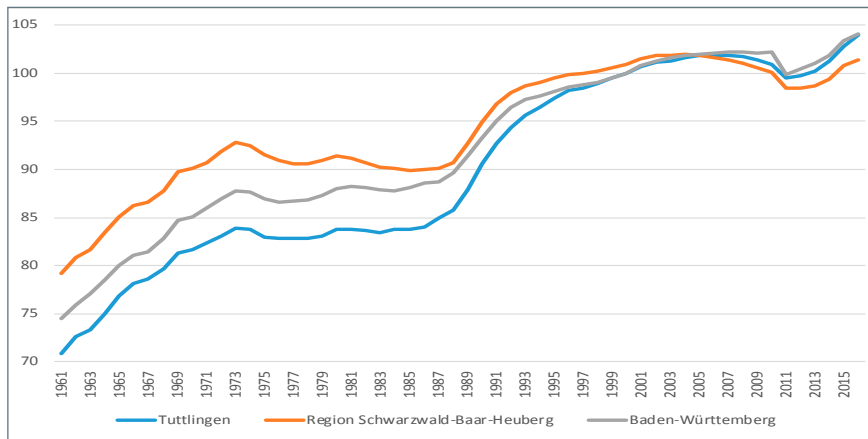
Quelle: IAW-Unternehmensbefragung Landkreis Tuttlingen, N=179

24 Dies mag unter Umständen auch daran liegen, dass Unternehmen in schlechter wirtschaftlicher Lage nicht an der Befragung teilgenommen haben könnten.

25 Bundesamt für Bau-, Stadt- und Raumforschung, siehe <http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Raumbeobachtung/Raumabgrenzungen/SiedlungsstrukturelleGebietstypen/Regionstypen/regionstypen.html> (letzter Abruf am 05.05.2018)

26 <https://www.statistik-bw.de/BevoelkGebiet/Vorausrechnung/Kreisdaten.jsp> (letzter Abruf am 05.05.2018).

Abbildung 4.3 Entwicklung der Einwohnerzahl im Landkreis Tuttlingen im Landesvergleich, 1961-2016 (Index: 2000=100)

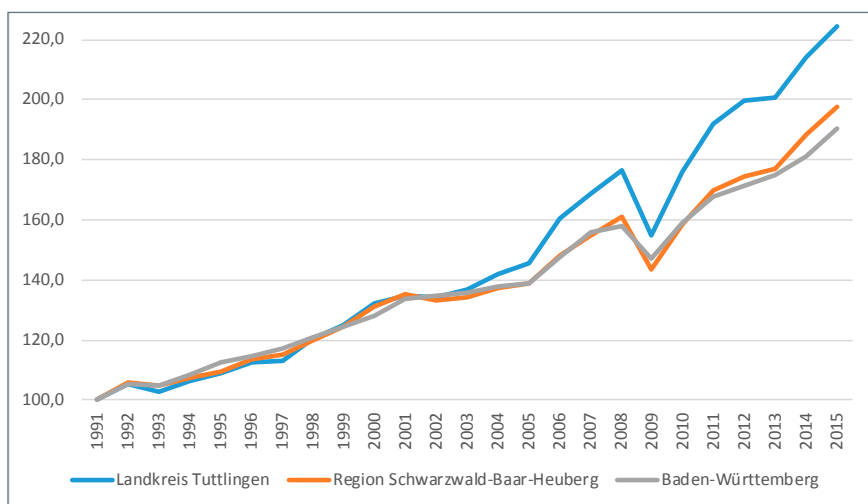


Quelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, IAW-Berechnungen und -Darstellung

Die geringe Bevölkerungsdichte, das Fehlen eines Oberzentrums und die geographische Lage sind aber keinesfalls Indikatoren für eine wirtschaftliche Rückständigkeit oder strukturelle Schwächen des Landkreises. Der Standort zeichnet sich vielmehr vor allem durch eine extrem hohe Bedeutung des Verarbeitenden Gewerbes mit mehreren, teils sehr innovativen Kernbranchen und eine überaus positive wirtschaftliche Entwicklung in den vergangenen Jahrzehnten aus. Sautter/Binder (2006: 228) bezeichnen den Landkreis Tuttlingen treffend als »stark mittelständisch geprägte Industrieregion im ländlichen Raum«.

So wuchs das Bruttoinlandsprodukt im Landkreis Tuttlingen im Vergleich zur Region Schwarzwald-Baar-Heuberg und auch zu Baden-Württemberg in den vergangenen 25 Jahren überdurchschnittlich stark (siehe

Abbildung 4.4: Entwicklung des Bruttoinlandsprodukts (in jeweiligen Preisen) im regionalen Vergleich, 1991-2015 (Index: 1991=100)



Quelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, VGR, AW-Berechnungen und -Darstellung

Abbildung 4.4). Auffällig ist dabei, dass der Landkreis Tuttlingen vor allem ab der Jahrtausendwende einen deutlichen Vorsprung gegenüber den beiden dargestellten Vergleichsregionen hatte. Dies ist vermutlich unter anderem darauf zurückzuführen, dass das Verarbeitende Gewerbe im Landkreis Tuttlingen im Gegensatz zu den anderen Regionen kaum Bedeutungsverluste, beispielsweise hinsichtlich Beschäftigten- oder Wertschöpfungszahlen (siehe näher Abschnitt 4.2) hinzunehmen hatte.

Damit ist auch der vergleichsweise stärkere Einbruch des BIP während der Wirtschaftskrise im Jahr 2009

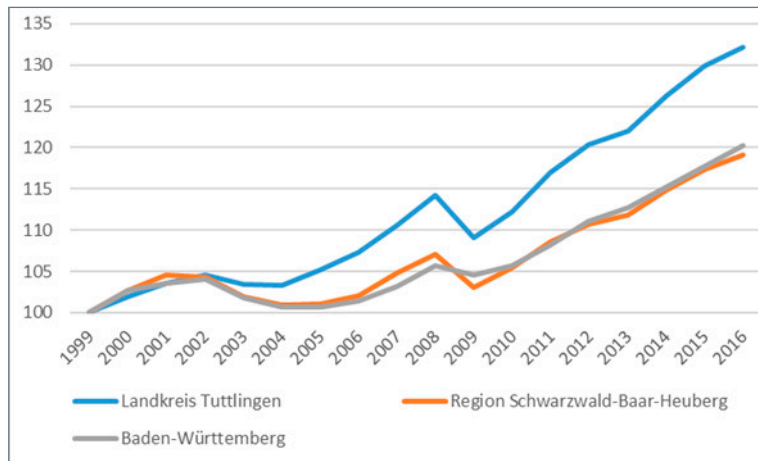
zu erklären, die das Verarbeitende Gewerbe besonders schwer getroffen hat. Gerade in den letzten zehn Jahren verlief die Entwicklung im Landkreis Tuttlingen nochmals überaus dynamisch. Auch hinsichtlich des Bruttoinlandsprodukts pro Kopf übertrifft der Landkreis Tuttlingen seit dem Jahr 2011 den baden-württembergischen Wert. So lag im Jahr 2000 das BIP/Einwohner im Landkreis Tuttlingen mit 27.471 Euro noch deutlich hinter dem baden-württembergischen Wert von 29.882 Euro. Im Jahr 2015 lag Baden-Württemberg dann mit 42.623 Euro deutlich hinter dem Landkreis Tuttlingen, wo das BIP/Einwohner 45.166 Euro betrug.

Eine ähnliche, obgleich nicht so stark ausgeprägte Entwicklung lässt sich auch hinsichtlich der Beschäftigung beobachten. So hat sich die Anzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten im Landkreis Tuttlingen

von 47.247 im Jahr 1999 auf 62.443 im Jahr 2016 erhöht, was einem Zuwachs von 32,2% entspricht. In Baden-Württemberg insgesamt betrug das Wachstum »nur« 20,2%, in der Region Schwarzwald-Baar-Heuberg lag es mit 19,2% sogar noch etwas darunter (siehe Abbildung 4.5).

Die deutlichen Beschäftigungszuwächse gehen mit sehr niedrigen Arbeitslosenzahlen einher. Mit einer Arbeitslosenquote von derzeit (März 2018) 2,6% liegt der Landkreis Tuttlingen noch deutlich unter dem baden-württembergischen Vergleichswert von 3,3%. In diesen Zahlen spiegelt sich die offenbar sehr hohe Arbeitsnachfrage der Unternehmen im Landkreis Tutt-

Abbildung 4.5: Entwicklung der Anzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten im regionalen Vergleich, 1999-2016 (Index: 1999=100)



Dargestellt sind die Beschäftigten am Arbeitsort.  
Quelle: Statistik der BA, IAW-Berechnungen und -Darstellung

lingen, die an verschiedenen Stellen des Berichts und insbesondere in Kapitel 6 unter dem Aspekt des Fachkräftebedarfs wieder aufgegriffen wird.

Eine weitere Besonderheit des Landkreises Tuttlingen liegt in der Qualifikationsstruktur der Beschäftigten. Abbildung 4.6 zeigt, dass der Standort im Vergleich mit der Region Schwarzwald-Baar-Heuberg und – noch deutlicher – mit Baden-Württemberg sowohl durch höhere Anteile von Beschäftigten ohne beruflichen Ausbildungsabschluss (blaue Segmente) als auch durch niedrigere Anteile von Beschäftigten mit akademischem Abschluss (graue Segmente) auffällt. Die Abbildung zeigt aber auch, dass sich die Abstände zum regionalen Durchschnitt und zum Landesdurchschnitt seit der Jahrtausendwende teilweise deutlich verringert haben. Gleichwohl hat der Landkreis Tuttlingen bei den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten immer noch einen deutlich geringeren Anteil von Personen mit akademischem Berufsabschluss vorzuweisen.

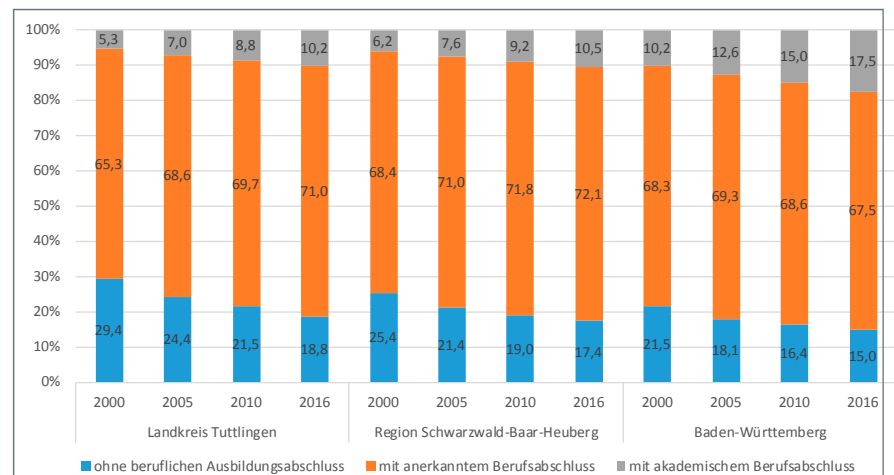
Auch die Betriebsgrößenstruktur des Landkreises Tuttlingen weicht von derjenigen in den Vergleichsregionen ab (Tabelle 4.1). So sind im Landkreis Tuttlingen die kleinen

Betriebe unterrepräsentiert, während vor allem die Betriebe der »unteren Mittelklasse« (10-49 Beschäftigte) stärker vertreten sind als in der Region bzw. im Land. Die Unternehmensstruktur am Standort Landkreis Tuttlingen ist insgesamt sehr mittelständisch geprägt, mit einem Schwerpunkt auf Unternehmen mittlerer Größe. Es gibt zwar einige Unternehmen, die zu den größeren bzw. größten ihrer Branche gehören, die ganz großen fehlen jedoch. Viele der mittleren Unternehmen sind in ihrer Branche Weltmarktführer (sogenannte Hidden Champions).

Unter den 363 baden-württembergischen Unternehmen mit mindestens 1.000 Arbeitsplätzen und/oder einem Gesamtumsatz von mindestens 500 Mio. Euro<sup>27</sup> (Stand: Oktober 2017) befinden sich sechs Unternehmen aus dem Landkreis Tuttlingen (siehe Tabelle 4.2).

Hinsichtlich der Investitionsaktivitäten, zu denen lediglich für das Verarbeitende Gewerbe Daten vorliegen, lag der Landkreis Tuttlingen in den vergangenen Jahren meist knapp unterhalb des landesweiten Durchschnitts, aber meist deutlich über dem Durchschnitt der Region Schwarzwald-Baar-Heuberg (Tabelle 4.3). In der jüngsten Vergangenheit (2014-2016) ist – ebenso wie im Landesdurchschnitt – ein starker Anstieg der Investitionstätigkeit festzustellen. Angesichts der sich in den industriellen Kernbranchen des Landkreises abzeich-

Abbildung 4.6: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Berufsabschluss im regionalen Vergleich, 2000-2016 (Anteile in Prozent)



Die Angaben beziehen sich auf alle Beschäftigten mit Angabe zum Berufsabschluss. Nähere Erläuterungen und weitere Daten unter <https://www.statistik-bw.de/Arbeit/Beschaeftigte/03025035.tab?R=LA> (letzter Abruf am 05.05.2018).

Quelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, IAW-Berechnungen und -Darstellung

<sup>27</sup> Für Banken wird eine Bilanzsumme von 5 Mrd. Euro, für Versicherungen ein Bruttobeitrag von mindestens 500 Mio. Euro zugrunde gelegt.

Tabelle 4.1: Betriebsgrößen im regionalen Vergleich (2015)

	Landkreis Tuttlingen		Region Schwarzwald-Baar-Heuberg		Baden-Württemberg	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Betriebe mit 0-9 Beschäftigte	5.502	86,1%	19.837	87,0%	443.041	88,1%
10-49 Beschäftigte	688	10,8%	2.286	10,0%	46.342	9,2%
50-249 Beschäftigte	166	2,6%	590	2,6%	11.222	2,2%
250 und mehr Beschäftigte	34	0,5%	102	0,5%	2.061	0,4%
Insgesamt	6.390	100%	22.815	100%	502.666	100%

Quelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (Unternehmensregister), IAW-Berechnungen

nenden Veränderungen, die deutliche Investitionen erfordern, ist dieser Trend ein durchaus positives Zeichen.

Der Landkreis Tuttlingen weist eine unterdurchschnittliche Gründungsaktivität auf. Die Zahl der Unternehmensgründungen je 10.000 Erwerbsfähige (Gründungsintensität) lag zwischen den Jahren 2011 und 2014 bei einem Wert von 82,5. Im gleichen Zeitraum wurden in Baden-Württemberg und in Deutschland jeweils rund 100 Unternehmen je 10.000 Erwerbsfähige neu gegründet. Zwischen Juli 2010 und November 2014 war im Landkreis Tuttlingen zudem ein Rückgang von etwa 25% zu beobachten, was auch in etwa dem bundes- und landesweiten Schnitt entsprach (Koch/Reisch 2016).

Diese unterdurchschnittlichen Gründungsquoten sind zwar nicht gerade ein Zeichen der Erneuerungsfähigkeit des Landkreises Tuttlingen, sie müssen aber im Lichte der regionalen Wirtschaftsstruktur mit ihrer

Tabelle 4.2: Die größten Unternehmen im Landkreis Tuttlingen

Name	Standort	Branche	Beschäftigte in der Region*	Beschäftigte insgesamt	Umsatz
Aesculap AG	Tuttlingen	Medizintechnik	3.542	11.600	1,66 Mrd. €
Anton Häring KG Werk für Präzisionstechnik	Bubsheim	Herstellung von Präzisionsteilen und Baugruppen für die Automobilindustrie	750	3.800	325 Mio. €
Chiron-Werke GmbH & Co. KG	Tuttlingen	Maschinen- und Anlagenbau	1.006	>1.500	ca. 461 Mio. €
KARL STORZ Gruppe	Tuttlingen	Medizintechnik	ca. 2.000	7.100	1,65 Mrd. €
Marquardt GmbH	Rietheim-Weilheim	Metall- und Elektroindustrie	2.324	ca. 9.300	1,1 Mrd. €
Maschinenfabrik Berthold Hermle AG	Gosheim	Werkzeugmaschinenbau	k.A.	1.018	394 Mio. €

\* Angegeben sind die Beschäftigten in der Region Schwarzwald-Baar-Heuberg.

Quelle: Industrie- und Handelskammern Baden-Württemberg (2017) sowie Angaben der Unternehmen, IAW-Darstellung

überaus starken Konzentration auf das Verarbeitende Gewerbe gesehen werden (siehe dazu unten). Gerade in den oftmals sehr wettbewerbsstarken und technologieintensiven Kernbranchen ist die Gründung neuer Unternehmen mit großen Hürden des Markteintritts verbunden.

Hinzu kommt, dass in diesen Kernbranchen die bestehenden Unternehmen oftmals eine hohe Stabilität aufweisen und analog zur niedrigen Gründungsintensität auch eine

niedrige Schließungsintensität zu beobachten ist (vgl. z.B. Sautter/Binder 2006).

Ein wesentlicher Faktor für viele der dargestellten Besonderheiten der wirtschaftlichen Struktur und Dy-

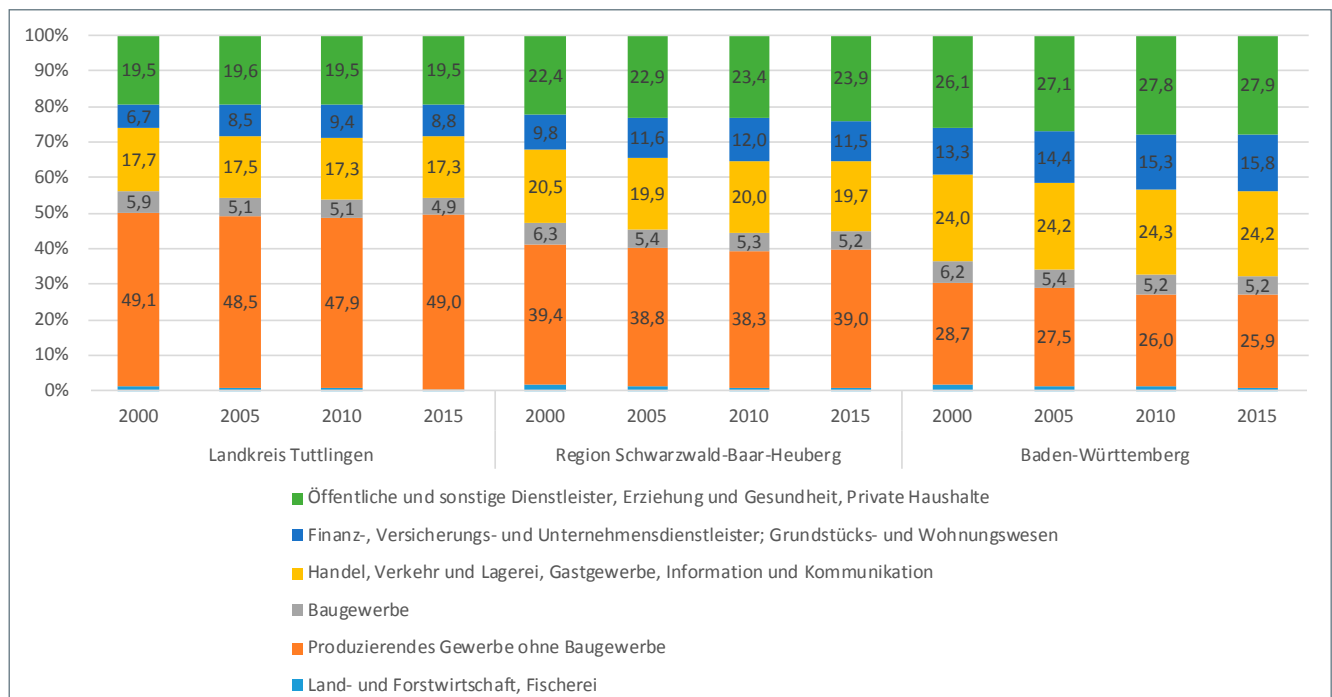
Tabelle 4.3: Investitionsintensität (Investitionen je Beschäftigtem) im Verarbeitenden Gewerbe im regionalen Vergleich, 2000-2016 (in Euro)

	Landkreis Tuttlingen	Region Schwarzwald-Baar-Heuberg	Baden-Württemberg
2000-2002	7.520	6.992	7.339
2005-2007	7.507	7.072	7.625
2010-2012	7.605	6.661	8.318
2014-2016	9.219	7.642	9.573

Alle Angaben für Betriebe mit Investitionen von Unternehmen mit 20 und mehr Beschäftigten.

Quelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (Investitionserhebung im Verarbeitenden Gewerbe sowie im Bergbau und in der Gewinnung von Steinen und Erden)

Abbildung 4.7: Anteile der Erwerbstätigen nach Wirtschaftsbereichen im regionalen Vergleich, 2000-2015 (in Prozent)



Quelle: Arbeitskreis Erwerbstätigenrechnung des Bundes und der Länder, IAW-Berechnungen und -Darstellung

namik des Landkreises Tuttlingen ist die Struktur der Wirtschaft. Hierbei sind drei Faktoren von besonderer Bedeutung:

1. Die überaus hohe Bedeutung des Verarbeitenden Gewerbes.
2. Innerhalb dieses Wirtschaftszweiges eine Konzentration auf einige sehr dynamische und innovative Branchen, wobei vor allem die Medizintechnik und die Metallverarbeitende Industrie (Drehteilhersteller) eine lange Tradition haben, aber auch der Maschinenbau und die Elektroindustrie stark sind.
3. Die Existenz einiger besonders erfolgreicher, innovativer und rasch wachsender Unternehmen, häufig in spezialisierten Nischenmärkten (Hidden Champions).

Auf diese Faktoren und ihre Bedeutung für den wirtschaftlichen Erfolg des Standortes wird im Folgenden näher eingegangen.

## 4.2 Das Verarbeitende Gewerbe und seine Kernbranchen

### 4.2.1 Überblick

Der Landkreis Tuttlingen gehört seit Langem zu den zehn deutschen Landkreisen mit der höchsten Bedeutung des Verarbeitenden Gewerbes. Dies gilt sowohl bei

einer Betrachtung der Erwerbstätigenanteile als auch hinsichtlich der Wertschöpfung. Anders als in manchen Kreisen mit ähnlicher Ausgangssituation im Ruhrgebiet oder in den neuen Bundesländern ist im Landkreis Tuttlingen bislang kein Strukturwandel hin zum Dienstleistungssektor zu beobachten.

Vielmehr konnte das Verarbeitende Gewerbe sogar noch einen Bedeutungszuwachs verzeichnen, der über dem baden-württembergischen Landesdurchschnitt lag. Diese Dominanz des Verarbeitenden Gewerbes birgt sowohl Chancen wie auch Risiken, die im weiteren Verlauf noch näher zu betrachten sind.

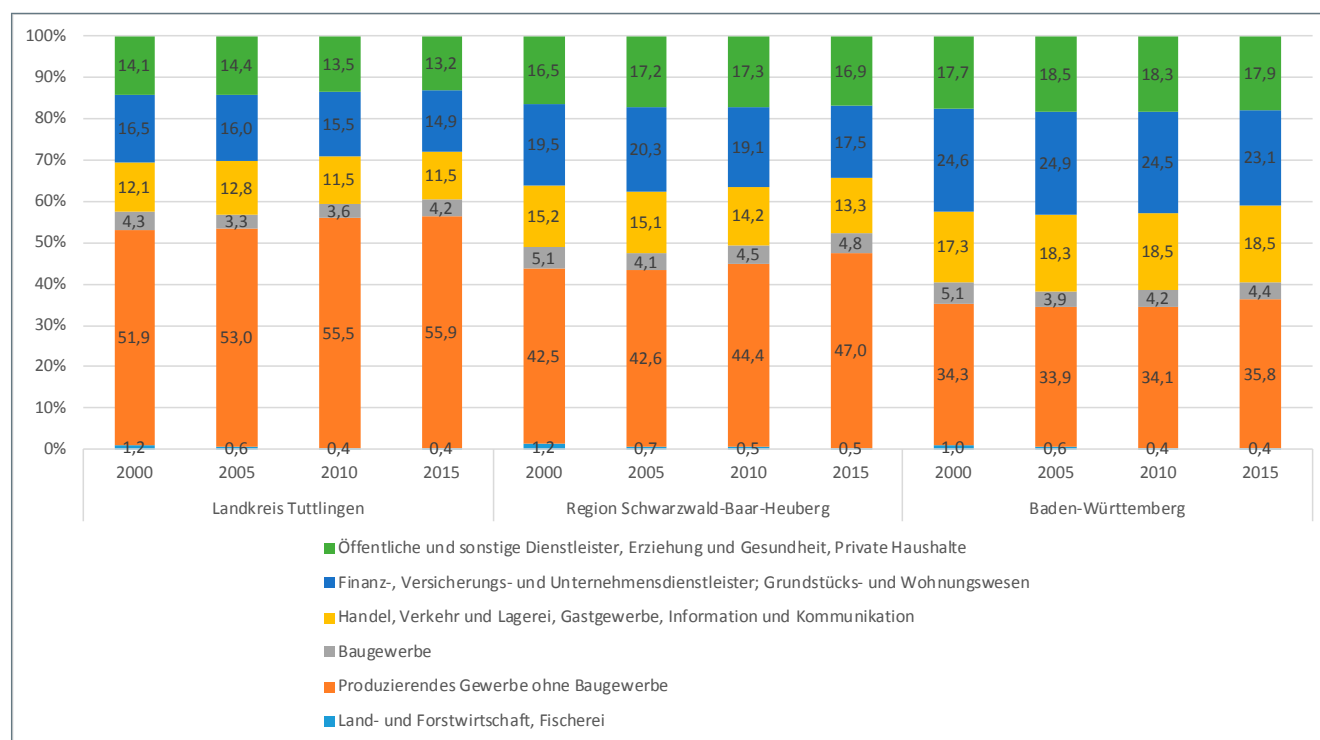
Von den im Statistischen Unternehmensregister im Jahr 2015 geführten 5.978 Unternehmen<sup>28</sup> im Landkreis Tuttlingen gehören 1.515 oder 25,3% zum Produzierenden Gewerbe (ohne Baugewerbe). Gegenüber dem Jahr 2006 ist die Anzahl der Unternehmen im Produzierenden Gewerbe im Landkreis Tuttlingen sogar leicht angestiegen (2006: 1.464 Unternehmen oder 23,7% aller Unternehmen). In Baden-Württemberg insgesamt beträgt der Anteil der Unternehmen im Produzierenden Gewerbe (ohne Baugewerbe) lediglich 11,6% (2015), im Jahr 2006 waren es 10,8%.

Nahezu jeder zweite Erwerbstätige im Landkreis Tuttlingen ist im Produzierenden Gewerbe beschäftigt (sie-

<sup>28</sup> Unternehmen mit steuerbarem Umsatz und sozialversicherungspflichtig Beschäftigten. Daten aus dem Statistischen Unternehmensregister liegen erst ab dem Jahr 2006 vor. Für weitere Informationen siehe <https://www.statistik-bw.de/GesamtwBranchen/UnternehmBetriebe/> (letzter Abruf am 05.05.2018).



Abbildung 4.8: Anteile der Wirtschaftsbereiche an der Bruttowertschöpfung im regionalen Vergleich, 2000-2015 (in Prozent)



Quellen: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, VGR der Länder, IAW-Berechnungen und -Darstellung

he Abbildung 4.7). Das ist ein inzwischen (2015) nahezu doppelt so hoher Anteil wie im Landesdurchschnitt Baden-Württembergs, der bei 25,9% liegt. Demgegenüber haben alle anderen Sektoren – mit Ausnahme des Baugewerbes – eine deutlich geringere Bedeutung als im Landesvergleich.

Da die Erwerbstätigenzahlen im Landkreis Tuttlingen im betrachteten Zeitraum insgesamt zugenommen haben (von 69.251 im Jahr 2000 auf 83.831 im Jahr 2015 – ein Anstieg von 21,1%), bedeutet dies, dass in absoluter Hinsicht alle dargestellten Wirtschaftszweige ein deutliches Wachstum zu verzeichnen haben. Allein im Produzierenden Gewerbe stieg im Landkreis Tuttlingen die Zahl der Erwerbstätigen von 38.050 im Jahr 2000 auf 45.141 Personen im Jahr 2015. Dies entspricht einem Anstieg von 15,7%.<sup>29</sup> Angesichts dieser Zahlen ist es nicht weiter verwunderlich, dass für die Unternehmen im Landkreis Tuttlingen das Thema »Fachkräfte« einen hohen Stellenwert hat (siehe dazu Kapitel 6).

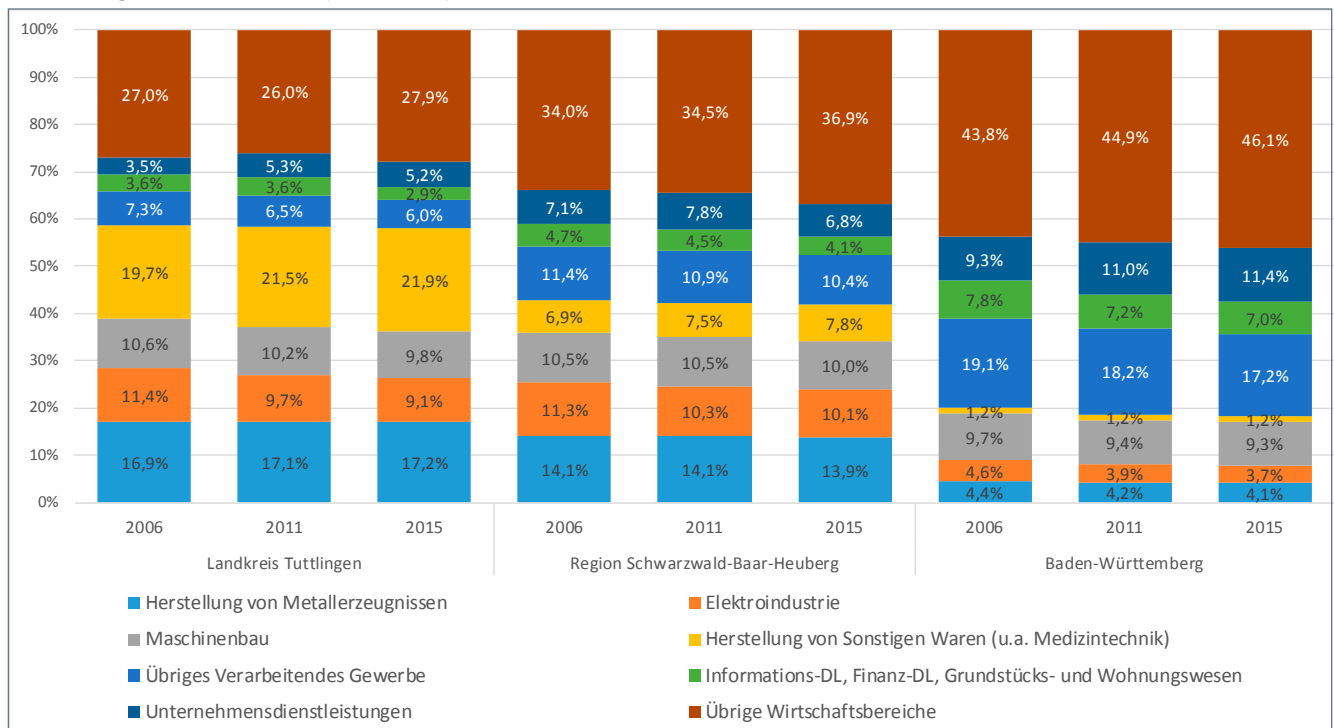
Die große Bedeutung des Produzierenden Gewerbes als Arbeitgeber im Landkreis Tuttlingen ist im Übrigen auch eine Erklärung für die hohen Anteile von Beschäftigten ohne beruflichen Abschluss und die ebenfalls überdurchschnittlichen Anteile der Beschäftigten mit

beruflicher Ausbildung (siehe oben Abbildung 4.6). In vielen Unternehmen im Landkreis Tuttlingen, gerade in der Metallverarbeitung, sind nach wie vor Beschäftigte auf Facharbeiterniveau besonders gefragt, aber auch geringer qualifizierte Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer spielen eine bedeutende Rolle. Auf die Bedeutung der beruflichen Ausbildung wird im weiteren Verlauf (Abschnitt 4.5.1) noch näher eingegangen.

Noch deutlicher zeigt sich die Dominanz des Produzierenden Gewerbes bei der Wertschöpfung. Im Landkreis Tuttlingen wurden im Jahr 2015 55,9% der Wertschöpfung im Produzierenden Gewerbe (ohne Baugewerbe) erwirtschaftet. Dieser Anteil ist deutlich größer als in der Region Schwarzwald-Baar-Heuberg (47,0%) und in Baden-Württemberg (35,8%). Ein Anstieg des Anteils des Produzierenden Gewerbes (ohne Baugewerbe) an der Bruttowertschöpfung ist zwischen den Jahren 2000 und 2015 in allen regionalen Einheiten zu beobachten, wobei dieser im Landkreis Tuttlingen (+4,0 Prozentpunkte) und in der Region Schwarzwald-Baar-Heuberg (+4,5 Prozentpunkte) deutlich stärker ausfiel als in Baden-Württemberg insgesamt (+1,5 Prozentpunkte). Der Dienstleistungssektor hingegen ist im Landkreis Tuttlingen von vergleichsweise geringer Bedeutung für die Wertschöpfung.

<sup>29</sup> Zum Vergleich: In Baden-Württemberg ging die Anzahl der Erwerbstätigen im Produzierenden Gewerbe im gleichen Zeitraum von 1.922.435 auf 1.889.866 zurück (ein Minus von 1,6 %), in Deutschland insgesamt gab es einen Rückgang von 11,36 auf 10,52 Mio. Erwerbstätige, das entspricht einem Minus von 7,4 %.

Abbildung 4.9: Anteile ausgewählter Wirtschaftsbereiche an der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung im regionalen Vergleich, 2006-2015 (in Prozent)



Quelle: Statistik der BA, IAW-Berechnungen und -Darstellung

Betrachtet man den im Landkreis Tuttlingen so wichtigen Wirtschaftsbereich des Produzierenden Gewerbes näher, so zeigen sich vier dominierende Branchen. Auf Basis der Beschäftigtenstatistik der Bundesagentur für Arbeit zeigt Abbildung 4.9 diese überaus starke Konzentration auf die Branchen der Herstellung von Metallerezeugnissen, die Elektroindustrie, den Maschinenbau und die »Herstellung von Sonstigen Waren«, zu der im Landkreis Tuttlingen insbesondere die Medizintechnik gehört.<sup>30</sup> Zusammen waren im Jahr 2015 allein in diesen vier Branchen im Landkreis Tuttlingen 34.819 sozialversicherungspflichtige Beschäftigte tätig.

Damit sind in den knapp 1.000 Unternehmen dieser Branchen fast 60% aller Beschäftigten im Landkreis Tuttlingen tätig. Noch deutlicher wird die Dominanz dieser vier Kernbranchen bei einer Betrachtung der Unternehmensumsätze im Landkreis Tuttlingen: 62,3% des gesamten regionalen Umsatzvolumens und sogar 93% des regionalen Umsatzvolumens des Verarbeiten-

den Gewerbes<sup>31</sup> werden in diesen Branchen erwirtschaftet. Die vier Branchen sind also von außerordentlicher Bedeutung für den Landkreis Tuttlingen – aber genauso ist umgekehrt der Landkreis von hoher Bedeutung für die Unternehmen in diesen Branchen.

Auch die Struktur der Berufe (siehe Abbildung 4.10) reflektiert die hohe Bedeutung der vier industriellen Kernbranchen deutlich. Sehr stark dominierend sind im Landkreis Tuttlingen Berufe in der Metallerezeugung und -bearbeitung (19% aller Beschäftigten am Standort arbeiten in diesen Berufen – gegenüber einem Landesdurchschnitt von nur 5,5%); aber auch Berufe in der Maschinen- und Fahrzeugtechnik, in der Mechatronik oder in der Konstruktion und Entwicklung sind im Vergleich zum baden-württembergischen Landesdurchschnitt deutlich überrepräsentiert. Dies spiegelt sich auch in der Bedeutung und Struktur der beruflichen Ausbildung wider (siehe Abschnitt 4.5.1).

30 In der amtlichen Systematik der Wirtschaftszweige (WZ 2008, vgl. Statistisches Bundesamt 2008: 320ff) fällt unter die Wirtschaftsabteilung 32 (Herstellung von sonstigen Waren) auch die Wirtschaftsgruppe 32.5 (Herstellung von medizinischen und zahnmedizinischen Apparaten und Materialien). Daneben gehören zur Wirtschaftsabteilung 32 unter anderem auch die Herstellung von Schmuck, Sportgeräten und Spielwaren. In den hier für den Landkreis Tuttlingen zur Verfügung stehenden Datenquellen ist jedoch nur die übergeordnete Ebene, also der Wirtschaftsabschnitt 32 ausgewiesen.

31 Das Verarbeitende Gewerbe (VG) »umfasst die mechanische, physikalische oder chemische Umwandlung von Stoffen oder Teilen in Waren« (Statistisches Bundesamt 2008, S. 186). Das VG ist Teil des Produzierenden Gewerbes (PG). Es umfasst im Gegensatz zum PG nicht die Wirtschaftsabschnitte »Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden«, »Energieversorgung«, »Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen« sowie das »Baugewerbe«.

## 4.2.2 Entwicklung in den Kernbranchen

Betrachtet man die Entwicklung von Unternehmenszahlen, Beschäftigung und Umsätzen in den vier Branchen im zeitlichen Verlauf (Abbildungen 4.11 bis 4.14), so ist auffällig, dass der Landkreis Tuttlingen in diesen vier Branchen mit nur einer Ausnahme (Anzahl der Unternehmen in der Medizintechnik) immer oberhalb des baden-württembergischen Landesdurchschnitts liegt. Positive Entwicklungen fallen im Landkreis Tuttlingen noch deutlicher aus, negative Entwicklungen hingegen abgeschwächt. Angesichts der ohnehin schon starken strukturellen Bedeutung dieser Kernbranchen des Landkreises ist eine solche Dynamik keineswegs eine Selbstverständlichkeit – denn vom Gipfel führen nun einmal nicht alle Wege weiter bergauf. Offenbar sind hier aber derzeit auch so etwas wie »selbstverstärkende Mechanismen« am Werk, die dafür sorgen, dass die Stärke der Branchen den zugehörigen Unternehmen auch eine gute und weiter ausbaufähige Wettbewerbsposition verschafft.

### Medizintechnik

Im Jahr 2015 waren im Landkreis Tuttlingen im Bereich »Herstellung von sonstigen Waren«, unter den auch die

Medizintechnik fällt, 11.913 Menschen sozialversicherungspflichtig beschäftigt. Das entspricht 21,9% aller Beschäftigten des Landkreises. Damit ist diese Branche, gemessen an der Anzahl der Beschäftigten, die größte Branche des Landkreises. Insgesamt erwirtschafteten die 338 Unternehmen im Jahr 2015 Umsätze in Höhe von rund 2,5 Mrd. Euro. Es ist damit auch die umsatzstärkste Branche des Landkreises.<sup>32</sup>

Die Entwicklung der Unternehmenszahlen in den letzten zwölf Jahren war gleichzeitig rückläufig, was bei der wachsenden Beschäftigten- und Umsatzentwicklung auf eine steigende Marktkonzentration hindeutet, die im Landkreis Tuttlingen noch viel deutlicher ausfällt als in Baden-Württemberg insgesamt (Abbildung 4.11). Fast die Hälfte der Arbeitsplätze am Standort Landkreis Tuttlingen entfällt auf die beiden Traditionsbetriebe Aesculap AG und Karl Storz. Zusammen beschäftigen sie ca. 5.500<sup>33</sup> Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Landkreis und damit fast die Hälfte aller Beschäftigten der Branche. Eine weitere Auffälligkeit ist, dass die Betriebe dieser Branche aus dem Landkreis über 90% der Gesamtumsätze der Branche in der Region Schwarzwald-Baar-Heuberg erwirtschafteten.

#### Infobox 4.1: Entwicklung des Medizintechnik-Clusters im Landkreis Tuttlingen

Zwischen 1694 und 1698 entstand das Hüttenwerk »Ludwigstal« bei Tuttlingen, da die waldreiche Umgebung eine gute Holzquelle darstellte, um die Erze des Braun-Jura zu verhütten und zu verarbeiten. Im Jahr 1785 gab es 20 selbstständige Messerschmiede-Werkstätten und bis etwa 1870 gab es 177 Messerschmieden und fünf Fabriken.

Als sich zum Ende des 19. Jahrhunderts ein Rückgang des Messerschmiedehandwerks einstellte, bot sich die gestiegene Nachfrage nach chirurgischen Instrumenten als neuer Markt an. Gottfried Jetter (1838-1903), ein Pionier für die Herstellung von Chirurgie-Instrumenten, gründete 1867 seine Chirurgiemechanik-Werkstatt. In dieser konnte er erstmals durch fabrikationsmäßige Serienfertigung schnell größere Stückzahlen herstellen, während die Konkurrenz weiterhin auf handwerklicher Basis kleine Stückzahlen produzierte. Zusammen mit seinem Schwager Karl Christian Scheerer (1857-1938) war er Firmengründer des Großbetriebes »Jetter & Scheerer«, der heutigen Aesculap AG (heute weltweit über 11.750 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, davon rund 3.600 am Hauptsitz in Tuttlingen).<sup>34</sup>

Aufgrund des Erfolges von »Jetter & Scheerer« siedelten sich weitere Werkstätten zur Herstellung von chirurgischen Instrumenten im Landkreis Tuttlingen an. Nennenswert sind hier etwa die 1921 gegründeten Chiron-Werke (heute ca. 1.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter), die anfangs chirurgische Instrumente herstellten und sich in den 1980er Jahren zu einem Spezialisten für Maschinenbau und CNC-Anlagen entwickelten. Die Karl Storz AG, die heute etwa 2.000 ihrer insgesamt rund 7.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter am Stammsitz in Tuttlingen beschäftigt, wurde 1945 gegründet. Zunächst lag ihr Fokus auf HNO-Instrumenten, später entwickelte sie sich zum Spezialisten im Bereich der Endoskopie.<sup>35</sup>

32 Zahlen des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg, siehe <https://www.statistik-bw.de/GesamtwBranchen/Unternehmensbetriebe/040241xx.tab?R=KR327>. (letzter Abruf am 18.05.2018).

33 Quellen: [https://www.karlstorz.com/cps/rde/xbcr/karlstorz\\_assets/ASSETS/3455292.pdf](https://www.karlstorz.com/cps/rde/xbcr/karlstorz_assets/ASSETS/3455292.pdf) sowie [https://web.archive.org/web/20131101183937/http://www.bbraun.de/documents/2012\\_B\\_Braun\\_Geschaeftsbericht\\_1.pdf](https://web.archive.org/web/20131101183937/http://www.bbraun.de/documents/2012_B_Braun_Geschaeftsbericht_1.pdf), abgerufen am 02.05.2018.

34 <https://www.bbraun.de/de/unternehmen/geschichte/chirurgie-und-orthopaedie/chirurgie-museum-asklepios/die-vaeter-des-erfolgs.html> (letzter Zugriff am 01.05.2018).

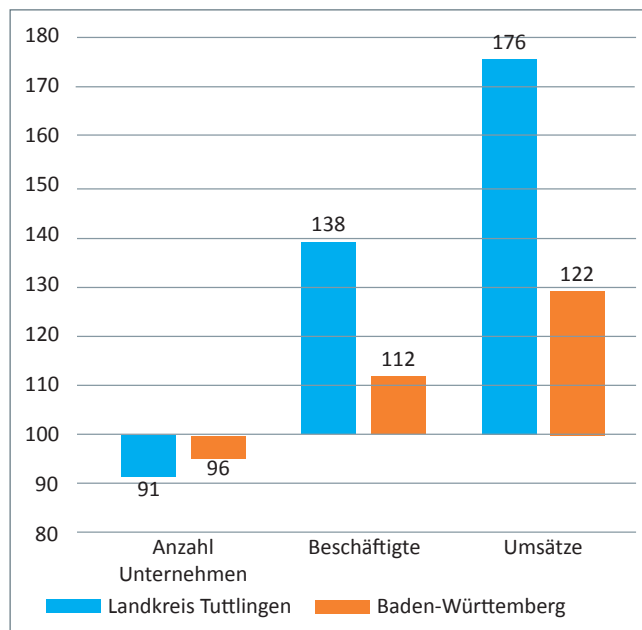
35 Wirtschaftsstandortbroschüre der Stadt Tuttlingen (2017: 24).

Die Medizintechnik hat im Landkreis Tuttlingen eine lange Tradition: Bereits im 19. Jahrhundert spezialisierten sich viele Unternehmen auf die Herstellung chirurgischer Instrumente. Um die steigende Nachfrage nach diesen decken zu können, begannen die ersten Unternehmen gegen Ende des 19. Jahrhunderts mit der serienmäßigen Produktion chirurgischer Instrumente. Die heutige Aesculap AG war das erste Unternehmen dieser Art (siehe Infobox 4.1)

**Herstellung von Metallerzeugnissen**

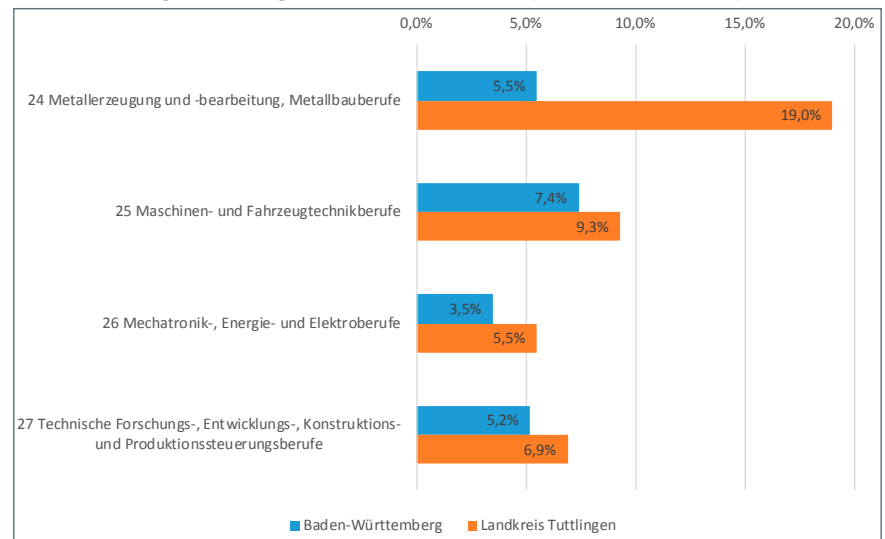
Die Branche der Herstellung von Metallerzeugnissen ist im Landkreis Tuttlingen gemessen an den Beschäftigten- und Umsatzzahlen die zweitgrößte Branche – gemessen an der Anzahl der Unternehmen ist sie mit 472 sogar die größte. In diesen Unternehmen arbeiteten im Jahr 2015 9.369 sozialversicherungspflichtige Beschäftigte. Zusammen erwirtschafteten die Unternehmen Umsätze in Höhe von rund 1,65 Mrd. Euro.

Abbildung 4.11: Unternehmensanzahl, Beschäftigung und Umsätze in der Medizintechnik im Landesvergleich im Jahr 2015 (Index: 2006=100)



Quelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, IAW-Berechnungen und -Darstellung

Abbildung 4.10: Struktur der Berufe der Beschäftigten im Landkreis Tuttlingen im Landesvergleich, ausgewählte Berufe, 2015 (Anteile in Prozent)



Quelle: Statistik der BA, IAW-Berechnungen und -Darstellung

Während sich die Anzahl der Unternehmen in den Jahren 2006 bis 2015 im Landkreis Tuttlingen kaum verändert hat, sind sowohl Beschäftigtenzahlen als auch Umsätze gegenüber dem Landesdurchschnitt überproportional stark angestiegen (Abbildung 4.12). Wie auch in der Medizintechnik ist die Arbeitsproduktivität gemessen am Umsatz deutlich gestiegen.

Im Umfeld der Metallverarbeitung, wie um alle Branchen des Produzierenden Gewerbes, hat sich im Landkreis Tuttlingen und der Region Schwarzwald-Baar-Heuberg ein Cluster gebildet. Eine wichtige Sparte der Metallverarbeitung auf Kreisebene besteht aus Zulieferern der Automobilindustrie, insbesondere im Bereich der Zerspanungstechnik (Drehteileherstellung). Die Metallverarbeitung hat im Landkreis Tuttlingen eine lange Tradition. Zwischen 1694 und 1698 entstand bei Tuttlingen das Hüttenwerk Ludwigstal. Damit begann die regionale Eisen- und Eisenverarbeitungsindustrie.<sup>36</sup>

Die verhältnismäßig frühe Bedeutung des industriellen Sektors im Landkreis Tuttlingen, insbesondere jedoch im Bereich des Heubergs, ist auch auf die unfruchtbaren Böden und das ungünstige Klima zurückzuführen, aufgrund derer eine ertragreiche Landwirtschaft nicht möglich war. Daher waren viele Menschen frühzeitig veranlasst, sich andere Erwerbsquellen zu erschließen und verdienten sich als Heimarbeiter. Diese verrichteten »neben den in Betrieben beschäftigten Arbeitern, Teilarbeiten wie Schleifen, Feilen oder Polieren.«<sup>37</sup>

36 Wirtschaftsstandortbroschüre Tuttlingen <https://www.tuttlingen.de/de/Wirtschaft%2BBauen/Wirtschaftsstandort/Wirtschaftsgeschichte>.

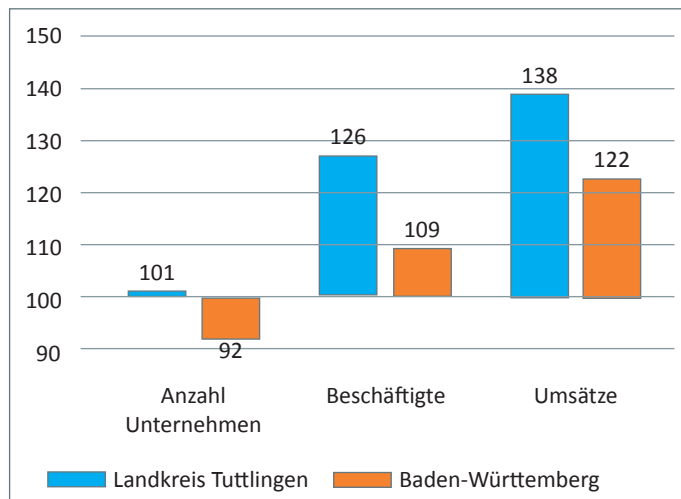
37 Wirtschaftsstandortbroschüre Tuttlingen <https://www.tuttlingen.de/de/Wirtschaft%2BBauen/Wirtschaftsstandort/Wirtschaftsgeschichte>.

So wurden die potenziellen geografischen Nachteile der Region zu Vorteilen gemacht, indem die traditionellen Heimwerker ihre Fähigkeiten nutzten und auf andere Bereiche anwandten. Auch die historisch starke Uhrenindustrie in dem Gebiet um den Heuberg hatte einen positiven Einfluss auf die metallverarbeitende Industrie, da schon früh Einzelteile aus Metall gefertigt wurden und so die Technik und das Know-how der Metallverarbeitung in der Region Einzug hielten.

Betrachtet man die Entwicklung der Metallverarbeitung im Landkreis Tuttlingen zwischen 2006 und 2015, so fällt auf, dass die Anzahl der Unternehmen zunächst stieg, dann aber wieder fiel. Bei den Umsätzen und der Anzahl der Beschäftigten sind dagegen stetige Zuwächse zu verzeichnen. 2015 gab es im Vergleich zu 2011 zwölf Unternehmen weniger, gleichzeitig wurden aber ca. 1.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte neu eingestellt.

Damit lag die Beschäftigungszahl 2015 um 26% über dem brancheninternen Beschäftigungsniveau von 2006 (Abbildung 4.12). Auch die Umsätze stiegen insgesamt um ca. 100 Mio. Euro, was 38,5% zum Niveau von 2006 entspricht. Wenn diese Daten zusammengeführt werden, entsteht das Bild einer soliden Wirtschaftslage.

Abbildung 4.12: Unternehmensanzahl, Beschäftigung und Umsätze in der Herstellung von Metallerzeugnissen im Landesvergleich im Jahr 2015 (Index: 2006=100)



Quelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, IAW-Berechnungen und -Darstellung

### Maschinenbau

Die drittgrößte Branche im Verarbeitenden Gewerbe im Landkreis Tuttlingen ist der Maschinenbau. Auch dieser kann auf eine lange Tradition zurückblicken, da er sowohl mit der Uhrenindustrie als auch mit der metallverarbeitenden Industrie, die sich seit dem 17. Jahrhundert

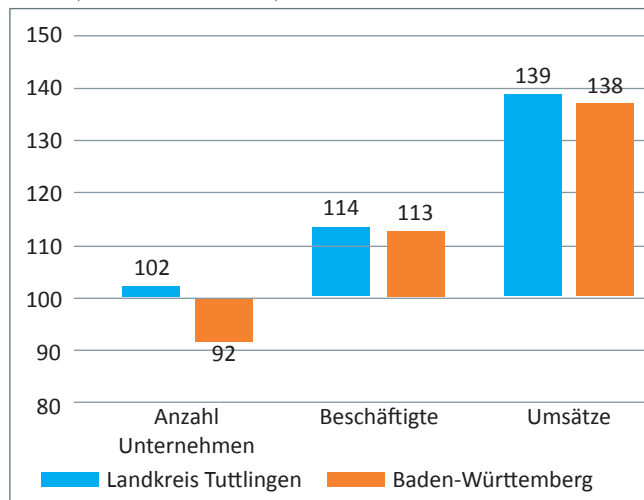
### Infobox 4.2: Die Gemeinnützige Vereinigung der Drehteilehersteller (GVD)

Die gemeinnützige Vereinigung der Drehteilehersteller, kurz GVD, ist eine Interessensgemeinschaft von selbstständigen Unternehmen aus der Zerspanungstechnik, für deren »unternehmensübergreifenden Belange« sie sich einsetzt. Durch ihre Arbeit möchte die GVD einen Wettbewerbsvorteil für ihre Mitglieder schaffen und durch die Förderung von Aus- und Weiterbildung die Zukunft der Branche sichern. So sollen unter anderem die Kontakte und der Erfahrungsaustausch unter den einzelnen Wettbewerbern gefördert, Informationsveranstaltungen organisiert und insbesondere kleinere Unternehmen unterstützt werden. Die Vereinigung fungiert dabei als eine Art Plattform für den Erfahrungsaustausch zwischen den Mitgliedern und organisiert Fachveranstaltungen und gemeinsame Projekte. Zu den weiteren Tätigkeiten der GVD gehören die Bewerbung der branchenspezifischen Berufsfelder wie z.B. der Maschinen- und Anlagenführer/-in, das Verbreiten von branchenspezifischen Informationen sowie die Kooperation mit Bildungseinrichtungen.

Die GVD ist ein eingetragener Verein und besteht aus einer Mitgliederversammlung, einem Vorstand und einer Arbeitsgruppe, wobei die Tätigkeiten in den einzelnen Organen der Vereinigung ehrenamtlich stattfinden. Hervorgegangen ist die GVD ursprünglich aus einer Initiative von Unternehmen aus der Region Heuberg und Umgebung. Bereits seit dem Jahr 1974 hatte sich diese Initiative für die Einrichtung einer eigenen Fachklasse für Automatenrichtern an der Berufsschule in Spaichingen eingesetzt. Am 12. Mai 1976 fand die offizielle Gründungsversammlung statt und noch im selben Jahr konnte die Vereinigung 35 Mitglieder verzeichnen. Heute stellt die Vereinigung den größten regionalen Interessenverband der Zerspanungstechnik in Deutschland dar und besteht aktuell aus 70, überwiegend kleinen und mittelständischen Unternehmen und wird von 80 Fördermitgliedern unterstützt. Der Landkreis Tuttlingen bildet dabei mit insgesamt 45 Mitgliedern den bedeutendsten Standort der Tätigkeiten der GVD.<sup>38</sup>

38 Quellen: Homepage der GVD, siehe [www.gvd.de](http://www.gvd.de) sowie Clusterportal Baden-Württemberg: Produktionstechnik inklusive Maschinenbau: <https://www.clusterportal-bw.de/clusterdaten/technologiefelder/technologiefelder-detailseite/produktionstechnik-inklusive-maschinenbau/clusterdb/Innovationsfeld/show/> [Zugriff vom 11.05.2018].

Abbildung 4.13 Unternehmensanzahl, Beschäftigung und Umsätze im Maschinenbau im Landesvergleich im Jahr 2015 (Index: 2006=100)



Quelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, IAW-Berechnungen und -Darstellung

um Tuttlingen angesiedelt hatte, eng verbunden ist. Die Nähe zwischen den Branchen kann auch am Beispiel der Chiron-Werke GmbH & Co. KG verdeutlicht werden: Diese wurde als Produzent von chirurgischen Instrumenten gegründet und ist heute auf Maschinenbau und CNC-Technik spezialisiert.<sup>39</sup>

Insgesamt waren im Bereich Maschinenbau im Jahr 2015 in 95 Betrieben 5.328 sozialversicherungspflichtige Beschäftigte tätig. Die Unternehmen erwirtschafteten zusammen einen Umsatz von 1,286 Mrd. Euro. Die Maschinenbaubranche hat sich im Landkreis Tuttlingen – anders als die Metallverarbeitung und die Medizintechnik – zwischen 2006 und 2015 ähnlich wie im Landesdurchschnitt entwickelt, abgesehen von der Tatsache, dass im Landkreis Tuttlingen die Anzahl der Unternehmen entgegen dem Landestrend sogar noch leicht (+2%) zugenommen hat (Abbildung 4.13). Die vorhandene Struktur mit einem Schwerpunkt auf KMU scheint hier also weitgehend erhalten zu bleiben.

**Elektroindustrie**

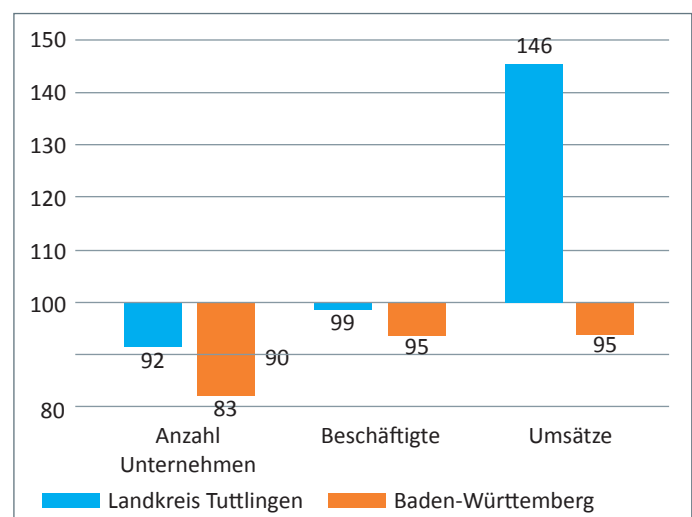
In der Elektroindustrie, der vierten industriellen Kernbranche im Landkreis Tuttlingen, waren im Jahr 2015 4.956 Personen sozialversicherungspflichtig beschäftigt. Insgesamt erwirtschaftete die Branche einen Umsatz von 1,23 Mrd. Euro. Hinsichtlich der Entwicklung fällt auf, dass sowohl die Anzahl der Unternehmen als auch die Anzahl der Beschäftigten

rückläufig sind – im Landkreis Tuttlingen in vergleichsweise geringerem Maße als im Landesdurchschnitt (Abbildung 4.14).

Die Unternehmen am Wirtschaftsstandort Landkreis Tuttlingen konnten jedoch ihre Umsätze – anders als die Branche in ganz Baden-Württemberg – in beträchtlichem Maße (um 46%) steigern. Dies führte dazu, dass die Elektroindustrie im Landkreis Tuttlingen ihren Anteil an den gesamten Umsätzen auf Landesebene von 2,3% im Jahre 2006 auf 3,5% in 2015 steigern konnte.

Die Entwicklung der Elektroindustrie ist eng verbunden mit den politischen Entscheidungen bezüglich der E-Mobilität. Schon heute existiert im Landkreis Tuttlingen mit der Firma Marquardt ein global agierendes Unternehmen, das innovative Lösungskonzepte für mit der E-Mobilität verbundene Herausforderungen und Fragestellungen entwickelt. Das Unternehmen hat jüngst die Entwicklung im Bereich E-Mobilität zurück in den Landkreis Tuttlingen verlagert. Weiterhin wird Ende des kommenden Jahres ein neues Entwicklungs- und Innovationszentrum eröffnet. Bereits heute, so die Geschäftsführung, verfügt das Unternehmen über Wettbewerbsvorteile im Bereich Batteriemanagementsysteme.<sup>40</sup> Für die Elektroindustrie bietet eine wachsende Nachfrage nach Elektroautos damit viele Chancen, weiter zu wachsen und sich im internationalen Wettbewerb neu zu positionieren. Aber auch zu den anderen

Abbildung 4.14 Unternehmensanzahl, Beschäftigung und Umsätze in der Elektroindustrie im Landesvergleich im Jahr 2015 (Index: 2006=100)

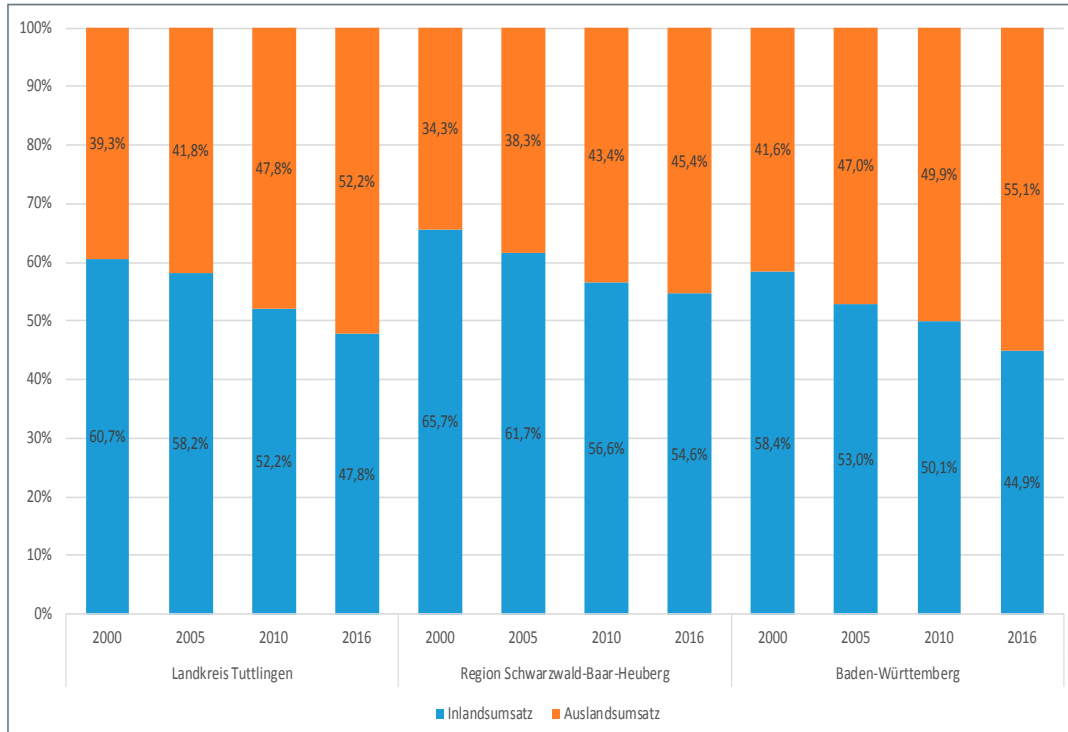


Quelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, IAW-Berechnungen und -Darstellung

39 <https://chiron.de/das-unternehmen/ueber-chiron/historie>

40 Schwäbische Zeitung [https://www.schwaebische.de/landkreis/landkreis-tuttlingen/rietheim-weilheim\\_artikel,-marquardt-w%C3%A4chst-und-w%C3%A4chst\\_arid,10784151.html](https://www.schwaebische.de/landkreis/landkreis-tuttlingen/rietheim-weilheim_artikel,-marquardt-w%C3%A4chst-und-w%C3%A4chst_arid,10784151.html)

Abbildung 4.15: Auslandsumsätze der Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes, 2000-2016 (Anteile in Prozent)



Quelle: Monats- und Jahresberichte für Betriebe im Bereich Verarbeitendes Gewerbe, Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden, IAW-Berechnungen und -Darstellung

Branchen im Landkreis Tuttlingen, im Bundesland und in der Welt bestehen vielfältige Verbindungen, die sich vor dem Hintergrund der Digitalisierung noch intensivieren werden.

### 4.3 Verflechtungen der Unternehmen

Die Unternehmen im Landkreis Tuttlingen sind in vielfältiger Weise in regionale, nationale und globale wirtschaftliche Zusammenhänge eingebunden. Über Vorleistungs- und Lieferbeziehungen sind sie mit dem nationalen und internationalen Handel verflochten, aber auch über Unternehmensstrukturen und Kooperationsbeziehungen partizipieren sie auf ganz unterschiedlichen Ebenen an regionalen, überregionalen und globalen Zusammenhängen.

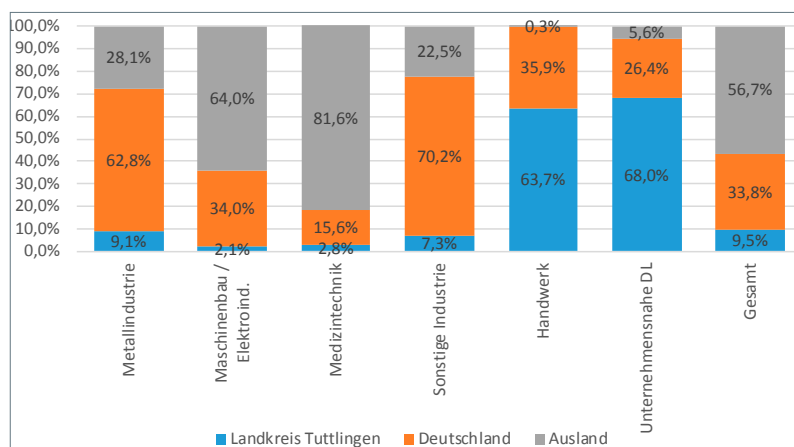
Zunächst zeigen Daten des Statistischen Bundesamtes, dass die Auslandsorientierung der Wirtschaft am Standort Landkreis Tuttlingen in den vergangenen Jahren weiter zugenommen hat, zumindest was das Produzierende Gewerbe anbelangt (Abbildung 4.15). So hat der Anteil der Auslandsumsätze an den Gesamtumsätzen zwischen den Jahren 2000 und 2016 im

Landkreis Tuttlingen von 39,3% auf 52,2% zugenommen. Die Anteile liegen unter dem Landesdurchschnitt für Baden-Württemberg, zugleich aber über jenen der Region Schwarzwald-Baar-Heuberg.

Ein wichtiger Aspekt der wirtschaftlichen Verflechtungen der Unternehmen sind die Vorleistungs- und Lieferbeziehungen der Unternehmen. Sie zeigen, wohin ein Unternehmen seine Produkte oder Dienstleistungen

liefert bzw. woher es die Vorleistungen bezieht. Dieses »Woher und Wohin« kann sowohl regional, als auch bezogen auf Branchen betrachtet werden. Der Grad der Konzentration oder Diversifizierung von Vorleistungs- und Lieferbeziehungen ist ein Indikator für die Abhängigkeit eines Unternehmens von bestimmten Absatz- bzw. Lieferkanälen. In der IAW-Unternehmensbefragung wurden die Unternehmen nach der regionalen Struktur ihrer Vorleistungsbezüge und ihrer Absatzregi-

Abbildung 4.16: Absatzregionen der Unternehmen des Landkreises Tuttlingen (in Prozent)



Anteile gewichtet nach Unternehmensgröße  
Quelle: IAW-Unternehmensbefragung Landkreis Tuttlingen

onen gefragt.<sup>41</sup> Die Abbildungen 4.16 und 4.17 zeigen, dass sich die Vorleistungs- und Absatzregionen recht deutlich unterscheiden. So dominiert hinsichtlich der Absatzregionen, wie dies bereits auch aus den amtlichen Daten (Abbildung 4.15) hervorgeht, das Ausland recht deutlich (rechter Balken in Abbildung 4.16).

Die Unterschiede zwischen den einzelnen Branchen sind hierbei aber groß: Während das Handwerk praktisch keine Auslandsumsätze hat, geben die befragten Medizintechnikunternehmen einen Auslandsanteil von mehr als 80% an. Auch die Maschinenbau- und Elektrotechnikunternehmen erwirtschaften fast zwei Drittel ihrer Umsätze im Ausland. Eher auf das Inland konzentriert sind hingegen die Metallindustrie und die sonstigen Branchen des Verarbeitenden Gewerbes, wobei der Landkreis Tuttlingen nur eine untergeordnete Rolle spielt. Dieser ist für die Unternehmen des Handwerks und – erstaunlicherweise – noch mehr für die unternehmensnahen Dienstleister, die fast 70% ihrer Umsätze »vor Ort« erwirtschaften, von herausragender Bedeutung. Hier scheinen ganz spezifische Verbindungen innerhalb des Landkreises zu bestehen, die möglicherweise noch ausbaufähig wären.

Zahlreiche Parallelen, aber auch einige Unterschiede zu den Absatzstrukturen zeigen sich, wenn die regionale Struktur der Vorleistungsbezüge betrachtet wird (Abbildung 4.17). Grundsätzlich fällt auf, dass Vorleistungen aus dem Ausland eine geringere Rolle spielen als Absätze

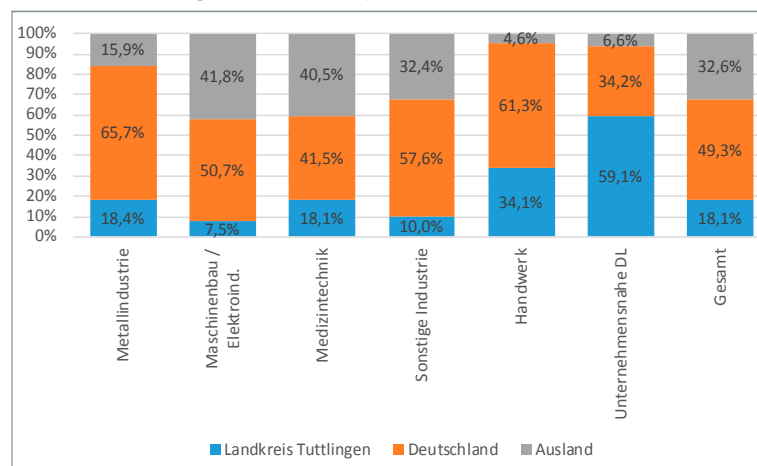
im Ausland. »Nur« ein knappes Drittel der Vorleistungsbezüge der befragten Unternehmen aus dem Landkreis Tuttlingen kommt aus dem Ausland – wobei auch hier wieder Maschinenbau, Elektroindustrie und Medizintechnik die größten Anteile aufweisen. Der Anteil der Vorleistungsbezüge aus dem Landkreis Tuttlingen beträgt über alle Branchen hinweg knapp 20%. Besonders groß ist dieser Anteil wiederum in der Branche der unternehmensnahen Dienstleistungen (knapp 60%). Das Handwerk steht mit etwa einem Drittel schon deutlich dahinter. In der metallverarbeitenden Industrie werden fast zwei Drittel der Vorleistungen aus deutschen Regionen außerhalb des Landkreises Tuttlingen bezogen.

Neben dieser regionalen Ebene der Verflechtungsbeziehungen können auch branchenbezogene (sektorale) Zusammenhänge zwischen einzelnen Wirtschaftsbereichen von großer Bedeutung sein, wenn beispielsweise ein Unternehmen bzw. die Gesamtheit der Unternehmen einer Region oder Branche einen Großteil ihrer Vorleistungen (z.B. Rohstoffe, Bauteile) aus einer einzelnen anderen Branche beziehen. Diese können am besten mithilfe so genannter Input-Output-Tabellen (Infobox 4.3) abgebildet werden. Auf Basis dieser Tabellen lässt sich beispielsweise zeigen, wie stark ein bestimmter Bereich der Wirtschaft über die Lieferungen und den Bezug von Vorleistungen mit einem oder mehreren anderen Wirtschaftsbereichen und mit dem Ausland verflochten ist.

In Abbildung 4.18 ist für den Bereich der Metallverarbeitung (diesem Bereich können die Drehteilehersteller im Landkreis Tuttlingen zugerechnet werden) im Vergleich von Deutschland und Baden-Württemberg dargestellt, in welche anderen Branchen die Lieferungen aus diesem Bereich erfolgen. Zunächst fällt auf, dass der größte Teil der Vorleistungen<sup>42</sup> an Unternehmen der eigenen Branche geliefert wird – in Baden-Württemberg mit 47,8% noch etwas weniger als in Deutschland (54,5%).

Des Weiteren fällt auf, dass die metallverarbeitenden Betriebe in Baden-Württemberg – erstaunlicherweise – weniger stark auf die Automobilindustrie und stärker auf den Maschinenbau konzentriert sind. Zum Teil mag dies daran liegen, dass ein größerer Anteil der Vorleistungen an die Automobilindustrie ins Ausland und aus Baden-Württemberg in andere deutsche Bundesländer geliefert wird. Die deutlich stärkere Verflechtung mit dem Maschinenbau in Baden-Württemberg ist aufgrund des starken Maschinenbaus hierzulande durchaus plausibel.

Abbildung 4.17: Regionale Struktur der Vorleistungsbezüge im Landkreis Tuttlingen (in Prozent)



Anteile gewichtet nach Unternehmensgröße

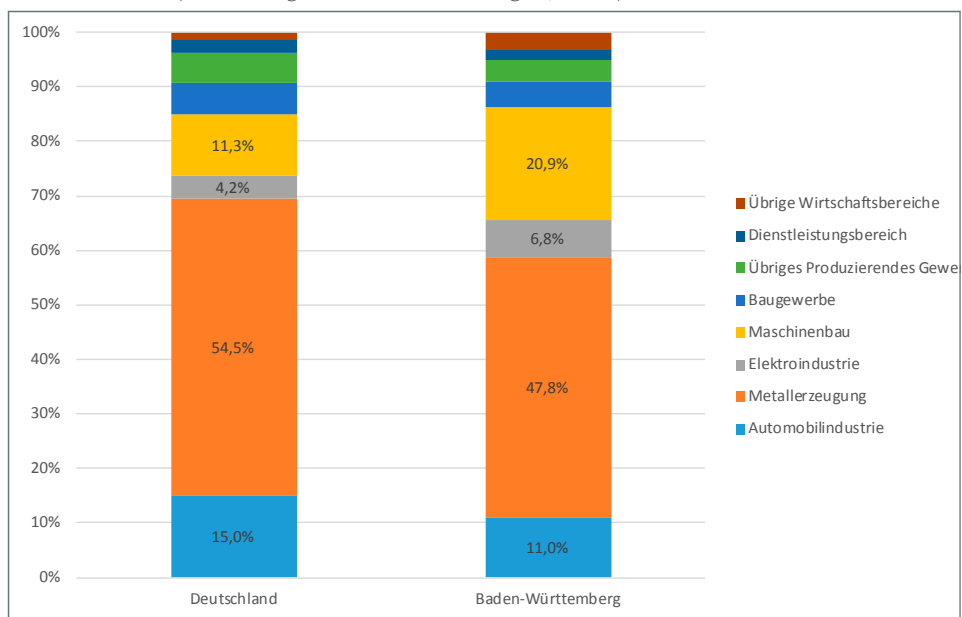
Quelle: IAW-Unternehmensbefragung Landkreis Tuttlingen

41 Vgl. dazu die Fragen 7 und 8 des Fragebogens, siehe Anhang 10.3.

42 Dargestellt sind hier jeweils nur die Vorleistungen an Unternehmen innerhalb des eigenen Landes – bzw. für Baden-Württemberg innerhalb des eigenen Bundeslandes. Alle Vorleistungslieferungen in andere Regionen werden als „Exporte“ gewertet und gehen nicht in die Darstellung ein.



Abbildung 4.18: Anteile der Vorleistungen aus dem Bereich Metallverarbeitung in andere Branchen (in % der gesamten Vorleistungen, 2012)



Quelle: Stat. Bundesamt und IOT Baden-Württemberg, IAW-Berechnungen und -Darstellung

Ob und welche Rückschlüsse aus diesen – hier nur schlaglichtartig dargestellten – Erkenntnissen auf Bundesland- bzw. Bundesebene für die Wirtschaft im Landkreis Tuttlingen gezogen werden können, muss auf-

grund der eingeschränkten Datenlage weitgehend offenbleiben. Ob der Befund, dass die baden-württembergischen metallverarbeitenden Unternehmen insgesamt etwas diversifizierter aufgestellt sind als im bundesweiten Vergleich, auch für den Landkreis Tuttlingen gilt, kann auf Basis der vorhandenen Daten nicht belastbar untersucht werden. Auch aus der Unternehmensbefragung geht dies nicht hervor.

Insgesamt – das zeigen die Interviews – findet sich im Landkreis Tuttlingen jedoch ein breites Spektrum von Unternehmen in dieser Branche. Wie hoch die Abhängigkeit von bestimmten Zuliefer- und Vorleistungsstrukturen ist und als wie riskant dies eingeschätzt wird, ist letztlich immer eine strategische Entscheidung des einzelnen Unternehmens.

Infobox 4.3: Input-Output-Tabelle für Baden-Württemberg

Input-Output-Tabellen (IOT) werden in der Wirtschaftswissenschaft verwendet, um die Verflechtungen der unterschiedlichen Branchen miteinander systematisch zu erfassen und zu analysieren. Die auf Wassily Leontief zurückgehende Input-Output-Rechnung ist auf Bundesebene ein wesentlicher Bestandteil der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR). Das Statistische Bundesamt veröffentlicht im Rahmen der VGR jährliche IOT für Deutschland (siehe Statistisches Bundesamt 2018). Die aktuellste gegenwärtig verfügbare Tabelle bezieht sich auf das Jahr 2014 (für einen Überblick zur Input-Output-Rechnung vgl. Kuhn 2010).

In der amtlichen IOT für Deutschland wird die gesamte Volkswirtschaft in 72 Produktionsbereiche (d.h. Branchen) der international standardisierten WZ-Systematik unterteilt. Diese Gliederung ermöglicht eine fundierte Analyse der Lieferbeziehungen zwischen einzelnen Branchen und Branchenabschnitten. Das Verarbeitende Gewerbe wird in 22 Branchen unterteilt, so werden beispielsweise die Metallherstellung und Metallverarbeitung (WZ 24/25), die Elektroindustrie (WZ 26/27) und der Maschinenbau (WZ 28) einzeln dargestellt.<sup>43</sup>

Auf der Ebene der Bundesländer oder gar in tieferer regionaler Gliederung existieren leider grundsätzlich keine IOT aus amtlichen Quellen. Das gilt auch für Baden-Württemberg und ebenso für den Landkreis Tuttlingen. Am IAW liegt jedoch eine im Rahmen eines Forschungsprojektes erstellte regionale IOT für Baden-Württemberg vor, die für die hier dargestellten Verflechtungsanalysen verwendet wird.<sup>44</sup>

43 Nicht explizit darstellbar ist demgegenüber die Medizintechnik. Diese ist in der Wirtschaftszweigsystematik überwiegend als Untergruppe innerhalb der Wirtschaftsabteilung „Herstellung von sonstigen Waren“ (WZ 32) eingeordnet, nämlich als „Herstellung von medizinischen und zahnmedizinischen Apparaten und Materialien“ (WZ 32.5). Daneben lassen sich aber auch Unternehmen, die in der amtlichen Statistik anderen Wirtschaftszweigen zugeordnet sind, der Medizintechnik zuordnen (z.B. Unternehmen, die elektrische Instrumente herstellen). Für das Jahr 2014 werden für Baden-Württemberg 818 Medizintechnik-Unternehmen mit mehr als 47.000 Beschäftigten und einem steuerbaren Umsatz von 12,1 Mrd. Euro angegeben (Landtag von Baden-Württemberg 2017: 2).

44 Es handelt sich um das Projekt „Die Bedeutung der industrienahen Dienstleistungen in Baden-Württemberg unter besonderer Berücksichtigung der Digitalisierung“ im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg. Für weitere Informationen zur Erstellung regionaler IOT siehe z.B. Kronenberg (2010), Többen (2017) sowie Többen/Kronenberg (2015).

## Infobox 4.4: Der Innovationsindex der Kreise und Regionen Baden-Württembergs

Der Innovationsindex der Kreise und Regionen Baden-Württembergs wurde vom Statistischen Landesamt Baden-Württemberg entwickelt. Seit dem Jahr 2004 werden dabei in einem zweijährigen Turnus das Innovationsniveau und die Innovationsdynamik für alle Stadt- und Landkreise Baden-Württembergs berechnet und im regionalen sowie im internationalen Vergleich bewertet. In den Index fließen eine Reihe von Einzelindikatoren zu Inputfaktoren (z.B. FuE-Ausgaben), Outputfaktoren (z.B. Patente) und zur Beschäftigung in wissensintensiven Branchen ein.

Der Innovationsindex wird gebildet aus (1) einem Niveauindex, der die Absolutwerte der verwendeten Indikatoren verwendet sowie (2) einem Dynamikindex, der die jahresdurchschnittlichen Veränderungsrate der Indikatoren verwendet. Der Niveauindex geht mit einer Gewichtung von 75 %, der Dynamikindex mit einer Gewichtung von 25 % in den Gesamtindex ein. Für weitere Informationen siehe <https://www.statistik-bw.de/GesamtwBranchen/ForschEntwicklung/Innovation-I-MTH.jsp?y=2016> sowie Einwiller (2016, 2017).

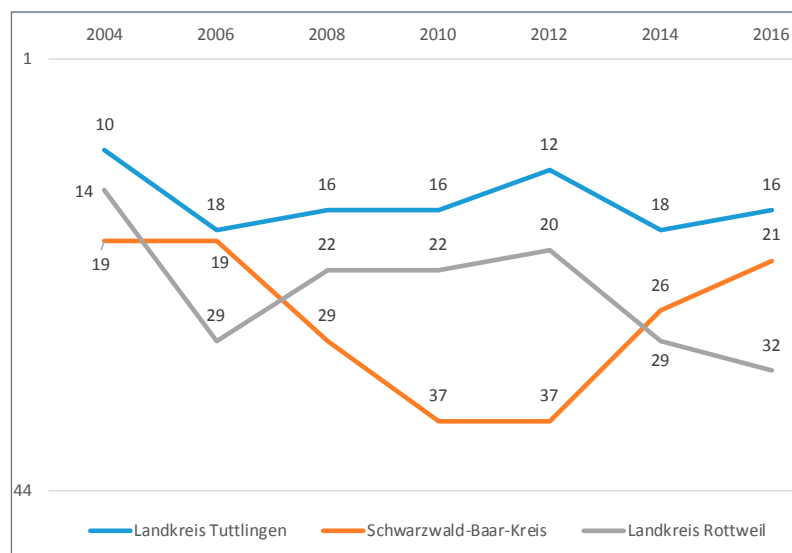
#### 4.4 Kennzahlen zum Innovationsgeschehen

Ein wichtiger Erfolgsindikator für die regionale wirtschaftliche Entwicklung ist das Innovationsverhalten der Unternehmen. Innovative Unternehmen können mit neuen Produkten und Dienstleistungen wichtige Impulse für die regionale Entwicklung setzen; Innovationen können die Wertschöpfung und die Produktivität steigern und wichtige Zukunftspotenziale eröffnen. Hinsichtlich der Messung des Innovationsgeschehens lassen sich Input-Indikatoren heranziehen, wie etwa die Ausgaben für Forschung und Entwicklung oder die Anzahl hochqualifizierter Beschäftigter oder Output-Indikatoren, wie die Anzahl der Patente oder der hervorgebrachten neuen und verbesserten Produkte oder Dienstleistungen. Im Folgenden werden zunächst das Innovationsgeschehen und die Innovationsdynamik im Landkreis Tuttlingen anhand des seit langen Jah-

ren gebräuchlichen Innovationsindex des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg dargestellt (Infobox 4.4). Das sich dabei ergebende Bild wird anschließend mit den Ergebnissen der für diese Studie durchgeführten Unternehmensbefragung gespiegelt. Innerhalb Baden-Württembergs ist der Kreis Tuttlingen bei vielen einzelnen Innovationsindikatoren im oberen Mittelfeld anzutreffen. Im Vergleich der insgesamt 44 baden-württembergischen Kreise hat sich der Landkreis Tuttlingen im Gesamtindex seit dem Jahr 2004 immer zwischen den Rängen 10 und 18 bewegt. Er lag damit durchgehend vor den benachbarten Kreisen der Region Schwarzwald-Baar-Heuberg (Abbildung 4.19).

Ein anderes Bild zeigt der Index der Innovationsdynamik (Abbildung 4.20). Ausgehend von einem sehr niedrigen Niveau in den Jahren 2006 und 2008 (Rang 38 unter den 44 baden-württembergischen Kreisen) rückte der Kreis Tuttlingen anschließend bis zum Jahr 2014 auf den 12. Rang vor. Bis zum Jahr 2016 erfolgte allerdings wieder ein Rückfall auf den 23. Rang. Die insgesamt sehr uneinheitliche Entwicklung der verschiedenen Kreise zeigt, dass der Dynamikindex offenbar recht stark von spezifischen Entwicklungen in einzelnen Jahren abhängt. Es bleibt abzuwarten, wie sich die Position des Landkreises im Jahr 2018 entwickeln wird, aber grundsätzlich war die Entwicklung des Dynamik-Index in den vergangenen Jahren positiv und lässt damit auch für den Gesamtindex auf eine positive Entwicklung in der Zukunft hoffen.

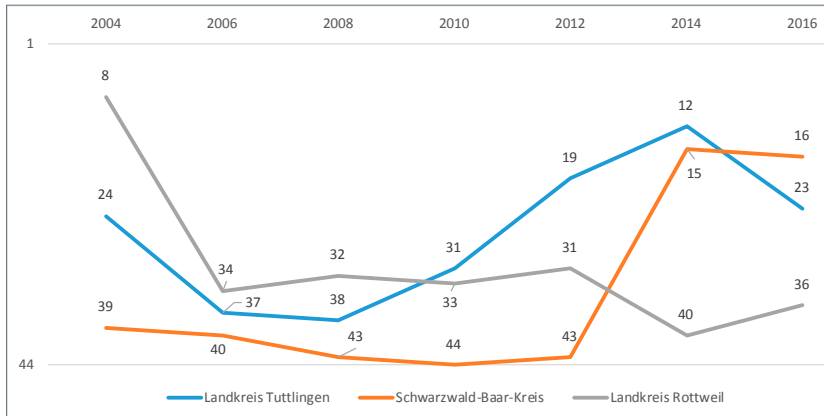
Abbildung 4.19: Rangplätze der Kreise Tuttlingen, Rottweil und Schwarzwald-Baar im Innovationsindex (Gesamtindex) Baden-Württemberg im Vergleich aller baden-württembergischen Landkreise, 2004-2016



Quelle: Innovationsindex des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg, IAW-Berechnungen und -Darstellung

Einen genaueren Blick auf das Innovationsverhalten der Unternehmen im Landkreis Tuttlingen erlaubt die standardisierte Unternehmensbefragung. Darin zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen den vier Kernbranchen des Wirtschaftsstand-

Abbildung 4.20: Rangplätze der Kreise Tuttlingen, Rottweil und Schwarzwald-Baar im Innovationsindex (Dynamikindex) Baden-Württemberg im Vergleich aller Landkreise, 2004-2016



Quelle: Innovationsindex des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg, IAW-Berechnungen und -Darstellung

Tabelle 4.4: Innovationsverhalten der Unternehmen im Landkreis Tuttlingen nach Branchen

	Anteil der Unternehmen mit FuE-Investitionen	darunter: Anteil Unternehmen mit regelmäßigen FuE-Investitionen	Höhe der FuE-Investitionen (Anteil am Jahresumsatz in %), alle Unternehmen*	Höhe der FuE-Investitionen (Anteil am Jahresumsatz in %), nur Unternehmen mit FuE-Investitionen*
Metallverarbeitung	53,7	70,0	1,96	3,04
Elektroindustrie/Maschinenbau	86,4	79,0	8,88	9,19
Medizintechnik	62,9	85,0	7,14	7,48
Sonstiges VG	47,1	50,0	1,66	2,47
Handwerk	25,0	33,3	0,47	5,31
Unternehmensnahe DL	50,0	79,0	6,94	16,40
<b>Gesamt</b>	<b>53,6</b>	<b>72,8</b>	<b>6,21</b>	<b>7,34</b>

\* Ergebnisse gewichtet nach Beschäftigtenzahl der Unternehmen  
Quelle: IAW-Unternehmensbefragung Landkreis Tuttlingen, N=179

ortes (Tabelle 4.4). In der Elektroindustrie und im Maschinenbau geben beinahe alle Unternehmen an, Investitionen in Forschung und Entwicklung (FuE) u tätigen. In der Medizintechnik liegt dieser Anteil immerhin noch bei knapp zwei Dritteln. Aber in der Metallverar-

beitung und im sonstigen Verarbeitenden Gewerbe sinkt der Anteil auf etwa die Hälfte der befragten Unternehmen. Der niedrigste Wert wird im Handwerk erreicht, in dem nur ein Viertel der Unternehmen in FuE investiert.

Mit Ausnahme des Handwerks engagiert sich die Mehrheit der Unternehmen branchenübergreifend im Bereich FuE, wobei dies in der Medizintechnik am deutlichsten wird (85%). Deutliche branchenspezifische Unterschiede gibt es hinsichtlich der Höhe der FuE-Investitionen.

Während diese in der Metallverarbeitung und im Sonstigen Verarbeitenden Gewerbe vergleichsweise niedrig ausfallen (3,04% bzw. 2,47% der Jahresumsätze unter allen Unternehmen mit FuE-Investitionen), fallen sie in den anderen beiden Kernbranchen des Verarbeitenden Gewerbes mit mehr als 9% (Elektrotechnik/Maschinenbau) und knapp 7,5% (Medizintechnik) deutlich höher aus. Besonders hohe FuE-Investitionen gemessen am Gesamtumsatz gibt es mit 16,4% in der Branche der unternehmensnahen Dienstleistungen. Damit ist ein wesentlicher Teil der Input-Seite dargestellt.<sup>45</sup>

Die Unternehmensbefragung befasste sich auch mit der Output-Seite. Konkret wurde gefragt, ob das Unternehmen »in den letzten drei Jahren Innovationen hervorgebracht« habe.<sup>46</sup> Insgesamt trifft dies für 53,5% der befragten Unternehmen zu. Der (recht eindeutige) Zusammenhang zwischen dem Innovationsinput der FuE-Inves-

tionen und dem Output der Innovationen ist in Tabelle 4.5 dargestellt. Es zeigt sich, dass Unternehmen mit FuE-Investitionen meist auch diejenigen sind, die angeben, Innovationen hervorgebracht zu haben. Gleiches gilt auch umgekehrt.

45 Ein anderer Indikator zur Messung des Inputs ist das FuE-Personal. Angaben dazu wurden im Rahmen der standardisierten Unternehmensbefragung nicht erhoben. Allerdings zeigt sich ein enger Zusammenhang zwischen den FuE-Investitionen und dem Anteil der Beschäftigten mit Hochschulabschluss.

46 Dabei wurde ein breiter Innovationsbegriff verwendet, der sich eng an den europäischen Community Innovation Survey anlehnt und im Fragebogen explizit definiert wurde: „Innovationen sind neue oder merklich verbesserte Produkte oder Dienstleistungen oder eine erhebliche Verbesserung von unternehmensinternen Prozessen“ (Frage 29 des Fragebogens, siehe auch Anhang 10.3).

Tabelle 4.5: FuE-Input und Innovationsoutput

	Mit Innovationen*	Ohne Innovationen*
Alle Unternehmen (N=174)	53,5%	46,6%
Mit FuE-Investitionen (N=96)	81,3%	19,2%
Ohne FuE-Investitionen (N=78)	18,8%	80,8%

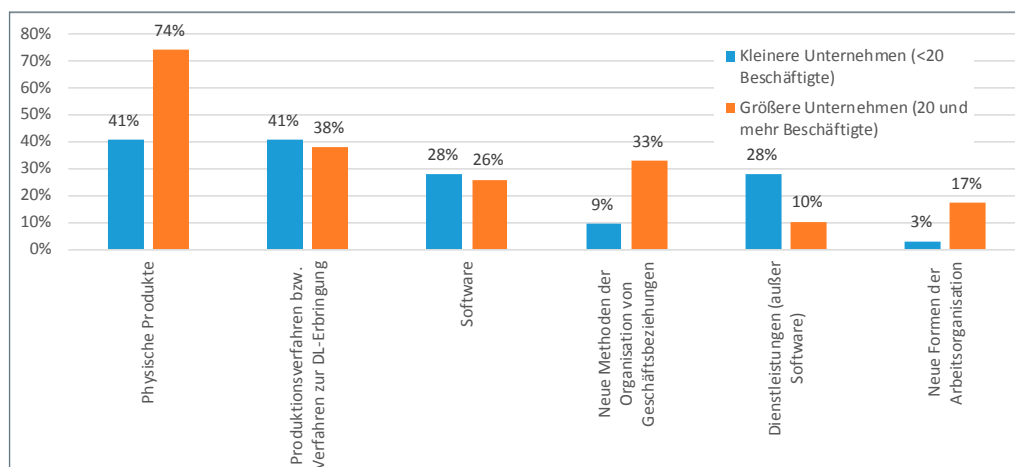
\*Als Innovationen wurden »neue oder merklich verbesserte Produkte oder Dienstleistungen oder eine erhebliche Verbesserung von unternehmensinternen Prozessen« definiert.

Quelle: IAW-Unternehmensbefragung Landkreis Tuttlingen

Abbildung 4.21 zeigt, dass physische Produkte (insgesamt 62% aller innovierenden Unternehmen) oder neue Produktions- bzw. Dienstleistungsverfahren (39% aller innovierenden Unternehmen) die häufigsten Arten von Innovationen sind, die von den Unternehmen im Landkreis Tuttlingen hervorgebracht werden. Darüber hinaus spielen noch die Erstellung von Software (27%) und neue Methoden der Organisation von Geschäftsprozessen (24%) eine Rolle. Nur von untergeordneter Bedeutung sind sonstige Dienstleistungen (17%) und neue Formen der Arbeitsorganisation (12%).

Deutliche Unterschiede zeigen sich zwischen größeren und kleineren Unternehmen: Die Unternehmen mit 20 und mehr Beschäftigten engagieren sich deutlich häufiger in der Erstellung neuer physischer Produkte (74% gegenüber 41% der kleineren Unternehmen), in neuen Methoden der Organisation von Geschäftsbeziehungen (33% gegenüber 9%) und in der Einführung neuer Formen der Arbeitsorganisation (17% gegenüber 3% der kleineren Unternehmen). Kleinere Unternehmen mit weniger als 20 Beschäftigten sind bei der

Abbildung 4.21: Arten von Innovationen nach Unternehmensgröße (Anteil der Unternehmen mit Innovationstätigkeiten in ausgewählten Bereichen in Prozent)



Mehrfachnennungen möglich.

Quelle: IAW-Unternehmensbefragung Landkreis Tuttlingen, (N=90)

Erstellung von Dienstleistungen und Software hingegen deutlich häufiger innovativ. Bei neuen Produktions-/Dienstleistungsverfahren rangieren sie etwa gleichauf mit den größeren. Dies mag zum Teil daran liegen, dass unter den kleineren Unternehmen mehr Dienstleistungsunternehmen sind. Es ist jedoch auch denkbar, dass dies mit den niedrigeren Schwellen zur Erstellung der von kleineren Unternehmen »bevorzugten« Innovationen zusammenhängt.

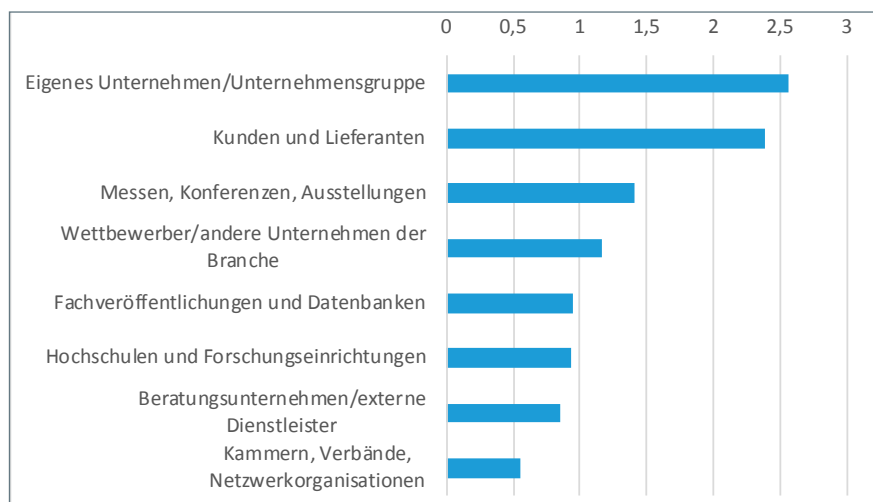
Die meisten Innovationen werden von den Unternehmen allein entwickelt (insgesamt 73% der Fälle), oft aber auch in Zusammenarbeit mit Dritten (47% der Unternehmen).<sup>47</sup> Weniger häufig kommt es vor, dass Unternehmen innovieren, indem sie Produkte oder Dienstleistungen anderer Unternehmen anpassen oder weiterentwickeln (14%). Dass andere Unternehmen oder Einrichtungen Innovationen in ihrem Auftrag entwickeln, geben hingegen nur knapp 6% der Unternehmen an. Hinsichtlich dieser Indikatoren unterscheiden sich kleinere und größere Unternehmen nur unwesentlich.

Weiter relevant ist die Frage, woher die Unternehmen die notwendigen Informationen zur Umsetzung von Innovationsprojekten beziehen (Abbildung 4.22). Hierbei ist auffällig, dass als wichtigste Informationsquelle das eigene Unternehmen bzw. die Unternehmensgruppe gesehen wird, dicht gefolgt von Kunden und Lieferanten, mit denen offenbar zumindest Teile des Innovationsprozesses gemeinsam durchgeführt werden.

Mit großem Abstand folgen darauf zunächst Messen, Konferenzen und Ausstellungen und schließlich Wettbewerber bzw. andere Unternehmen der eigenen Branche, mit denen zielgerichtet Informationen ausgetauscht werden. Eine nur untergeordnete Rolle spielen überraschenderweise Hochschulen und Forschungseinrichtungen, aber auch externe Dienstleister und Beratungsunternehmen sowie Kammern und Verbände.

47 Die Anteilswerte addieren sich nicht zu 100 %, da Mehrfachnennungen möglich waren.

Abbildung 4.22: Bedeutung verschiedener Informationsquellen für die Umsetzung von Innovationsprojekten



Die Bewertung der Informationsquellen erfolgte von 0 = keine Bedeutung bis 3 = hohe Bedeutung.

Quelle: IAW-Unternehmensbefragung Landkreis Tuttlingen, (N=89)

Insgesamt ist hier eine starke Ausrichtung auf den Wirtschaftsbereich zu konstatieren und nur ein geringer Austausch mit dem öffentlichen Bereich oder mit externen Dienstleistern. Angesichts der eher traditionell und stark industriell ausgerichteten Wirtschaft des Landkreises Tuttlingen scheint dies zwar nicht allzu überraschend, jedoch besteht die Gefahr, dass mit diesen Strukturen neue Entwicklungen, Schnittstellen und Bereiche jenseits des »eigenen Tellerrands« zu kurz kommen. Einige dieser Aspekte werden in Kapitel 7 noch vertieft.

Tabelle 4.6: FuE-Personal im Wirtschaftssektor in Baden-Württemberg

	1995	2013	Veränderung 1995-2013
Landkreis Tuttlingen	658	1.473	123,9%
Region Schwarzwald-Baar-Heuberg	2.440	3.510	43,9%
zum Vergleich: Region Stuttgart	32.831	46.223	40,8%
Baden-Württemberg	66.024	101.811	54,2%
Anteil TUT/SBH	27,0%	42,0%	
Anteil TUT/BW	1,0%	1,4%	
Anteil S/BW	49,7%	45,4%	

Angegeben ist jeweils die Anzahl der Vollzeitäquivalente für alle innerhalb Baden-Württembergs liegenden FuE-Stätten.

Quelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg auf Basis von Daten des Stifterverbandes Wissenschaftsstatistik, IAW-Berechnungen und -Darstellung

Was die Position und Dynamik des Landkreises Tuttlingen im Innovationsgeschehen anlangt, so sind mehrere Dinge zu bedenken: Zahlreiche Daten und Analy-

sen belegen, dass das Verarbeitende Gewerbe insgesamt für einen Großteil der Innovationskraft verantwortlich ist. Beispielsweise waren im Jahr 2015 in Baden-Württemberg insgesamt 83,1% des FuE-Personals im Verarbeitenden Gewerbe tätig (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg) und auch ein Großteil der Patentaktivitäten findet in den Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes statt.

Bedenkt man, dass Tuttlingen der Kreis mit dem höchsten Anteil des Verarbeitenden Gewerbes ist, dann wäre eigentlich eine stärkere Position im Innovationsgeschehen (siehe Innovationsindex) zu erwarten. Die relativ schwache Position kann dahingehend interpretiert werden, dass einerseits viele der kleineren

Unternehmen im Kreis Tuttlingen eher »traditionell« und »weniger innovativ« unterwegs sind, während andererseits die größeren Unternehmen ihre FuE-Aktivitäten an anderen Standorten durchführen. All dies suggeriert, dass für die Innovationsaktivitäten der Unternehmen am Standort Landkreis Tuttlingen durchaus noch ein gewisses Potenzial nach oben gegeben ist.

Beachtenswert ist weiterhin, dass insgesamt zwar der Großteil der FuE-Aktivitäten im Verarbeitenden Gewerbe stattfindet, dass aber die größere Dynamik in einigen Dienstleistungsbereichen zu beobachten ist. So hat sich etwa das FuE-Personal in der Branche der unternehmensnahen Dienstleistungen<sup>48</sup> in Baden-Württemberg zwischen 1997 und 2015 mehr als verfünffacht und auch im Bereich Information und Kommunikation ist ein überdurchschnittliches Wachstum zu beobachten.

Beide Wirtschaftsbereiche sind im Landkreis Tuttlingen nur relativ schwach vertreten, sodass die Gefahr besteht, dass der Landkreis auch an der Innovationsdynamik, die von diesen Branchen ausgeht,

nicht teilhaben kann. Wir werden diese Frage in Kapitel 8 unter dem Handlungsfeld Wirtschaftsstruktur und strukturelle Anpassung noch einmal aufgreifen.

48 „Freiberufliche, wissenschaftliche und technische Dienstleistungen“ (WZ 69-75)./

In anderer Hinsicht hat der Landkreis Tuttlingen seine Position im regionalen Vergleich in den vergangenen Jahren allerdings durchaus verbessert. So ist die Anzahl der im Bereich FuE tätigen Personen im Landkreis Tuttlingen im Landes- und im Regionsvergleich zwischen 1995 und 2013 weit überdurchschnittlich gewachsen; damit konnte der Landkreis Tuttlingen auch seinen Anteil an allen baden-württembergischen FuE-Beschäftigten von 1,0% auf 1,4% steigern (Tabelle 4.6).

Innerhalb der Region Schwarzwald-Baar-Heuberg steigerte der Landkreis Tuttlingen seinen Anteil sogar sehr beachtlich von 27% auf 42%, was wohl auch eine Folge des »Niedergangs« der Industrie in den Nachbarkreisen ist. Ein ganz ähnliches Bild ergibt sich auch, wenn man statt des FuE-Personals die FuE-Aufwendungen des Wirtschaftssektors betrachtet. Auch hinsichtlich der Patentaktivitäten hat der Landkreis Tuttlingen eine solide Position und liegt bei der Anzahl der Patentanmeldungen je 100.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigter deutschlandweit an 15. Stelle und innerhalb Baden-Württembergs hinter dem Kreis Stuttgart, dem Bodenseekreis, dem Kreis Heidenheim und dem Ostalbkreis sogar an fünfter Position.

## 4.5 Bildung und Ausbildung

### 4.5.1 Berufliche Bildung

Aufgrund der Struktur, der Dynamik und der Innovationsstärke des Wirtschaftsstandortes Landkreis Tuttlingen ist die berufliche Bildung vor Ort traditionell von zentraler Bedeutung. Dies spiegelt sich in einer Vielzahl unterschiedlicher Einrichtungen mit teils unterschiedlichen fachlichen Schwerpunkten wider und ist ein wesentlicher Faktor des Erfolgs der Unternehmen und somit auch des Wohlstandes des Landkreises Tuttlingen. Betrachtet man die aktuelle Bildungslandschaft des Landkreises, so ist besonders auffallend, dass vor Ort ein bedarfsorientierter und ganzheitlicher Ansatz einer möglichst frühzeitigen und wirtschaftsnahen Berufsbildung verfolgt wird. Darüber hinaus bestehen jedoch auch Angebote, die sich zielgruppenorientiert an Menschen in allen Lebensphasen richten.

Neben den klassischen Formen der beruflichen Bildung bestehen zusätzliche Angebote, die im weiteren Sinn der beruflichen Bildung dienen. Besonders innovative Bildungsformate sind z.B. eine Kinder-Uni<sup>49</sup> und ein Schülerforschungszentrum.<sup>50</sup> Damit sollen Kinder und

Jugendliche altersgerecht für spezifische Themen, insbesondere für technologische Fragestellungen und Zusammenhänge, begeistert und deren kognitive Entwicklung nachhaltig gefördert werden. Darüber hinaus ist ein Ziel dieser Initiativen die Steigerung des Interesses von Kindern und Jugendlichen an technischen Berufsbildern dies- und jenseits des MINT-Bereiches sowie deren Heranführung an berufliche Tätigkeiten im Themenbereich FuE.<sup>51</sup>

Bevor wir auf Details eingehen, sei darauf hingewiesen, dass wir unter beruflicher Bildung nicht ausschließlich die klassische Form der dualen Berufsausbildung verstehen, sondern allgemein unterschiedliche Formen von Bildungsangeboten, die auf die Vermittlung von berufsspezifischem Wissen ausgerichtet sind. Den beruflichen Schulen lassen sich dabei die unterschiedlichen Zweige Berufsschule, Berufsfachschule, Berufskolleg, Berufsoberschule sowie Fachschule zuordnen (§4 SchG<sup>52</sup>/Wolf 2004: 11).

Darüber hinaus können Gymnasien und Sonderschulen je nach Einzelfall sowohl den allgemeinbildenden als auch den berufsbildenden Schulen zugeordnet sein. Des Weiteren besteht innerhalb der beruflichen Schulen eine gesetzliche Unterteilung in vier Typen: Neben dem gewerblichen, dem kaufmännischen sowie dem hauswirtschaftlich-pflegerisch-sozialpädagogischen Schulzweig ist auch ein Angebot mit landwirtschaftlichem Lehrschwerpunkt im Schulgesetz Baden-Württembergs implementiert (ebd.: 10f.).

Die **Berufsschule** kann als die klassische Form der beruflichen Bildung bezeichnet werden: Sie wird in der Regel dual (seltener im Blockformat) im Rahmen unterschiedlicher Berufsausbildungen absolviert und

*»hat die Aufgabe [...] vor allem fachtheoretische Kenntnisse zu vermitteln und die allgemeine Bildung zu vertiefen und zu erweitern [...] und führt über eine Grundbildung und eine darauf aufbauende Fachbildung gemeinsam mit Berufsausbildung oder Berufsausübung zu berufsqualifizierenden oder berufsbefähigenden Abschlüssen« (§10 SchG).*

Die **Berufsfachschule** ist im Vergleich zur Berufsschule nicht unmittelbar an ein bestehendes Ausbildungsverhältnis zwischen einer Schülerin / einem Schüler sowie

49 <https://www.kinderuni-tuttlingen.de/>

50 Landkreis Tuttlingen, Broschüre »Blickpunkt Landkreis Tuttlingen«, Seite 31

51 <http://www.ohg-tuttlingen.de/unsere-schule/wir-foerdern-talente/naturwissenschaften/mint-freundliche-schule/>

52 Schulgesetz für Baden-Württemberg (SchG) in der Fassung vom 1. August 1983, siehe <http://www.landesrecht-bw.de/jportal/?quelle=jlink&query=SchulG+BW&psml=bsbawueprod.psml&max=true&aiz=true> (letzter Zugriff am 29.05.2018)

einen Ausbildungsbetrieb gekoppelt, sondern wird in der Regel in Vollzeit besucht. Hierdurch kann die Erlangung berufsfeldspezifischer Kenntnisse und Fähigkeiten intensiviert werden, denn es können mit der beruflichen Grundbildung, der beruflichen Vorbereitung oder einem Berufsabschluss drei unterschiedliche Bildungsziele angestrebt und so die Prüfung der Fachhochschulreife erreicht werden (vgl. §11 SchG).

Im Gegensatz zur Berufsfachschule, die auch mit einem Hauptschulabschluss oder vergleichbaren Kenntnissen zugänglich ist, richtet sich das **Berufskolleg** an Personen mit Fachschulreife, Realschulabschluss oder einem Abschluss der gymnasialen Klasse 9. Innerhalb von ein bis drei Jahren wird dort eine berufliche Qualifikation vermittelt, wobei auch die Fachhochschulreife erreicht werden kann (vgl. §12 SchG).

Darüber hinaus sind sowohl die **Berufsoberschule** (vgl. §13 SchG) als auch die **Fachschule** (§14 SchG) als weitere Bildungsgänge ebenfalls dem Spektrum der beruflichen Schulen zuzurechnen (vgl. Wolf 2004: 10f.) Ein Sonderfall ist das Gymnasium, in dem neben den allgemeinbildenden Schwerpunkten auch berufsorientierte Bildungsinhalte vermittelt werden können (vgl. §8 SchG).

Insgesamt verläuft die Entwicklung der Anzahl der Schülerinnen und Schüler an den öffentlichen beruflichen Schulen in Baden-Württemberg seit der Jahrtausendwende sehr stabil – mit einem leichten Anstieg um knapp 7% zwischen den Schuljahren 1999/2000 und 2016/17 (Abbildung 4.23). Weitgehend parallel zum baden-württembergischen Durchschnitt verlief die Entwicklung in diesem Zeitraum in der Region Schwarzwald-Baar-Heuberg. Eine ganz andere zeigt sich aber für den Landkreis Tuttlingen, in dem die Schülerzahlen im selben Zeitraum insgesamt um mehr als 40% angestiegen sind. Dies ist wohl eine Folge der zuvor im Detail dargelegten Wirtschaftsstruktur des Landkreises, die eine große Nachfrage nach beruflich Qualifizierten für die vier Kernbranchen des Verarbeitenden Gewerbes erzeugt. Den drei öffentlichen beruflichen Schulen des Landkreises Tuttlingen, der Fritz-Erler-Schule (Tutt-

Abbildung 4.23: Entwicklung der Schülerzahlen an öffentlichen beruflichen Schulen im regionalen Vergleich, 1999-2016 (Index: 1999/2000=100)



Quelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, IAW-Berechnungen und -Darstellung

lingen)<sup>53</sup>, der Ferdinand-von-Steinbeis-Schule (Tuttlingen)<sup>54</sup> und der Erwin-Teufel-Schule (Spaichingen)<sup>55</sup> kommt also seit einigen Jahren beim Thema berufliche Bildung – gemessen an den Schülerzahlen – eine wachsende Bedeutung zu. Im Schuljahr 2016/2017 wurden diese Schulen von insgesamt 4.458 Schülerinnen und Schülern besucht.

Ein detaillierter Blick auf die drei beruflichen Schulen im Landkreis Tuttlingen zeigt, dass neben dem kaufmännischen insbesondere der gewerbliche Schulzweig besonders gefragt ist, was den Bedarf der lokalen Wirtschaft widerspiegelt (Abbildung 4.24). Außerdem wird aus der Abbildung ersichtlich, dass sich im Landkreis Tuttlingen die zentralen im Landesschulgesetz verankerten beruflichen Schulformen (§4, 8, 10-14 SchG / Wolf 2004: 10f.) grundsätzlich wiederfinden lassen. Im Folgenden gehen wir etwas näher auf die einzelnen Formen beruflicher Bildungswege im Schuljahr 2015/16 auf Landkreisebene ein. Als Informationsquelle hierfür dienen Berechnungen von Krämer-Mandau et al. (2017). Abbildung 4.25 zeigt, dass die **Berufsschule** am Wirtschaftsstandort Landkreis Tuttlingen die derzeit bedeutendste berufliche Schulform ist – gut 50% der beruflichen Schülerinnen und Schüler des gesamten beruflichen Bildungszweigs besuchen diese Schulform.

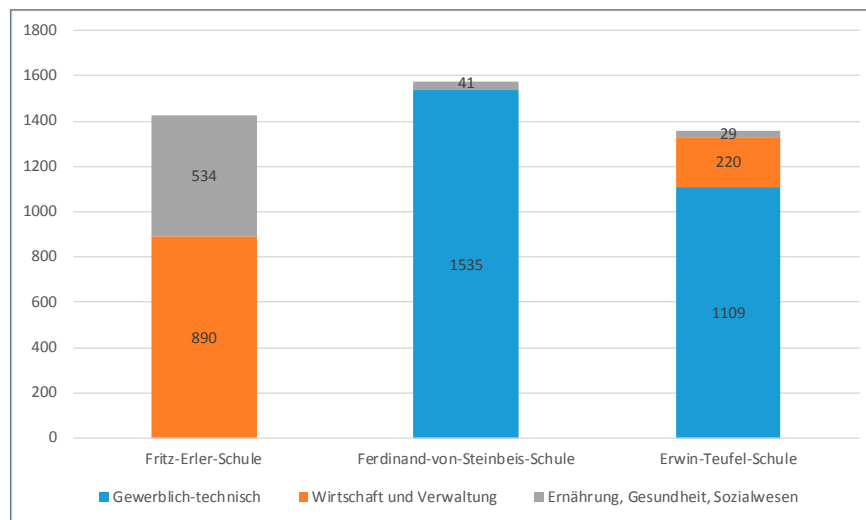
Betrachtet man die drei berufsbildenden Schulen in Trägerschaft des Landkreises Tuttlingen im Hinblick auf die gängigen Schulzweige, so ist eine Ähnlichkeit zwischen der Ausrichtung der Ferdinand-von-Steinbeis-Schule und jener der Erwin-Teufel-Schule festzustellen: Beide Schulen setzen ihren Schwerpunkt auf die gewerblich-technischen Schulzweige und bieten in vergleichsweise geringem Umfang Bildungsgänge im Be-

53 <http://www.fes-tuttlingen.de/1.0.html>.

54 <http://www.steinbeisschule.de/>

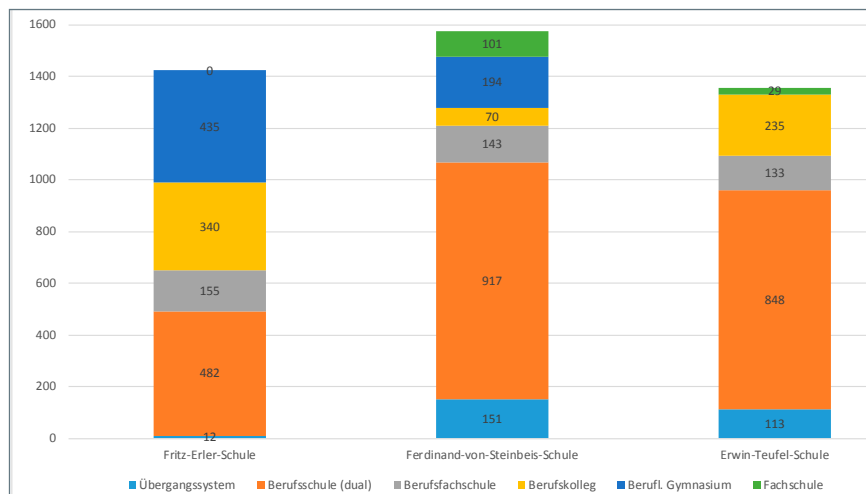
55 <http://www.ets-spaichingen.de/>

Abbildung 4.24: Schülerzahlen der beruflichen Schulen im Landkreis Tuttlingen nach Standorten und Angebotsbereichen (Schuljahr 2015/16)



Quelle: Krämer-Mandau, et al (2017: 19), IAW-Berechnungen und -Darstellung

Abbildung 4.25: Schülerzahlen nach Standorten und Schulformen (Schuljahr 2015/16)



Quelle: Krämer-Mandau et al. (2017: 19), IAW-Darstellung

reich Wirtschaft und Verwaltung (Erwin-Teufel-Schule) sowie im Bereich Ernährung, Gesundheit und Sozialwesen an. Die Fritz-Erler-Schule hingegen ist auf die Bereiche Wirtschaft und Verwaltung sowie Ernährung, Gesundheit und Sozialwesen spezialisiert (siehe Abbildung 4.24) und bietet im gewerblich-technischen Bereich keine Bildungsgänge an.

Aufgrund der durch die Berechnungen von Krämer-Mandau et al. (2017) dokumentierten Zentralität der klassischen beruflichen Schulform **Berufsschule** im Landkreis Tuttlingen erfolgt nun im Anschluss eine detaillierte Betrachtung dieses Schulzweiges unter Einbezug der Bedeutung einzelner Berufsbilder auf Landkreisebene.

Dabei ergeben sich für das Schuljahr 2015/16 mehrere Befunde: Es fällt zunächst auf, dass der Ausbildungsberuf Zerspanungsmechaniker mit fast 500 Schülerinnen und Schülern mit Abstand am stärksten vertreten ist. Mit je rund 270 Schülerinnen und Schülern folgen Industriekaufleute und Industriemechaniker. Die insgesamt sehr starke Fokussierung auf Berufe im gewerblich-technischen Bereich spiegelt sich in der Tatsache wider, dass von den sechs dualen Fachklassen mit den meisten Schülerzahlen fünf diesem Bereich zuzuordnen sind (siehe Abbildung 4.26).

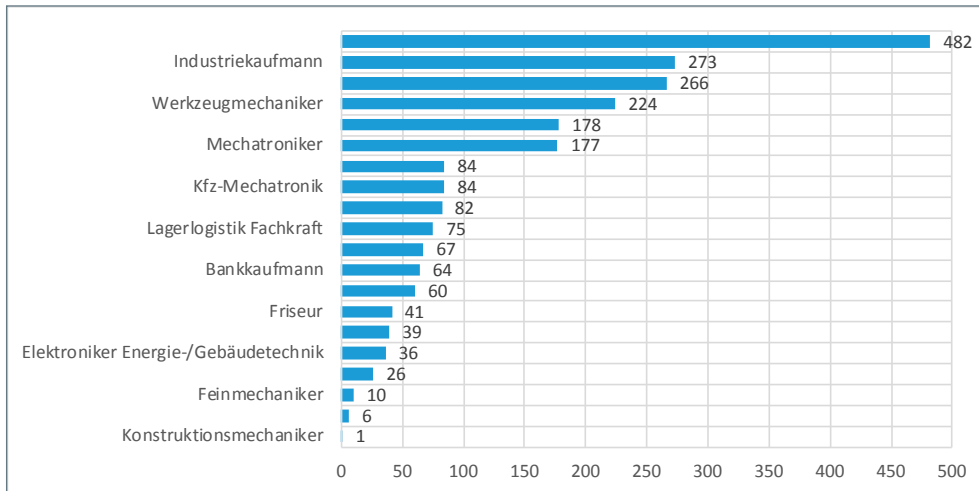
Dies ist insofern erklärbar, als sich die beruflichen Bildungsangebote am Bedarf der auf Kreisebene angesiedelten Unternehmen orientieren; die Wirtschaftsstruktur spiegelt sich daher gewissermaßen in der Ausrichtung der Bildungsgänge wider. Es ist jedoch zu vermuten, dass aufgrund der zunehmenden Digitalisierung zukünftig neue bzw. zusätzliche Kompetenzen gefragt sein werden: Bildungsgänge mit Schwerpunkt Informationstechnologie, die in der vorliegenden Übersicht als solche nicht erkennbar sind, werden in Zukunft wahrscheinlich an Relevanz gewinnen. Insofern ist davon auszugehen, dass die aktive Schaffung neuer Angebote erforderlich sein wird, um die Bedarfe der Zukunft adäquat abzubilden; siehe dazu auch Abschnitt 5.1 unten.

Neben den Erkenntnissen, die sich auf Entwicklungen der vergangenen Jahre und den Status quo der beruflichen Bildung bzw. deren Eckdaten im Landkreis Tuttlingen beziehen, wurde in der Studie von Krämer-Mandau et al. (2017) bezüglich der Zahlen von Schülerinnen und Schülern beruflicher Schulen im Landkreis Tuttlingen auch eine Zukunftsprognose vorgelegt.

Gemäß dieser Prognose zeigt sich, dass die Schülerzahlen im Schuljahr 2016/17 mit rund 4.466 Schülerinnen und Schülern auf einem Höchststand befinden. Für die Zukunft prognostizieren die Autoren einen recht deutlichen Rückgang. Dieser wird sich kontinuierlich entfal-



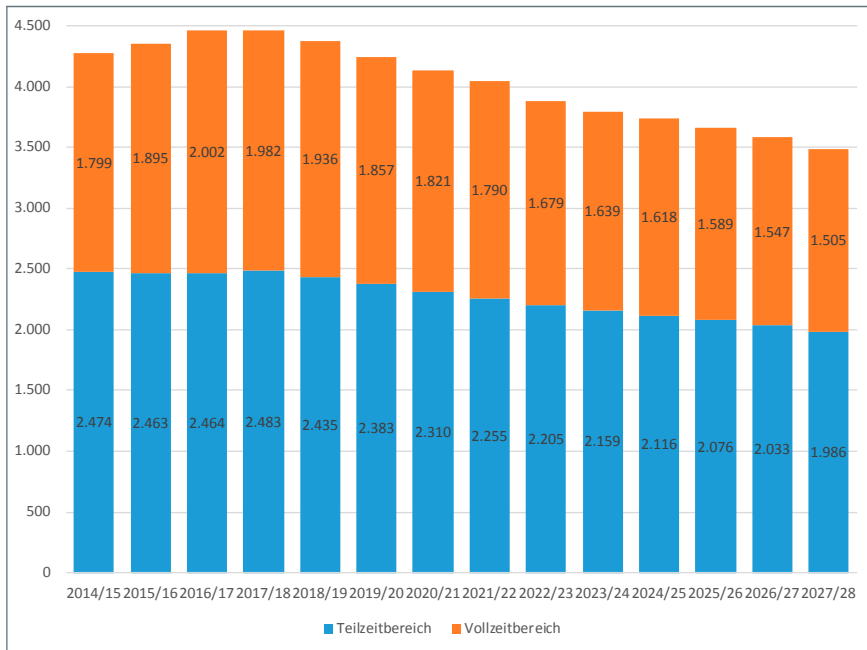
Abbildung 4.26: Schülerzahlen nach Ausbildungsgängen im Schuljahr 2015/16



Quelle: Krämer-Mandeu, et al. (2017: 20), IAW-Darstellung

ten und sowohl im dualen als auch im beruflichen Vollschulzeitwesen dafür sorgen, dass die Schülerzahlen bis zum Schuljahr 2021/22 auf unter 4.000 sinken werden. Langfristig wird sogar ein Rückgang auf unter 3.500 Schülerinnen und Schüler bis in das Jahr 2027/2028 prognostiziert (siehe Abbildung 4.27).<sup>56</sup>

Abbildung 4.27: Prognose der Entwicklung der Schülerzahlen in den berufsbildenden Schulen im Landkreis Tuttlingen insgesamt, 2014-2028



Quelle: Krämer-Mandeu, et al (2017: 26), IAW-Darstellung

Wie bereits erwähnt, erachten Krämer-Mandeu et al. (2017) den anhaltenden demografischen Wandel als zentralen Faktor für den prognostizierten Rückgang der Anzahl von Schülerinnen und Schülern. Dieser wirkt sich insofern aus, dass die Sterbefälle die Geburten in der ortsansässigen Wohnbevölkerung übersteigen und so gleichzeitig eine Bevölkerungsalterung und eine Schrumpfung stattfinden. Der Landkreis Tuttlingen

ist in diesem Zusammenhang laut den Autoren jedoch ein Sonderfall, da hier demografische Effekte durch eine positive Wanderungsbewegung in den Landkreis vorliegen, die für eine ländlich geprägte Region ansonsten eher unüblich sind.<sup>57</sup> Diese Sonderstellung wird mit der traditionell nachgefragten Ansiedlungs- bzw. Lebens-

qualität des Landkreises Tuttlingen sowie der aktuell gegebenen Zuwanderung von Geflüchteten in den Landkreis begründet und als anhaltend angenommen.

Daher nehmen die Autoren an, dass der Landkreis Tuttlingen von den demografischen Entwicklungen vergleichsweise etwas weniger betroffen sein wird. Dennoch können wesentliche negative Einflüsse auf die Wirtschafts- sowie die Gesamtstruktur des Landkreises nicht ausgeschlossen werden: Die Berechnung vom Stand 21.12.2015 nach Zensus 2011 prognostiziert unter Einbeziehung dieser Faktoren einen Rückgang des Anteils der Erwerbstätigen im Alter zwischen 25 und 65 Jahren von 54% auf 51%.

Darüber hinaus wird angenommen, dass sich der Anteil der nachwach-

<sup>56</sup> Die fortschreitende Automatisierung und Digitalisierung in den Betrieben bestimmt die zukünftige Entwicklung der Schülerzahlen zudem möglicherweise in einem aktuell noch nicht abschätzbaren Maß mit.

<sup>57</sup> In der Regel wird mit Wanderungsbewegungen der unter 40-jährigen Wohnbevölkerung weg aus dem ländlichen Umfeld hin zu Ballungszentren gerechnet („Land-Stadt-Flucht“), da Menschen nach Studium oder Ausbildung oft nicht mehr in ihre ländlichen Herkunftsregionen zurückkehren, weil sie die beruflichen und urbanen Möglichkeiten der Großstädte kennen- und schätzen gelernt haben.

senden Generation der unter 25-jährigen von 27% auf 25% verringern wird. Insgesamt wird eine Schrumpfung der Wohnbevölkerung des Landkreises Tuttlingen von 136.606 im Jahr 2015 auf 133.173 im Jahr 2035 prognostiziert.<sup>58</sup> Vor diesem Hintergrund des prognostizierten Bevölkerungsrückgangs, insbesondere in den jüngeren Kohorten, sowie der damit einhergehenden Abnahme der Schülerinnen und Schüler an den beruflichen Schulen im Landkreis Tuttlingen kommen Krämer-Mandau et al. (2017: 25) zu folgendem Fazit:

*»Perspektivisch muss damit gerechnet und sollte auch berücksichtigt werden, dass im Landkreis Tuttlingen die zukünftige Entwicklung der Berufsbildenden Schulen im Zuge der demographisch bedingt rückläufigen Schülerzahlen und der damit einhergehend notwendigen und zu erwartenden Konzentrierung von schulischen Angebotsspektren noch mehr von den regionalen und überregionalen Rahmenbedingungen der Entwicklung bestimmt sein wird.«*

Es lässt sich zum Themenfeld der beruflichen Bildung im Landkreis Tuttlingen zusammenfassend feststellen, dass aktuell sehr gute Strukturen bestehen. Die zentralen Schulzweige beruflicher Bildung werden durch die drei Schulen im Landkreis Tuttlingen entsprechend abgedeckt. Der Schwerpunkt der beruflichen Bildung liegt bei gewerblich-technischen Berufsbildern und spiegelt den Bedarf der lokalen Wirtschaft wider, was sich daran erkennen lässt, dass fünf der sechs am häufigsten besuchten Bildungsgänge der Berufsschule einen «maschinell-technischen» Hintergrund besitzen. Aufgrund des demografischen Wandels scheint ein künftiger Rückgang der Schülerzahlen wahrscheinlich.

#### 4.5.2 Akademische Bildung

Neben der beruflichen Bildung kommt auch der akademischen Bildung im Landkreis Tuttlingen eine wichtige Bedeutung zu. Aufgrund der Innovationsleistung der Unternehmen, der branchenübergreifend zunehmenden Komplexität der Produkte und Dienstleistungen sowie der Digitalisierung als Querschnittstechnologie steigen die Anforderungen an Fach- und Führungskräfte im Landkreis Tuttlingen auf unterschiedlichen Ebenen an. Daher ist es plausibel, dass der Bedarf an Arbeitskräften mit akademischem Hintergrund in der Zukunft steigen wird. Insofern ist es strategisch sinnvoll, dass in der Stadt Tuttlingen seit dem Jahr 2009 ein Standort der Hochschule Furtwangen angesiedelt ist (siehe Infobox 4.5).

Da junge Menschen immer öfter einen Hochschulabschluss anstreben und gleichzeitig von den lokalen Unternehmen immer mehr Beschäftigte mit Hochschulabschluss nachgefragt werden, ist ein lokales Angebot sehr sinnvoll, um vor Ort Perspektiven zu schaffen und einem möglichen Trend der »Landflucht« entgegenzuwirken. Des Weiteren profitieren die ansässigen Unternehmen von dem potenziellen Fachkräfteangebot und können den Kontakt zu potenziellen Arbeitskräften schon während des Studiums herstellen. Durch Praktika oder Werkstudententätigkeiten können sie an die spätere Tätigkeit herangeführt, ihnen studienbegleitend praktisches Wissen vermittelt und somit die Wahrscheinlichkeit erhöht werden, dass sie nach dem Studium zum Bleiben gewillt sind. Durch die Einrichtung des Hochschulcampus profitiert auch die Region insgesamt, die mit der Wirtschaft eng verbunden ist. Insofern ist unter anderem von Interesse, ob der zunehmende Fachkräftebedarf der Wirtschaft auch durch eine zunehmende Anzahl der Studierenden an der lokalen Hochschule gedeckt werden kann.

Die zwischen den jeweiligen Sommer- und Wintersemestern erkennbaren Schwankungen der Studierendenzahlen lassen sich damit erklären, dass Schulabschlüsse überwiegend im Frühsommer oder im Sommer erlangt werden und die Bewerbungs- bzw. Immatrikulationszeiträume der Hochschulen in der Regel zwischen Juni und August liegen. Die Studierendenzahlen am Campus Tuttlingen der Hochschule Furtwangen sind seit dem Wintersemester 2012/2013 kontinuierlich angestiegen, wobei die Wachstumsraten im Betrachtungszeitraum allerdings wieder zurückgegangen sind.

Unter Einbezug der Studierendenzahlen der beiden anderen Standorte der Hochschule Furtwangen ist jedoch zu betonen, dass diese im Wintersemester 2017/2018 im Vergleich zum Vorjahr jeweils einen absoluten Rückgang der Studierenden zu verzeichnen haben (Campus Furtwangen um ca. 1,3%, Campus Villingen-Schwenningen um ca. 7,8%). Auch im längerfristigen Vergleich liegt das Wachstum der Studierendenzahlen am Standort Tuttlingen mit einem Plus von 34,0% zwischen den Wintersemestern 2012/13 und 2017/18 deutlich über demjenigen der Vergleichsstandorte Furtwangen (+10,2%) und Villingen-Schwenningen (+10,8%).

In Bezug auf die steigenden Gesamtzahlen der Studierenden zwischen den jeweiligen Wintersemestern besteht jedoch ein abnehmendes Wachstum. In diesem Kontext ist es denkbar, dass sowohl Faktoren auf der

<sup>58</sup> Die Bevölkerungsvorausrechnung des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg kommt zu anderen Ergebnissen als die biregio-Studie. Das Statistische Landesamt geht von einem Anstieg der Bevölkerung (mit Wanderungen) auf knapp 140.000 Personen im Jahr 2035 aus. Wie auch in den Prognosen von biregio wird allerdings auch hier mit Rückgängen in allen Altersgruppen unter 60 Jahren bis 2035 gerechnet.

## Infobox 4.5: Der Hochschulcampus Tuttlingen und das Innovations- und Forschungs-Centrum (IFC) Tuttlingen

Im Oktober 2009 nahm der Hochschulcampus Tuttlingen als dritter Standort der Hochschule Furtwangen seinen Betrieb mit dem Ziel »der regionalen Industrie geeignete, qualifizierte Nachwuchskräfte im Ingenieurbereich zur Verfügung zu stellen«<sup>59</sup> auf. Dem Campus liegt eine sogenannte Public Private Partnership (PPP) zugrunde, die 2009 gemeinsam von der Industrie, der Stadt Tuttlingen, dem Landkreis Tuttlingen, dem Land Baden-Württemberg und der Hochschule Furtwangen gegründet wurde. Die Kosten tragen das Land Baden-Württemberg, Stadt und Landkreis Tuttlingen sowie der Hochschulcampus Tuttlingen Förderverein e. V., dem über 100 Unternehmen der Region angehören. Die Unternehmen des Fördervereins sind eng in die Konzeption und Durchführung der Studiengänge einbezogen. Am Hochschulcampus Tuttlingen werden derzeit folgende Studiengänge angeboten:

- Orientierung Technik (Vorstudium)
- Industrial Automation and Mechatronics (B.Sc.)
- Industrial Manufacturing (B.Sc.)
- Industrial Materials Engineering (B.Sc.)
- Industrial MedTec (B.Sc.)
- Ingenieurpsychologie (B.Sc.)
- Angewandte Materialwissenschaften (M.Sc.)
- Mechatronische Systeme (M.Sc.)
- Medical Devices & Healthcare Management (MBA)

Alle angebotenen Bachelor-Studiengänge sehen ein Praxissemester im Rahmen der Regelstudienzeit vor. Im Wintersemester 2015/2016 waren laut Statistischem Landesamt Baden-Württemberg 626 Studierende am Hochschulcampus Tuttlingen eingeschrieben (498 Männer, 128 Frauen, 34 Ausländische Studierende).

Der Hochschulcampus Tuttlingen wird aktuell um das **Innovations- und Forschungs-Centrum Tuttlingen der Hochschule Furtwangen (IFC)** erweitert, das im Sommer 2018 seinen Betrieb aufgenommen hat. Baubeginn war im März 2017. Die Stadt Tuttlingen als Bauherrin und der Landkreis Tuttlingen tragen jeweils 2,2 Millionen Euro der Baukosten. Das Land Baden-Württemberg zahlt 1,82 Mio. Euro, weitere 4,55 Mio. Euro entstammen dem Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung, da sich das IFC im europaweiten »Regio-Win«-Wettbewerb durchgesetzt hatte.<sup>60</sup>

Für das IFC werden folgende Kerngeschäftsfelder genannt:<sup>61</sup>

- Technologietransfer
- Netzwerkaufbau zwischen Hochschule und Industrie
- Definition von Forschungsprojekten
- Beratung und Unterstützung bei Gründungsaktivitäten
- Förderung von Innovationen im Mittelstand.

Seite des Angebotes (Hochschule) als auch der Nachfrage (Studierende) hierfür relevant sind. Seitens der Hochschule liegen Informationen vor, dass die Kapazitäten des Hochschulstandortes (Lehrende, Räumlichkeiten) einen zunehmenden Auslastungsgrad aufweisen und aus diesem Grund ein weiterer Anstieg der Studierendenzahlen nicht angestrebt wird.<sup>62</sup> Auf Seiten der Nachfrage ist es unter Umständen möglich, dass sich bereits demografische Effekte auswirken oder die Attrakti-

vität des Hochschulstandortes abnimmt. Des Weiteren kommen hierfür zwei mögliche Ursachen in Betracht. Ein erster Grund könnte sein, dass sich die Studierenden vermehrt für ein Studium an Universitäten entscheiden. Zweitens kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich die fachlichen Präferenzen der Studierenden im Angebot des Campus Tuttlingen der Hochschule Furtwangen nicht mehr ausreichend widerfinden, sodass sie einen anderen Studienort wählen.

59 Internetseite der Hochschule Furtwangen, Industrial Technologies, <https://www.hs-furtwangen.de/fakultaeten/industrial-technologies/> (Zugriff: 30.05.2018)

60 Webseite der Hochschule Furtwangen

61 <http://www.hfu-campus-tuttlingen.de/campus/innovations-forschungszentrum/> (Zugriff: 17.05.2017).

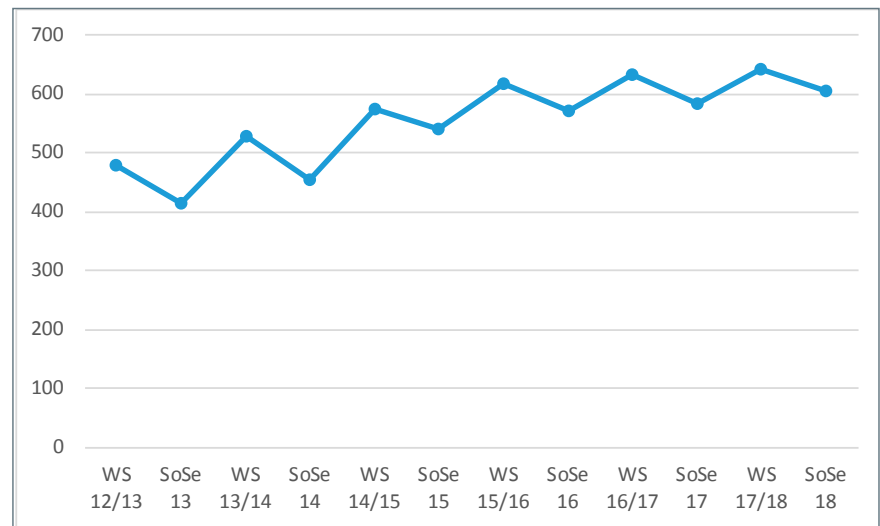
62 <https://www.landkreis-tuttlingen.de/Aktuelles/Pressemitteilungen/index.php?ModID=4&object=&La=1&NavID=2328.32&sNavID=2328.32&mNavID=2328.32&text=Vollauslastung&kat=2328.4&monat=> (Zugriff am 30.05.2018).

Aufgrund der Orientierung der Studiengänge bzw. der Lehrinhalte der Hochschule am Bedarf der Wirtschaft im Landkreis Tuttlingen können die Präferenzen der Unternehmen sukzessiv in diese einfließen. Dies geschieht durch Fördermitgliedschaften von Unternehmen unterschiedlicher Branchen und Größen sowie deren Einbindung in mehrere Fachgremien. Unter Einbezug der somit möglichen engen Verzahnung von Angebot und Nachfrage sowie des ohnehin zunehmenden Bedarfs an akademischen Fachkräften können etwaige Vorbehalte von Studierenden bezüglich der eigenen Zukunftsperspektiven als Ursache für den relativen Rückgang der Studierendenzahlen mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden. Zur Fortführung der Überlegungen ist weiterhin von Interesse, wie sich die Studierendenzahlen am Campus Tuttlingen für die einzelnen angebotenen Studiengänge in den vergangenen Jahren entwickelt haben (Abbildung 4.30).

In der Grafik lässt sich die enge Verbindung der Hochschule zur regionalen Wirtschaft unmittelbar erkennen. Die Bedarfsorientierung spiegelt sich in den Studierendenzahlen insofern wider, dass der am häufigsten besuchte und somit beliebteste Studiengang **Industrial MedTec** die Präferenzen der für den Landkreis besonders zentralen Medizintechnikbranche bedienen soll. Während die Anzahl der in diesem Studiengang eingeschriebenen Studierenden vom Wintersemester 2012/13 bis zum Wintersemester 2016/17 stetig gestiegen ist, ist für das Wintersemester 2017/18 erstmals im Erfassungszeitraum ein leichter Rückgang gegenüber dem Vorjahr zu verzeichnen (- 0,7%).

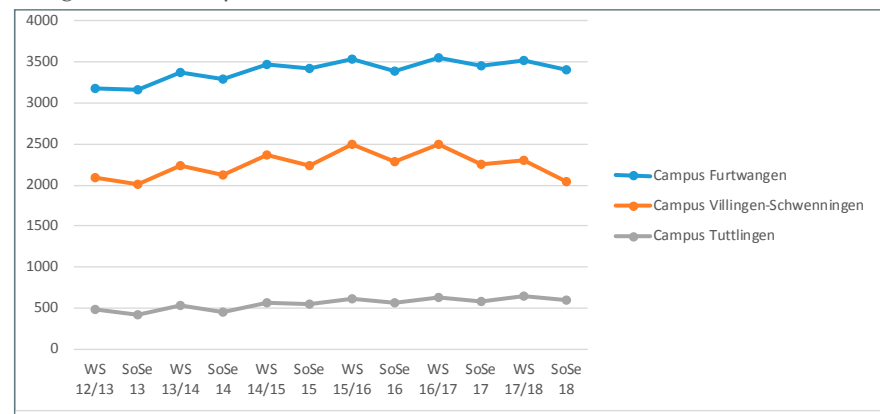
Ein stetiger Anstieg, der auch im Wintersemester 2017/2018 anhielt, ist für den zum Wintersemester 2014/15 eingeführten und somit relativ neuen Studiengang **Indust-**

Abbildung 4.28: Entwicklung der Studierendenzahlen am Campus Tuttlingen nach Semestern



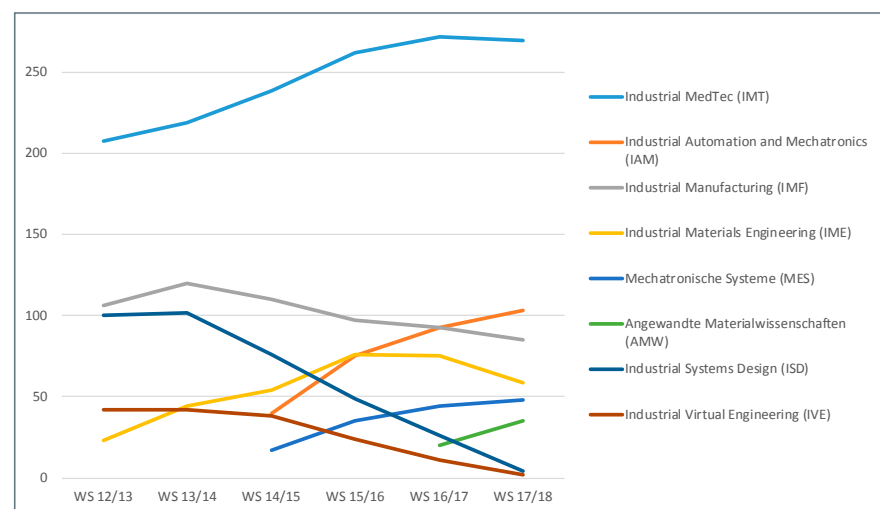
Quelle: Hochschule Furtwangen, IAW-Darstellung

Abbildung 4.29: Entwicklung der Studierendenzahlen der Hochschule Furtwangen nach Campus nach Semestern



Quelle: Hochschule Furtwangen, IAW-Darstellung

Abbildung 4.30 Entwicklung der Studierendenzahlen 2012-2018 am Campus Tuttlingen nach Studiengängen



Quelle: Hochschule Furtwangen, IAW-Darstellung

**rial Automation and Mechatronics** zu erkennen. In diesem Studiengang ist im Wintersemester 2017/18 im Vergleich zum vorigen Wintersemester ein Anstieg der Studierendenzahlen um 10,8% erkennbar.

Für den **Studiengang Industrial Manufacturing** ist nach einem Anstieg zwischen den beiden ersten Wintersemestern im Beobachtungszeitraum ein Rückgang der Studierendenzahlen zu verzeichnen: Im Vergleich zum vorigen Jahr waren im Wintersemester 2017/18 ca. 9% weniger Studierende eingeschrieben.

Einen deutlichen Rückgang der Studierendenzahlen von etwa 21% im Wintersemester 2017/18 im Vergleich zum Vorjahr gab es auch im Studiengang **Industrial Materials Engineering**.

Im Studiengang **Industrial Systems Design**, der bereits über den gesamten Beobachtungszeitraum besteht, sind die Studierendenzahlen beginnend mit dem Wintersemester 2013/2014 rückläufig. Zwischen den beiden zurückliegenden Wintersemestern (2016/2017 und 2017/2018) sind sie um ca. 85% zurückgegangen. Inzwischen steht dieser Studiengang für Neueinschreibungen nicht mehr zur Verfügung.

Es lässt sich abschließend festhalten, dass der Hochschulstandort Tuttlingen im technologischen Bereich ein breites Bildungsangebot bereitstellt. Aus den Ergebnissen der standardisierten Befragung lässt sich ableiten, dass die Unternehmen in den Kernbranchen des Landkreises mit dem Angebot der Hochschule überwiegend zufrieden sind (siehe Abbildung 6.13 in Abschnitt 6.4.2).

#### 4.6 Institutionelle Landschaft

Im Landkreis Tuttlingen gibt es zahlreiche Institutionen, die sich mit unterschiedlichen Handlungsschwerpunkten für die Belange der Wirtschaft und der Gesellschaft auf Kreis- sowie Regionalebene einsetzen.<sup>63</sup> Im Rahmen dieses Abschnitts werden einige der bedeutenden Akteure kurz vorgestellt und eingeordnet.

Entsprechend der formalen Verankerung im System der Gebietskörperschaften übernimmt die **Landkreisverwaltung des Landkreises Tuttlingen**<sup>64</sup> die zentrale Funktion. Die strategischen und operativen Kompe-

tenzen im Bereich Wirtschaftsförderung obliegen dem Dezernat 3 (Wirtschaft, Kreisentwicklung & Kultur), dem die Stabsstelle Wirtschaftsförderung und Kreisentwicklung zugeordnet ist. Außerdem unterhalten unter anderem die gemessen an der Einwohnerzahl größten Städte im Landkreis (Tuttlingen und Trossingen) jeweils eigene Abteilungen für Wirtschaftsförderung, die an der Schnittstelle zwischen Staat, Gesellschaft und Wirtschaft auf der kommunalen Ebene tätig sind.

Aufgrund der bereits angedeuteten Einbettung des Landkreises Tuttlingen in übergeordnete administrative und wirtschaftliche Zusammenhänge liegen Verbindungen mit mehreren Institutionen vor: in diesem Zusammenhang ist beispielsweise der **Regionalverband Schwarzwald-Baar-Heuberg**<sup>65</sup> zu nennen, der im Wesentlichen die Regionalplanung verantwortet sowie regionale Entwicklungskonzepte initiiert und koordiniert (Benz / Fürst 2003: 28ff).

Ebenfalls auf regionaler Ebene wirkt die **Wirtschaftsförderungsgesellschaft Schwarzwald-Baar-Heuberg**<sup>66</sup>. In der Literatur wird der Wirtschaftsförderung allgemein eine wesentliche Bedeutung bei der Gestaltung der regionalen wirtschaftlichen Entwicklung bescheinigt, da diese einen erheblichen Einfluss auf die Standortfaktoren nehmen kann (ebd.: 21). Auf die Aktivitäten der Wirtschaftsförderungsgesellschaft Schwarzwald-Baar-Heuberg bezogen, lassen sich unter anderem die Schwerpunktthemen Fachkräfte, Standortmarketing sowie Netzwerkaktivitäten ermitteln, die als grundsätzlich sinnvoll und an innovativen Wirtschaftsstandorten als geradezu elementar gelten (Klein et al. 2016: 405-410; Ibert 2003: 7; 11; 92-95).

Ein weiterer bedeutender Akteur auf regionaler Ebene ist die **Industrie- und Handelskammer Schwarzwald-Baar-Heuberg (IHK)**. Im Vergleich zu den bereits genannten regionalen Institutionen setzt sie zusätzlich einen sehr starken Fokus auf den Schwerpunktbereich der Aus- und Weiterbildung und nimmt im Rahmen der beruflichen Ausbildung auf der Regionalebene zusammen mit der Handwerkskammer<sup>67</sup> eine federführende Rolle ein.

Eine weitere Institution, die wiederum unmittelbar an Verwaltungsgrenzen gebunden und ebenfalls im Land-

63 Obwohl sich die vorliegende Studie primär auf den Landkreis Tuttlingen fokussiert, liegen bei zahlreichen bedeutenden Akteuren regionale Verflechtungsbeziehungen vor. Daher ist es im Rahmen dieses Abschnitts punktuell sinnvoll, die Perspektive auf die Kreis- auf die Regionalebene zu verlagern.

64 <https://www.landkreis-tuttlingen.de/Kreisverwaltung>, Zugriff: 30.05.2018.

65 <http://regionalverband-sbh.de/>, Zugriff: 30.05.2018.

66 <http://wirtschaftsfoerderung-sbh.de/wirtschaftsfoerderung/was-wir-tun/>, Zugriff: 30.05.2018

67 Die für den Landkreis Tuttlingen zuständige Handwerkskammer hat ihren Sitz in Konstanz (siehe [www.hwk-konstanz.de](http://www.hwk-konstanz.de)).

kreis Tuttlingen präsent ist, ist die **Handwerkskammer Konstanz (HWK)**, die in ähnlichen Themenfeldern wie die regionale IHK agiert, ihre Handlungsfelder jedoch an die Interessen der Handwerksbetriebe anpasst. Ein zentrales Themenfeld der HWK ist neben der Aus- und Weiterbildung von Handwerkerinnen und Handwerkern die Unterstützung der Unternehmen bei der Suche nach qualifizierten und motivierten Arbeitskräften, die sich im Handwerk oftmals besonders kompliziert gestaltet. Im Landkreis Tuttlingen wird die HWK durch die Kreishandwerkerschaft Tuttlingen repräsentiert, die vor Ort zahlreiche Aufgaben, von der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit über das Prüfwesen bei Bildungsgängen bis hin zur Fachberatung bei unterschiedlichen Fragestellungen, übernimmt.

Neben einem vielseitigen Spektrum an Weiterbildungsangeboten ist die IHK außerdem Ansprechpartner im Bereich Innovationsmanagement. Ein zentrales Tätigkeitsfeld ist außerdem der Bereich Kooperation und Technologietransfer. In diesem Zusammenhang sind primär die Aktivitäten einer netzwerkartigen Organisation zu erwähnen, die eng mit der IHK verbunden ist: **Technology Mountains e.V.**<sup>68</sup> Diese branchenübergreifende Verbundorganisation von produzierenden Unternehmen, industrienahen Dienstleistungsunternehmen, Forschungseinrichtungen, Gebietskörperschaften sowie weiteren Akteuren bietet den zahlreichen Mitgliedern ein Informations-, Kooperations- und Innovationsforum auf mehreren Ebenen: Neben Beratungsdienstleistungen ist insbesondere die Klärung unterschiedlicher Fragestellungen, die im Kontext des Innovationsmanagements auftreten und durch KMU oftmals nicht intern geklärt werden können, ein Ziel dieser Organisation. Auch werden ein vielfältiges Angebot von Veranstaltungen zu aktuellen Themen sowie verschiedene Weiterbildungsangebote für unterschiedliche Zielgruppen bereitgestellt.

Ein weiterer Tätigkeitsschwerpunkt von Technology Mountains ist die Förderung, Initiierung und Begleitung von strategischen Planungsprozessen, beispielsweise Kooperationsprojekten zwischen zwei oder mehr Akteuren. Der Operationsradius von Technology Mountains ist aufgrund der informellen Logik auf keine Gebietskörperschaft begrenzt, was sich angesichts der zunehmenden Globalisierung von Märkten als positiv erweist: derartige Organisationen können sich funktional und

flexibel nach ihren Präferenzen bzw. jenen ihrer Mitglieder orientieren (Benz / Fürst 2003: 192) und aufgrund ihrer Handlungslogik dort agieren, wo die Bündelung von Wissen möglich und strategisch sinnvoll ist.

Explizit hervorzuheben ist der innovative Gedanke dieser Organisation, branchenübergreifende Synergien zu identifizieren und zu nutzen. Das verstärkt die schon erwähnten positiven Clustermechanismen; siehe dazu Kapitel 3 oben. Aus diesem Grund sind Akteure aus den regionalen Leitbranchen Medizintechnik, Mikroelektronik und Kunststofftechnik in die Steuerung der netzwerkförmigen Organisation eingebunden: Neben der **Medical Mountains AG**<sup>69</sup> (Clusternetzwerk von Medizintechnik-Unternehmen) und dem **Kunststoff-Institut Südwest GmbH & Co. KG**<sup>70</sup> (Forschungseinrichtung für Kunststofftechnik) wirkt auch die **Hahn-Schickard-Gesellschaft für angewandte Forschung e.V.**<sup>71</sup> als zentraler Akteur unter der Dachorganisation Technology Mountains. Das Selbstverständnis dieser Organisation besteht darin, durch den branchenübergreifenden Austausch Herausforderungen zu identifizieren, Trends zu erkennen und Potenziale gemeinsam zu nutzen, wodurch ein Mehrwert entstehen soll, der singular nicht generiert werden könnte.

Die **Medical Mountains AG** versteht sich selbst als brancheninternes Clusternetzwerk der im Landkreis Tuttlingen besonders bedeutenden Medizintechnik-Branche. Die angestrebten Ziele und die angebotenen Dienstleistungen von Medical Mountains sind im Wesentlichen mit jenen von Technology Mountains vergleichbar, jedoch ist aufgrund der Branchenverbindung und der Einbettung in das örtliche Cluster grundsätzlich eine größere inhaltliche Nähe zu den Mitgliedern gegeben, was die kooperative Ermittlung und Nutzung synergetischer Effekte erleichtert und laut den Erkenntnissen der Forschung ein zentraler Faktor regionaler Wettbewerbsfähigkeit ist (Benz / Fürst 2003: 21).

Eine vergleichbare Branchenfokussierung besitzt auch die **Gemeinnützige Vereinigung der Drehteilhersteller e.V. (GVD)**<sup>72</sup>, die mit der Zerspanungsindustrie ebenfalls eine Leitbranche des Wirtschaftsstandortes Landkreis Tuttlingen vertritt und als Träger des Clusters Zerspanungstechnik<sup>73</sup> fungiert (Infobox 4.2, Seite 45). Innerhalb dieses Clusters stehen bestimmte Themenfelder im Mittelpunkt: Neben der Bereitstellung eines

68 <https://technologymountains.de/>, Zugriff: 30.05.2018

69 <https://medicalmountains.de/>, Zugriff: 30.05.2018

70 <https://www.kunststoff-institut-suedwest.de/>, Zugriff 30.05.2018

71 <https://www.hahn-schickard.de/>, Zugriff 30.05.2018

72 <https://www.gvd.de/>, Zugriff: 30.05.2018

73 <https://www.cluster-zerspanungstechnik.de/>, Zugriff: 30.05.2018

## Infobox 4.6: Das Kunststoff-Institut Südwest (KISW)

Die Kunststoff-Institut Südwest GmbH und Co. KG, kurz KISW, wurde 2011 von der IHK Schwarzwald-Baar-Heuberg, dem Kunststoff-Institut Lüdenscheid und insgesamt 19 Unternehmen aus der Region gegründet. Es sieht sich als Bindeglied zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Das KISW betreibt Technologieförderung in Unternehmen und bietet Fort- und Weiterbildungen im Bereich der Kunststofftechnik an. Darüber hinaus bietet das KISW eine Reihe weiterer Dienstleistungen von Vor-Ort-Technologieservices bis hin zu anwendungs- und prozesstechnischer Unterstützung in Unternehmen der Kunststoffverarbeitung mit dem Schwerpunkt Spritzgießen sowie bezüglich additiver Herstellungsverfahren für Kunststoffbauteile an.

Ein Hauptfokus der Arbeit des Instituts liegt dabei auf den drei Bereichen Hybridtechnik, Präzisions- und Mikrotechnik sowie additiven Fertigungsverfahren. Das KISW ist neben der MedicalMountains AG und der Hahn-Schickard-Gesellschaft für angewandte Forschung e.V. einer der drei Hauptakteure des Technologieverbundes Technology Mountains. Einzelkommanditist des Kunststoff-Instituts Südwest ist das Kunststoff Institut Lüdenscheid (KIMW GmbH), dessen Inhaber wiederum die Trägergesellschaft e. V. und die Stadt Lüdenscheid sind. Ziel des KISW ist es, die Qualität und Wirtschaftlichkeit der Unternehmen zu fördern, die dessen Dienstleistungen beziehen. Ausschlaggebend für die Gründung des KISW in Villingen-Schwenningen waren das Vorhandensein einer Vielzahl qualifizierter Arbeitskräfte in der Region sowie die geografisch günstige Lage der Region und damit die gute Erreichbarkeit des Standortes.

generellen Austauschforums für brancheninterne Fragestellungen und Herausforderungen steht insbesondere das Thema Fachkräfte im Zentrum der strategischen Planungen des Clusters.<sup>74</sup>

Dies bezieht sich sowohl auf die aktuelle als auch auf die zukünftige Deckung des Bedarfs, der durch Rekrutierung sowie durch Ausbildung gelingen soll: Es besteht beispielsweise mit der sogenannten »Ausbildungsoffensive« eine Marketingkampagne, die dazu beitragen soll, dass Jugendliche und junge Erwachsene Informationen über die Branche, die konkreten Tätigkeitsfelder und die Zukunftsperspektiven erhalten. Darüber hinaus wird ein Forum für Kooperation zwischen lokalen Unternehmen bereitgestellt, das beispielsweise das Angebot gemeinsamer informeller (Weiter-)Bildungsformate mit unmittelbarem Fachbezug für unterschiedliche Zielgruppen ermöglicht. Obwohl der Fokus laut den vorliegenden Informationen auf regionalen Aktivitäten liegt, ist das Cluster Zerspanungstechnik aufgrund seiner informel-

len Organisationsform an keinerlei Verwaltungsgrenzen gebunden und kann sich, ähnlich wie dies beispielsweise auf Medical Mountains zutrifft, grundsätzlich flexibel und funktional orientieren sowie seinen Handlungsraum selbst bestimmen.

Eine weitere Institution ist die **Breitbandinitiative Landkreis Tuttlingen** (Infobox 4.7), die ein Antreiber für die Verbesserung der bestehenden Internetversorgung ist. Im Zentrum des Handelns der Initiative stehen somit nicht die Anliegen einzelner Akteure, sondern ein die regionale Gesamtstruktur betreffendes Anliegen.

Bei detaillierter Betrachtung der Einbindung der hier erwähnten Institutionen in die regionale Gesamtstruktur lassen sich jedoch vielschichtige Verflechtungsbeziehungen ermitteln, die andeuten, dass auf unterschiedlichen Ebenen gemeinsame Ziele vorliegen. Diese können als Basis für themenspezifische Aushandlungsprozesse dienen. Da sich das Themenfeld Kooperation im Ver-

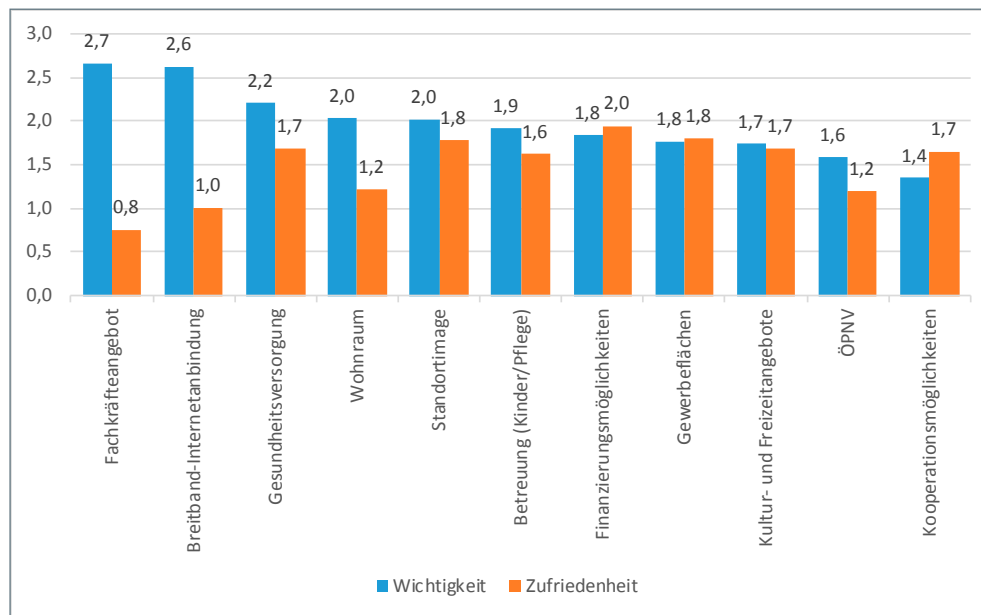
## Infobox 4.7: Breitbandinitiative Landkreis Tuttlingen

Angesichts des voranschreitenden digitalen Wandels und der stetig steigenden Anforderungen an das Datennetz werden die Forderungen der Unternehmerschaft nach einer zuverlässigen und leistungsfähigen Breitbandverbindung immer lauter. Vor diesem Hintergrund wurde am 26. Juli 2016 die als kommunale Anstalt geführte Breitbandinitiative Tuttlingen, kurz BIT, gegründet (<https://wirtschaft.landkreis-tuttlingen.de/Breitband-initiative>). Ziel der Initiative ist der flächendeckende Ausbau des Glasfasernetzes in der Region. Insgesamt besteht die BIT aus einem Zusammenschluss des Landkreises Tuttlingen und dessen 35 Gemeinden und Städten. Die BIT fungiert dabei als Ansprechpartner für die Gemeinden bezüglich des Themas Breitbandausbau und unterstützt diese bei »Planung, Ausschreibung und Bau der Netze«<sup>75</sup>. Der Fokus des Ausbaus liegt dabei insbesondere auf den Bereichen Wirtschaft, öffentliche Verwaltung, Bildungseinrichtungen und bis dato unterversorgten Gebiete.

<sup>74</sup> Hier wird der Begriff des Clusters gegenüber dem Kapitel 3 in einem eingeschränkten, institutionellen Sinne verstanden.

<sup>75</sup> Breitbandinitiative Landkreis Tuttlingen (BIT, 2018): Homepage, Zugriff vom 07.05.2018.

Abbildung 4.31: Bedeutung spezifischer Standortfaktoren



Der Wert 3 bedeutet dabei eine Einschätzung als »sehr wichtig« bzw. »sehr zufrieden«, der Wert 0 bedeutet »unwichtig« bzw. »unzufrieden«. Siehe Frage 39 des Fragebogens der standardisierten Unternehmensbefragung (siehe Anhang 10.3).

Quelle: IAW-Unternehmensbefragung Landkreis Tuttlingen, N=179

lauf dieser Studie als zentral erwiesen hat, werden die hierzu vorliegenden Befunde in einem separaten Kapitel vorgestellt (Kapitel 7). Insgesamt liegt auf der Landkreisebene, insbesondere jedoch auf der Regionalebene und darüber hinaus, ein Spektrum an Akteuren vor, das untereinander vernetzt ist. Aufgrund der spezifischen Handlungslogik und den vielschichtigen Wirkungsebenen der einzelnen Akteure ist zu vermuten, dass diese Akteure wiederum Netzwerke jenseits des regionalen Spektrums unterhalten. Hierdurch können sie innovative Wissens Elemente oder Schnittstellen zwischen verschiedenen Themenfeldern entdecken und erlangen, die bislang innerhalb des Landkreises Tuttlingen nicht vorhanden sind.

Insgesamt kann konstatiert werden, dass die Institutionen vor Ort kompetente Partner für die Unternehmen im Landkreis Tuttlingen sind. Über den Austausch mit bzw. die kooperative Einbindung von Institutionen können komplexe Fragestellungen von Unternehmen gemeinsam geklärt und Risiken sowie Potenziale verlässlicher identifiziert werden. Ein vielschichtiges Spektrum an Institutionen ist jedoch nicht

ausschließlich im Interesse der Wirtschaft, sondern ist auch der Gesamtstruktur auf unterschiedlichen Ebenen zuträglich und kann ein Erfolgsfaktor bei Regionalentwicklungsprozessen sein.

### 4.7 Bewertungen des Standortes Landkreis Tuttlingen

Wie bewerten die Unternehmen im Landkreis Tuttlingen ihren Standort? Wir beantworten diese Frage anhand der Ergebnisse unserer Unternehmensbefragung. Abbildung 4.31 zeigt die Einschätzungen der Unternehmen zur Wichtigkeit des jeweiligen Faktors für die zukünftige Entwicklung der Unternehmen (blaue Säulen) und zur Zufriedenheit mit dem Faktor am Standort Landkreis Tuttlingen (orangene Säulen). Als besonders wichtig eingeschätzt werden das Fachkräfteangebot und die Breitband-Internetanbindung. Allen anderen Faktoren wird eine mittlere Bedeutung beigemessen, wobei Gesundheitsversorgung und Wohnraum noch etwas oberhalb der anderen Faktoren liegen.

Tabelle 4.7: Bewertung des Standortfaktors »Fachkräfteangebot«

	Wichtigkeit	Zufriedenheit	Differenz
Metallverarbeitung	2,80	0,58	-2,22
Elektro/Maschinenbau	2,86	0,90	-1,96
Medizintechnik	2,70	0,81	-1,89
Sonstiges Verarbeitendes Gewerbe	2,24	1,29	-0,95
Handwerk	2,62	0,67	-1,95
Dienstleistungen	2,59	0,79	-1,80
Kleinere Unternehmen	2,48	0,89	-1,59
Größere Unternehmen	2,82	0,72	-2,10
Optimisten	2,36	0,59	-1,77
Indifferente	2,80	0,91	-1,89
Pessimisten	2,63	0,73	-1,90
<b>Insgesamt</b>	<b>2,67</b>	<b>0,76</b>	<b>-1,91</b>

Siehe auch Abbildung 4.2 zu den »Optimisten« und »Pessimisten«  
Quelle: IAW-Unternehmensbefragung Landkreis Tuttlingen, N=179



Ein anderes Bild zeigen die Werte zur derzeitigen Zufriedenheit mit dem jeweiligen Standortfaktor im Landkreis Tuttlingen. Es wird klar ersichtlich, dass bei den Faktoren des Fachkräfteangebots und der Breitband-Internetanbindung besonders große Diskrepanzen zwischen Wichtigkeit und Zufriedenheit herrschen. Hier haben die Unternehmerinnen und Unternehmer am Standort Landkreis Tuttlingen offenbar die größten Sorgen. Auch in den Expertengesprächen wurden diese Aspekte fast durchgehend betont. Größere Lücken zwischen Wichtigkeit und Zufriedenheit gibt es auch noch bei den Aspekten Wohnraum, ÖPNV und Gesundheitsversorgung. Demgegenüber stimmen bei den Faktoren Gewerbeflächen, Finanzierungsmöglichkeiten und Kooperationsmöglichkeiten, aber auch beim kulturellen Angebot und dem Standortimage »Wunsch und Wirklichkeit« offenbar für viele Befragte überein.

Der Standortfaktor Fachkräfteangebot am Standort Landkreis Tuttlingen wird in allen Kernbranchen fast durchgehend in ähnlicher Weise bewertet, wobei die Diskrepanz zwischen Wichtigkeit und Zufriedenheit in der Metallbranche am größten und im sonstigen Verarbeitenden Gewerbe am geringsten ist. Auch steigt die Sorge um das Fachkräfteangebot mit der Unternehmensgröße. Pessimistische, indifferente und optimistische Unternehmen zeigen hingegen kaum Unterschiede

Tabelle 4.8: Bewertung des Standortfaktors »Breitband-Internetanbindung«

	Wichtigkeit	Zufriedenheit	Differenz
Metallverarbeitung	2,75	1,15	-1,60
Elektro/Maschinenbau	2,82	0,75	-2,07
Medizintechnik	2,45	1,22	-1,23
Sonstiges VG	2,35	0,88	-1,47
Handwerk	2,29	1,19	-1,10
DL	2,87	0,63	-2,24
Kleinere Unternehmen	2,59	0,95	-1,64
Größere Unternehmen	2,67	1,01	-1,66
Optimisten	2,63	0,59	-2,04
Indifferente	2,68	1,02	-1,66
Pessimisten	2,54	1,04	-1,50
<b>Insgesamt</b>	<b>2,63</b>	<b>1,01</b>	<b>-1,62</b>

Quelle: IAW-Unternehmensbefragung Landkreis Tuttlingen, N=179

bei ihrer Einschätzung zur Bedeutung des Fachkräfteangebotes im Landkreis Tuttlingen.

Auch hinsichtlich des zweiten als besonders kritisch bewerteten Standortfaktors, der Breitband-Internetanbindung, gibt es unterschiedliche Bewertungen in verschiedenen Gruppen von Unternehmen. Hier sind die Diskrepanzen zwischen Wichtigkeit und Zufriedenheit am größten im Dienstleistungsbereich, in den Branchen Elektrotechnik und Maschinenbau sowie bei denjenigen Unternehmen, die optimistisch in die Zukunft blicken. Die vergleichsweise geringsten Sorgen haben Handwerksunternehmen und Unternehmen der Medizintechnik, wobei vermutlich erstere einen geringeren Bedarf an dieser Art der technischen Ausstattung haben.

## 5 Regionale Entwicklung und weltweite Trends

Wie im ersten Kapitel betont, lehrt uns die historische Erfahrung, dass der durch Clusterbildung eintretende wirtschaftliche Erfolg von Regionen nicht langfristig garantiert ist. Das Entstehen von Clustern, ja sogar von Städten als solchen, mutet in historischer Betrachtung nicht selten wie ein zufälliges Ereignis an. Die erwähnten Vorteile der Clusterbildung sorgen dann – manchmal über lange Zeit – für selbstverstärkende Mechanismen des Wachstums und wirtschaftlichen Erfolges, wobei das Branchen-Portfolio der Clusterregion durch eine Kette von industrieübergreifenden Vorteilen der Clusterbildung mitunter erheblich erweitert wird.

Exogene Schocks oder endogene Probleme können dazu führen, dass einzelne dieser Branchen aus dem Landkreis wieder verschwinden, aber wenn der Landkreis hinreichend diversifiziert ist, dann muss das der wirtschaftlichen Dynamik nicht unbedingt schaden. Wenn die Region allerdings klein ist, können solche Schocks im Extremfall dazu führen, dass die Vorteile der Clusterbildung verloren gehen und dass sich jene Mechanismen, die für diese Vorteile verantwortlich sind, plötzlich gegen die Region wenden.

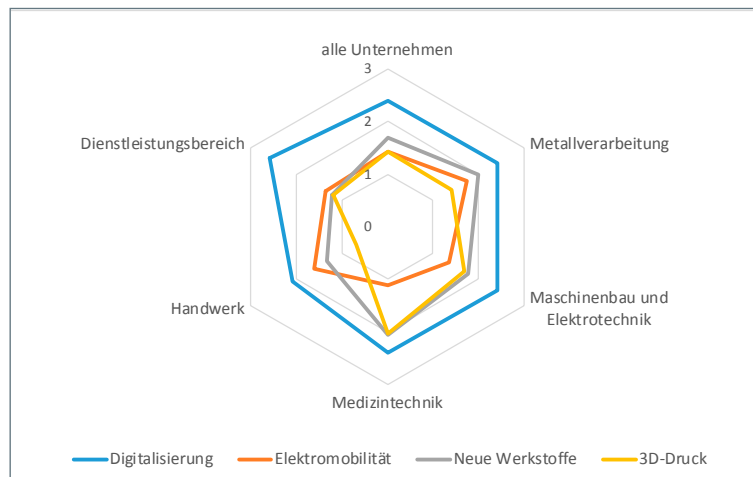
Die für das Schicksal von Regionen verantwortlichen Schocks mögen bisweilen ebenfalls wie zufällige Ereignisse anmuten. Der Wirtschaftsnobelpreisträger Paul

Krugman vergleicht deshalb das wechselhafte Schicksal von Regionen mit einem Zufallsprozess, einer Aufeinanderfolge von zufälligen Schocks, die in manchen Regionen zu einer Verstärkung, in anderen zu einer Beeinträchtigung der Vorteile der Clusterbildung führen.<sup>76</sup> Im schlimmsten Falle kann dies den wirtschaftlichen Niedergang einer Region bedeuten.

Dieses Bild ist indes übertrieben agnostisch. Auf Regionen einwirkende Schocks resultieren häufig aus Trends, die außerhalb der Region ihren Ursprung genommen haben und in der Region zu mehr oder weniger disruptiven Änderungen führen. Solche Trends sind als solche in der Regel beobachtbar, noch bevor die Disruption stattfindet.

In welcher Weise allerdings die Disruption stattfindet, ist nur sehr bedingt vorhersehbar. Auch muss Disruption nicht gleich Niedergang bedeuten. In der Tat wird Disruption in der Welt erfolgreicher Unternehmen mit zunehmendem Maße als Vehikel zum Erfolg begriffen (Ernst & Young 2017). Voraussetzung dafür ist, dass sich die Entscheidungsträger der Region der relevanten Trends bewusst sind und in einen Prozess der gedanklichen Auseinandersetzung mit möglichen Auswirkungen dieser Trends für die Region eintreten.

Abbildung 5.1: Einschätzungen zur Relevanz exogener technologischer Trends



Die Skala für die Einschätzung reicht von 0 = unwichtig bis 3 = sehr wichtig  
Quelle: IAW-Unternehmensbefragung Landkreis Tuttlingen, N=179

In der vorliegenden Studie werden unter den für den Landkreis Tuttlingen relevanten, gegenwärtig beobachtbaren Trends die folgenden näher betrachtet:<sup>77</sup>

1. Digitalisierung und Künstliche Intelligenz
2. 3D-Druck und Neue Materialien
3. Elektromobilität und andere Trends im Bereich der Mobilität.

Diese Trends wurden sowohl in den Expertengesprächen als auch in der standardisierten Befragung weitgehend übereinstimmend als zentrale technologische Entwicklungen mit Relevanz für den Wirtschaftsstandort Landkreis Tuttlingen identifiziert, wobei sich in den Kernbranchen des Landkreises auch Unterschiede hinsichtlich der Bewertung zeigten (Abbildung 5.1).

<sup>76</sup> Paul Krugman, "The Gambler's Ruin of Small Cities", New York Times, Opinion, Dec. 30, 2017.

<sup>77</sup> Hintergrund dieser Auswahl ist einerseits die spezifische Branchenstruktur im Landkreis Tuttlingen, in der Branchen dominieren (siehe Abschnitt 4.2), für welche diese Trends eine besondere Bedeutung haben; andererseits wurde auf diese Trends auch in den Experteninterviews überaus häufig hingewiesen.

Wir beginnen zunächst mit einer allgemeinen Darstellung dieser Trends und deren möglichen Auswirkungen auf den Landkreis Tuttlingen. Im Anschluss daran diskutieren wir die mit diesen Trends verbundenen Herausforderungen für die Region.

## 5.1 Digitalisierung und Künstliche Intelligenz

Digitalisierung und Künstliche Intelligenz sind zwei unterschiedliche, wenngleich nicht trennscharf voneinander abgrenzbare Phänomene. Beide haben ihre Wurzeln in den rapiden Fortschritten der Informations- und Kommunikationstechnologie, wie sie durch die Entwicklung moderner Computer und der modernen Techniken der Telekommunikation seit etwa Mitte der 1980er Jahre erzielt wurden. Mit Digitalisierung im engeren Sinne meint man zwei Phänomene:

1. Die Computerisierung der industriellen Arbeitswelt, vor allem durch Automatisierung.
2. Computergestützte Informations- und Kommunikationstechnologie in allen Bereichen der Gesellschaft, fortan IKT (dazu gehören unter anderem Internet, E-Commerce, *Cloud-Services*, soziale Netzwerke).

In der vorliegenden Studie geht es vor allem um den ersten Punkt. Dort wiederum geht es um die Übertragung von Tätigkeiten, die ehemals durch Personen durchgeführt und kontrolliert wurden, an durch Computer gesteuerte, automatisch und eigenständig ablaufende Prozesse, deren Ergebnis integraler Bestandteil eines größeren Produktionsprozesses ist. Wichtig dabei ist, dass es auch in Produktionsprozessen, die von Digitalisierung erfasst werden, in der Regel noch Tätigkeiten gibt, die nach wie vor von Menschenhand durchgeführt werden. Allerdings nimmt der Anteil dieser Tätigkeiten mit fortschreitender Digitalisierung ab. In Deutschland ist – gerade für den industriellen Bereich – für diese Entwicklung der Begriff »Industrie 4.0« geprägt worden (Infobox 5.1).

Die Substitution von menschlicher Arbeit durch Maschinen erfolgt mit der momentanen Digitalisierungswelle in der modernen Wirtschaftsgeschichte nicht zum ersten Mal. Aber es gibt drei Besonderheiten der vor ca. zwei Jahrzehnten einsetzenden Digitalisierungswelle. Zum einen die außerordentlich breite Wirkung der Digitalisierung, die buchstäblich alle Teile der Wirtschaft

und Gesellschaft erfasst. Sie beschränkt sich nicht auf die Substitution von menschlichen Tätigkeiten durch Maschinen in bekannten Produktions- und Wertschöpfungsprozessen. Sie bewirkt auch völlig neue Organisationen von Wertschöpfungsketten, neue Geschäftsmodelle, neue Schnittstellen zwischen Unternehmen und Kunden und nicht zuletzt das Angebot völlig neuer Produkte und Dienstleistungen.

Zum zweiten ist die Geschwindigkeit, mit der die Digitalisierung diese Veränderungen und Innovationen hervorgebracht hat, ungleich höher als bei früheren Technologieschüben.

Die dritte Besonderheit ist die anhaltende Offenheit der Entwicklung: Nach zwei Jahrzehnten der Digitalisierung müssen wir erkennen, dass sie Tätigkeiten und Lebensbereiche erfasst hat, von denen wir uns dies am Beginn des Prozesses nicht vorstellen konnten. Gleiches gilt folglich auch, wenn wir nach vorne schauen. Dieser letzte Punkt ist wohl verantwortlich dafür, dass die Digitalisierung bisweilen erhebliche Verunsicherung in Wirtschaft und Gesellschaft bewirkt.

Wo endet Digitalisierung, wo beginnt Künstliche Intelligenz? Digitalisierung im hier verstandenen Sinne erfasst – vereinfachend ausgedrückt – Tätigkeiten, die sich in Computeranweisungen übersetzen, d.h. kodieren lassen. Die Leistungsfähigkeit moderner Computer, verbunden mit der Technologie der digitalen Bilderfassung und Spracherkennung, erlaubt es, selbst komplexe Tätigkeiten in Computeranweisungen darzustellen, so dass Computer die menschliche Durchführung solcher Tätigkeiten erheblich erleichtern können. Im Extremfall können Tätigkeiten auch autonom durch programmierbare Maschinen (Roboter) durchgeführt werden.

Um Digitalisierung konzeptionell gebührend zu erfassen, hilft es also, sich sowohl den Arbeitsprozess als Ganzes, wie auch den einzelnen Arbeitsplatz jeweils als »Bündel« von Tätigkeiten vorzustellen und dabei zwischen kodierbaren (in Computerprogrammzeilen abbildbaren) und nicht kodierbaren Tätigkeiten zu unterscheiden.

Der Digitalisierung sind nach dieser Vorstellung klare Grenzen gesetzt und zwar durch den eigentlich trivialen Umstand, dass der Mensch eben über Kenntnis-

### Infobox 5.1: Industrie 4.0

Verstanden wird darunter der sich aktuell vollziehende »Umbruch im produzierenden Sektor hin zu einer hochautomatisierten und vernetzten Produktions- und Logistikkette. In diesem Umbruch verschmelzen reale und virtuelle Prozesse auf Basis cyber-physischer Systeme. Damit wird eine hochflexible Produktion geschaffen, die Kundenwünsche in Echtzeit integriert und vielfältige Produktvarianten ermöglicht« (Dispan et al. 2017: 177).

se und Fähigkeiten verfügt, die sich nicht kodieren, ja nicht einmal in Sprache mitteilen lassen. Man kann das auch in einer leicht paradox anmutenden Feststellung umschreiben: »We know more than we can tell.« Das wird manchmal als Polanyi's Paradox bezeichnet (Polanyi 1966, siehe dazu auch Autor 2015). Tätigkeiten, die auf spezifisch menschlichen Fähigkeiten und Kenntnissen beruhen, die jenseits der exakten Kodierbarkeit liegen (tacit knowledge, implizites Wissen), scheinen dem Zugriff der Digitalisierung und Automatisierung entzogen.

Implizites Wissen ist vor allem relevant bei der Erkennung von Objekten und der Vorhersage von Konsequenzen, die sich aus ganz bestimmten Mustern ergeben. Ein Beispiel dafür ist das Erkennen von bestimmten Gesichtsausdrücken und die Vorhersage von daraus (möglicherweise folgendem) Verhalten. Das ist eine »Tätigkeit«, die für den Menschen aufgrund seiner spezifischen Erfahrung und seines impliziten Wissens leicht möglich ist. Aber die Tätigkeit als solche ist nicht kodierbar, sie kann nicht durch Computeranweisungen beschrieben werden. Ein Beispiel aus der industriellen Welt ist das Erkennen von auffälligem Materialverhalten und die Vorhersage von sich daraus ergebendem Materialbruch.

Diese durch Polanyis Paradox vermeintlich gegebene Grenze der Automatisierung von Tätigkeiten wird durch die Entwicklung der Künstlichen Intelligenz infrage gestellt. Implizites Wissen des Menschen basiert auf menschlicher Erfahrung und auf der Weitergabe dieser Erfahrung von Mensch zu Mensch und Generation zu Generation. Künstliche Intelligenz beruht auf der Idee, dieses Sammeln und Verarbeiten menschlicher Erfahrung durch die digitale Verarbeitung riesiger, »kuratierter« Datenmengen zu imitieren. Die begrenzenden Faktoren sind dabei – nach der inzwischen erreichten Leistungsfähigkeit von Computern – nur mehr die Algorithmen zur zweckgerichteten Verarbeitung der Daten und vor allem die Daten selbst.

Die großen Vorteile der Künstlichen Intelligenz bestehen in der enormen Geschwindigkeit, mit welcher der Computer (im Vergleich zum Menschen) »Erfahrung sammeln« kann, und die Geschwindigkeit, mit der dieser Erfahrungsschatz nachgelagert im Einzelfall zur Mustererkennung und zur Vorhersage angewendet werden kann. In beiden Punkten ist die moderne Maschine dem Menschen haushoch überlegen.<sup>78</sup>

Der Einsatz Künstlicher Intelligenz ist gerade nicht mehr an die vorherige, exakte Beschreibung von Tä-

tigkeiten durch Computercodes geknüpft. Stattdessen zielt der Computercode (Algorithmus) darauf ab, aus großen Datenmengen Muster zu erlernen und sogar ex ante nicht bekannte, nicht einmal vermutete Zusammenhänge zwischen verschiedenen Elementen großer Datensätze zu identifizieren.

Auf diese Weise lernt die Maschine aus den Daten (aus den Erfahrungen anderer), sodass sie am Ende über ein rein datengetriebenes »statistisches Modell« verfügt, das sie auch zur Erledigung von nicht kodierbaren Tätigkeiten befähigt. Ein Merkmal dieser Tätigkeiten ist, wie oben schon erwähnt, dass sie einerseits komplexe Mustererkennung erfordern, die beim Menschen auf implizites Wissen (»more than we can tell«) beruhen und andererseits auch Elemente der Vorhersage beinhalten.

### 5.1.1 Digitalisierung und Automatisierung

Die Computerisierung der industriellen Arbeitswelt erfolgt in hohem Anteil durch sogenannte Roboter, d.h. durch computergesteuerte und flexibel programmierbare Maschinen, die eigenständig und ohne menschliches Zutun Tätigkeiten verrichten, die ehemals entweder vollständig oder teilweise von Menschenhand verrichtet wurden. Man muss allerdings betonen, dass sich die Digitalisierung der industriellen Arbeitswelt nicht auf den Einsatz von Robotern beschränkt. Auch ist der Anteil der Roboter nicht genau quantifizierbar, weil der nicht durch Roboter vollzogene Anteil der Digitalisierung nicht direkt messbar ist.

Die Digitalisierung durch den Einsatz von Robotern ist deshalb von besonderer Bedeutung, weil es sich dabei im Einzelfall um einen sprungartigen Vorgang handelt, um eine am Arbeitsplatz unmittelbar und weitgehend als Disruption wahrgenommene Substitution des Menschen durch die Maschine. Andere Formen der Automatisierung vollziehen sich weniger disruptiv, weil diese Substitution in kleineren Schritten und weniger augenscheinlich erfolgt. Auch werden diese kleineren Schritte häufig als Erleichterung der menschlichen Arbeit und nicht als Wegfall derselben und Substitution durch die Maschine empfunden.

#### Der Robotertrend in globaler Perspektive

Ein Großteil dieser Automatisierung ist im Laufe der letzten 15 Jahre schon erfolgt, jedoch ist diese Entwicklung in absehbarer Zeit nicht beendet. Was die Roboter angeht, so schätzt die International Federation of Robotics (IFR) den Bestand an weltweit in Verwendung befindlichen Robotern für das Jahr 2008 auf

<sup>78</sup> Für eine kurze Charakterisierung der Künstlichen Intelligenz siehe wiederum Autor (2015).

Tabelle 5.1: Im Einsatz befindliche Industrieroboter

	Europa	Amerika*	China	Japan	And. Länder	Welt
	Anteile am weltweiten Bestand in Prozent					in 1.000
2015	26,53%	16,79%	15,69%	17,59%	21,08%	1.632
2016	25,16%	16,41%	18,60%	15,70%	21,77%	1.828
2017	23,99%	15,86%	21,95%	13,87%	21,90%	2.055
2018	22,69%	15,45%	25,18%	12,57%	21,65%	2.323
2019	21,29%	15,02%	28,29%	11,38%	21,52%	2.644
2020	20,05%	14,84%	31,12%	10,35%	21,16%	3.053

\* Nord und Süd

Quelle: International Federation of Robotics (2017)

1,035 Millionen Stück.<sup>79</sup> Bis zum Jahr 2017 stieg diese Zahl auf 2,055 Millionen, und für 2020 prognostiziert die IFR einen Bestand von 3,053 Millionen weltweit in Verwendung befindlichen Industrierobotern. Der weit-aus überwiegende Teil entfällt dabei auf Asien/Australien, wobei über die nächsten Jahre der Anteil Chinas zulasten Europas und Amerikas erheblich zunehmen wird (Tabelle 5.1).

Die Tabelle 5.2 vergleicht den Einsatz von Robotern in Deutschland mit dem in anderen Ländern. Es wird zum einen die Neuinstallation von Industrierobotern in den Jahren 2008 bis 2016 betrachtet, zum anderen die von der IFR geschätzte Neuinstallation von Industrierobotern von 2017 bis 2020. In der letzten Spalte finden sich die absoluten Zahlen in 1.000 Stück. Um die Roboterintensität zu messen, werden die Zahlen der Spalte 5 für jedes Land zum Bruttoinlandsprodukt des Jahres 2016 (Spalten 1-2) bzw. zur Bruttowertschöpfung im Verarbeitenden Gewerbe (Spalten 3-4) in Beziehung gesetzt und so normiert, dass der Wert für Japan jeweils 100 ergibt.

Tabelle 5.2: Neuinstallation von Industrierobotern

Tabelle: Neuinstallation von Industrierobotern						
	2008-2016		2017-2020#		2008-2016	2017-2020#
	/BIP 2016	/VG 2015	/BIP 2016	/VG 2015	in 1.000	in 1.000
China	56	-	157	-	323	635
Japan	100	100	100	100	253	179
Korea	297	84	353	100	214	180
USA	20	184	21	197	186	141
Deutschland	87	69	73	58	154	92

/BIP: In Relation zum BIP 2016, Japan=100  
 /VG: In Relation zur Bruttowertschöpfung im verarbeitenden Gewerbe (Manufacturing)  
 #: Schätzwerte

Quellen: International Federation of Robotics (2017), World Development Indicators (WDI)

79 Diese und die folgenden Zahlen zum Einsatz von Industrierobotern stammen aus International Federation of Robotics (2017 und 2017a).

80 Eine ähnliche Untersuchung für die USA findet sich in Acemoglu/Restrepo (2017).

Wieder zeigt sich bei der Vorhersage für die nächsten Jahre eine auffallend starke Dynamik Chinas. Für Deutschland beobachtet man sowohl in der Vergangenheit als auch bei der Prognose für die anstehenden Jahre einen deutlichen Rückstand, wenn man die Roboterinstallation in Beziehung zur Wertschöpfung im Verarbeitenden Gewerbe setzt. Das spiegelt den im internationalen Vergleich hohen Anteil des Verarbeitenden Gewerbes am deutschen BIP wider, insbesondere in Relation zu den USA. Die Roboterintensität des Landkreises Tuttlingen wird etwas weiter unten betrachtet.

### Exponiertheit gegenüber der Robotik: regionale Perspektive

In der aktuellen wissenschaftlichen Literatur wird die Auswirkung der Robotik auf regionale Arbeitsmärkte untersucht. Man geht dabei zweistufig vor. Zunächst wird ermittelt, wie sich verschiedene Branchen bezüglich des tatsächlich erfolgten Einsatzes von Robotern unterscheiden und wie dieser Einsatz in jeder Branche über die Zeit variiert. Konkret ermittelt man für jede Branche die Zahl der eingesetzten Roboter pro Arbeitnehmer/in und die Veränderung dieser Zahl über die Zeit, z.B. im Falle Deutschlands von 1994 bis 2014 (siehe Dauth et al. 2017).<sup>80</sup>

Dann wird für jede Region, z.B. für einen Landkreis, ein gewichteter Durchschnitt dieser Zahl über alle Branchen ermittelt und zwar unter Verwendung der regionalen Beschäftigungsanteile als Gewichte. Angenommen eine bestimmte Branche habe im gesamtdeutschen Durchschnitt im Jahr 1994 zwei Roboter pro 1.000 Beschäftigte gehabt und diese Zahl sei bis zum Jahr 2014 auf vier gewachsen, also um zwei Roboter pro 1.000 Beschäftigte.

Hatte diese Branche in einer bestimmten Region wie der Landkreis Tuttlingen im Jahre 1994 einen Anteil von 20% an der regionalen Gesamtbeschäftigung, geht diese Branche in die Durchschnittsbildung (über alle Branchen der Region) mit einem Wert von  $2 \times 0,2 = 0,4$  ein. In der zweiten Stufe wird diese interregionale Varianz in der Veränderung der Roboterexponiertheit mit Veränderungen in den Kerngrö-

ßen der regionalen Arbeitsmärkte in Beziehung gesetzt (Löhne und Beschäftigung).

Für die statistische Analyse verwendet man ausschließlich die so ermittelte Veränderung der regionalen Exponiertheit gegenüber dem Robotiktrend und nicht das absolute Niveau zu einem bestimmten Zeitpunkt, weil man die gesuchte Information über den Arbeitmarkteffekt der Robotik nur über die Veränderung der Zeit identifizieren kann. In der Untersuchung von Dauth et al. (2017) wurden 53 verschiedene Branchen des Verarbeitenden Gewerbes und 19 andere Branchen (z.B. Dienstleistungen) sowie 402 lokale Arbeitsmärkte (Landkreise und kreisfreie Städte) betrachtet.

Die Tabelle 5.3 präsentiert die zeitliche Veränderung der Exponiertheit gegenüber dem Robotiktrend für den Landkreis Tuttlingen, verglichen mit anderen Regionen Baden-Württembergs sowie mit dem Land Baden-Württemberg insgesamt und mit der Bundesrepublik als Ganzes. Der Gesamtzeitraum von 1994 bis 2014 wird in zwei Perioden zerlegt, 1994-2004 und 2004 bis 2014. Das Jahr 1994 kann mit einiger Sicherheit als eine vor dem Beginn des eigentlichen Robotiktrends liegende Periode betrachtet werden.

Das Land Baden-Württemberg hat im betrachteten Zeitraum eine deutlich stärkere Roboterisierung erfahren als die Bundesrepublik insgesamt. Innerhalb des Landes zählt aber der Landkreis Tuttlingen zu den bislang am wenigsten exponierten Regionen. Der Wert für 1994 bis 2004 ist im Landkreis Tuttlingen mit Abstand am kleinsten, 1,846 gegenüber dem Landesdurchschnitt von 4,391, sogar kleiner als für den bundesweiten Durchschnitt von 3,044. Dies gilt auch für die zweite Teilperiode von 2004 bis 2014, allerdings lag die Zunahme der Roboterisierung in dieser Periode für den Landkreis Konstanz mit 2,63 noch unter jener des Landkreises Tuttlingen mit 2,954.

Wie sind diese Ergebnisse zu interpretieren? Wichtig ist zunächst, dass diese Unterschiede ausschließlich aus der am Beginn der jeweiligen Perioden beobachteten Spezialisierung der betrachteten Regionen resultieren. Sie können – konstruktionsbedingt – nicht als Unterschiede im Unternehmensverhalten während der betrachteten Peri-

Tabelle 5.3: Regionale Exponiertheit gegenüber der Robotik

Landkreis	Veränderung der Zahl der Roboter je 1000 Beschäftigte		
	1994-2014	1994-2004	2004-2014
Tuttlingen	2,95	1,85	1,03
Rottweil	5,42	3,88	1,92
Schwarzwald-Baar-Kreis	4,13	3,12	1,32
Konstanz	2,63	2,35	0,42
Zollernalbkreis	3,28	2,27	1,23
Sigmaringen	8,86	6,63	2,37
Durchschnitt Baden-Württemberg	6,64	4,39	2,38
Durchschnitt Deutschland	4,64	3,04	1,72

Quelle: Dauth et al. (2017). Wir danken Jens Südekum und Nicole Woeßner für die Aufbereitung und Überlassung dieser regionalen Daten.

ode interpretiert werden. Man ist vielleicht versucht, daraus zu schließen, dass der große Roboterisierungsschub eben erst noch komme. Aber auch diese Interpretation ist nicht zulässig, denn es gibt nichts, was dafür spricht, dass alle Branchen langfristig das gleiche Ausmaß an Roboterisierung erfahren werden (siehe unten).

Die richtige Interpretation ist vielmehr: In den betrachteten Teilperioden war der Landkreis Tuttlingen offenbar auf solche Branchen spezialisiert, die nachfolgend relativ wenig Roboterisierung erfahren haben. Das gilt vor allem für die erste der beiden Teilperioden, sprich zu Beginn der modernen Roboterisierung.

Was die Ergebnisse des zweiten Schritts in der Analyse von Dauth et al. (2017) anbelangt, so stellt sich heraus, dass – über die deutschen Landkreise hinweg betrachtet – eine stärkere Zunahme der Roboterisierung keineswegs zu einem Beschäftigungsverlust geführt hat.<sup>81</sup> Der Effekt bestand vielmehr in einer Veränderung der Beschäftigungsstruktur, weg vom Verarbeitenden Gewerbe und hin zu Dienstleistungen. Die Stabilität der Gesamtbeschäftigung gegenüber dem vermehrten Einsatz von Robotern wurde allerdings durch eine Lohnsenkung »erkaufte«, wenn man so will durch Lohnmoderation. Das sind Ergebnisse einer Querschnittsbetrachtung aller deutschen Landkreise. Spezifische Schlussfolgerungen für den Landkreis Tuttlingen können daraus nicht abgeleitet werden.

Worin bestehen die Auswirkungen der Digitalisierung im engeren Sinne? Wir haben schon betont, dass Digitalisierung, selbst im engeren Sinne betrachtet (also in Abgrenzung zur Künstlichen Intelligenz), keinesfalls auf den Einsatz von Robotern beschränkt ist. Die Automatisierung (Computerisierung) von Tätigkeiten, die

81 In diesem Punkt existiert ein markanter Unterschied zur Studie für die USA, wo signifikante Beschäftigungseffekte beobachtet wurden; siehe Acemoglu/Restrepo (2017).

vormals von Menschenhand verrichtet wurden, kann auch erfolgen, ohne dass dabei Roboter in der Definition der IFR zum Einsatz kommen.<sup>82</sup> Entscheidend dafür ist, ob die betreffende Tätigkeit durch Computeranweisungen vollständig beschreibbar ist.

Um die Auswirkungen der Digitalisierung zu verstehen, muss man also in Tätigkeiten und nicht in Berufen oder in Arbeitsplätzen (Jobs) denken. Dabei stellt man schnell fest, dass die Unterscheidung zwischen kodierbaren und nicht kodierbaren Tätigkeiten gradueller Natur ist. Jeder Arbeitsplatz besteht aus einer Vielzahl von Tätigkeiten, von denen mitunter sehr viele dem Computer anvertraut werden können, aber jeweils mit unterschiedlichen technischen Hürden, also zu unterschiedlichen Kosten. Stellt man sich den durch Personen erbrachten Input eines Produktionsprozesses als Aufeinanderfolge von vielen Tätigkeiten vor, so gilt: Eine Tätigkeit kann umso eher auch durch Computer durchgeführt werden,

1. je mehr sie den Charakter einer Routinetätigkeit aufweist,
2. je weniger sie implizites menschliches Wissen erfordert (siehe Polanyi's Paradox oben) und
3. je leichter sie über Computertechnologie (IKT) mit den Nichtroutinetätigkeiten desselben Prozesses verknüpft werden kann.

In einer häufig zitierten Arbeit haben Autor et al. (2003) die Nichtroutinetätigkeiten in zwei Kategorien eingeteilt (Autor et al. 2003):

- Abstrakte Tätigkeiten: situative Anwendung eines großen, nur imperfekt kodierbaren impliziten Wissensbestandes auf konkrete Sachverhalte, oft auch in Kombination mit Kreativität (auch kognitive Tätigkeiten genannt).
- Manuelle Tätigkeiten: sensomotorisch getriebene Tätigkeiten, die soziale Interaktion und menschliches Geschick erfordern.

Wieder ist diese Unterscheidung aus praktischer Sicht gradueller Natur. Tatsächlich durchgeführte Tätigkeiten können nicht klar in rein abstrakte oder rein manuelle Tätigkeiten eingeteilt werden. Etwas vereinfachend kann man aber sagen, dass abstrakte Tätigkeiten im Zweifel ein wesentlich höheres Ausbildungsniveau als manuelle Tätigkeiten erfordern. Seit der Studie von Autor et al. (2003) ist man mehr und mehr dazu übergegangen, im Zusammenhang mit den Nachfragetrends auf den lokalen Arbeitsmärkten nicht mehr nur nach dem Ausbildungsniveau und dem Typ der Ausbildung zu unter-

scheiden, sondern nach den oben genannten Typen von Tätigkeiten.

Der Grund dafür liegt genau in der großen Bedeutung der Computerisierung der Arbeitswelt, verbunden mit der Tatsache, dass es dort in erster Linie auf die oben genannten Tätigkeiten ankommt und nicht so sehr auf den Grad und den Typ der Ausbildung (*educational attainment* bzw. *skills*). Das bedeutet allerdings nicht, dass Ausbildung und Fähigkeiten belanglos geworden sind. Aber für die individuelle Betroffenheit durch Computerisierung sind Fähigkeiten von Belang, die nur bedingt mit dem Grad bzw. dem Typ der Ausbildung als solche zusammenhängen. Was für positive Betroffenheit generell wichtig ist, ist die Fähigkeit, von Computern erstellte Information zu empfangen, zu dechiffrieren, zu verstehen und korrekt in analoger Form weiterzugeben. Gleichmaßen wichtig ist die Fähigkeit, Sachverhalte in digitaler Form an den Computer weiterzugeben. Man kann diese beiden Fähigkeiten zutreffend als *E-literacy* bezeichnen.<sup>83</sup> Negativ betroffen sind Personen, die diese Fähigkeit nur in geringem Ausmaße besitzen.

*Computerisierbarkeit* bedeutet nicht zwingend Computerisierung. Stellt man sich für einen beliebigen Produktionsprozess alle Tätigkeiten als nach ihrem Computerisierungsgrad absteigend gereiht vor, werden die Tätigkeiten am Beginn dieser Reihung geringe und jene am Ende der Reihung hohe Kosten der computerisierten Durchführung aufweisen. Der Vergleich zwischen diesen Kosten und dem Lohnsatz für menschliche Arbeit bestimmt dann eine Grenze zwischen computerisierten und von Menschenhand verrichteten Tätigkeiten, bei der die Produktionskosten minimiert sind.

Die besagte Reihung von Tätigkeiten kann man sich für jede beliebige Branche bzw. auch für einzelne Produkte vorstellen, aber das Niveau der Computerisierungskosten variiert natürlich von Branche zu Branche bzw. von Produkt zu Produkt, je nach den spezifischen Tätigkeiten, die dafür eben nötig sind. Und diese Kosten verändern sich im Zeitablauf durch Fortschritte in der Computertechnologie. Auch die Löhne verändern sich im Zeitablauf. So kommt es in verschiedenen Wirtschaftszweigen zu sehr unterschiedlichen und im Zeitablauf sich verändernden Grenzen zwischen computerisierten Tätigkeiten auf der einen und von Menschenhand verrichteten Tätigkeiten auf der anderen Seite.

82 Wir verwenden im Folgenden die Ausdrücke Computerisierung und Automatisierung synonym.

83 Die UNESCO definiert E-literacy als "awareness, skills, understandings, and reflective approaches necessary for an individual to operate comfortably in information-rich and IT-enabled environments". Mehr Details dazu findet man in z.B. in Ainley et al. (2016). Siehe auch Martin/Grudziecki (2006).

Man kann sich diese Reihung nicht nur für die Computerisierung, sondern auch für die »Auslagerung« einzelner Tätigkeiten in andere Unternehmen (*outsourcing*) oder auch ins Ausland (*offshoring*) vorstellen. Die Grenze zwischen ausgelagerten und nicht ausgelagerten Tätigkeiten lässt sich ganz analog zum obigen Argument bestimmen. Relevant sind hier die Auslagerungs- und nicht die Computerisierungskosten, denn klar ist, dass für diese Kosten ebenfalls die oben genannten Kriterien bestimmend sind, erweitert um Kosten der Überbrückung von Unternehmens- (bei *outsourcing*) oder von Landesgrenzen (bei *offshoring*).<sup>84</sup>

Wie aber wirkt sich Automatisierung auf die Arbeitsplätze aus? Angenommen die Senkung der Computerisierungskosten (Fortschritt in der IKT) verursacht – nach dem oben beschriebenen Mechanismus – eine Zunahme der Automatisierung von Tätigkeiten (Verschiebung der Computerisierungsgrenze in der Reihung von Tätigkeiten). Auf Unternehmensebene entsteht dadurch eine Kostensenkung, die man sich auch als Äquivalent zu einem Produktivitätssteigerungseffekt vorstellen kann. Wem dieser Effekt letztendlich zugutekommt, ist allerdings nicht von vornherein klar. Bei gut funktionierenden Märkten wird zumindest ein Teil dieses Produktivitätseffekts auch beim *Kunden* (Konsumenten bzw. Unternehmen, die Vorleistungen beziehen) landen, und zwar in Form von Preissenkungen.

Ein weiterer Teil kann aber auch zu höheren Unternehmensgewinnen oder zu höheren Lohneinkommen führen. Letzteres kann sogar bei jenen Berufsgruppen bzw. Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern eintreten, welche die computerisierten Tätigkeiten zuvor ausgeübt haben. Das ist dann der Fall, wenn (1) die betroffenen Arbeitsplätze als »Bündel« von Tätigkeiten definiert sind, in denen nicht nur die computerisierten Tätigkeiten enthalten sind, sondern auch nicht kodierbare und deswegen nicht automatisierbare Tätigkeiten und/oder wenn (2) die beschäftigten Personen reibungslos von einer zur anderen Tätigkeit wechseln können. Dann fällt der erwähnte Produktivitätseffekt in der Tat bei der beschäftigten Person an.

In diesem Fall führt also die Vorstellung, dass Automatisierung Arbeitsplätze vernichte, geradewegs in die Irre. Was verschwindet, sind einzelne Tätigkeiten, vielleicht sogar die beschwerlicheren und unbeliebteren Teile des besagten Bündels von Tätigkeiten, über das der Arbeitsplatz definiert ist, und nicht der Arbeitsplatz selbst. Nicht nur der Arbeitsplatz als solcher bleibt erhalten,

die betreffende Person ist auf diesem Arbeitsplatz für das Unternehmen auch noch produktiver geworden, weil ein Teil der damit verbundenen Tätigkeiten kostensparend in die Automatisierung »ausgelagert« wurde.

Denkbar ist natürlich – im anderen Extrem – auch ein Szenario, in dem ein Arbeitsplatz zur Gänze durch kodierbare und deswegen computerisierbare Tätigkeiten definiert ist. Werden alle Tätigkeiten des Arbeitsplatzes automatisiert, ist in der Tat der gesamte Arbeitsplatz betroffen. Allerdings muss dieser nicht zwingend verschwinden. Erhalten bleibt er jedoch nur bei Kürzung des betreffenden Lohnsatzes bis auf das Niveau jener Kosten, die dem Unternehmen andernfalls für die automatisierten Tätigkeiten anfallen.<sup>85</sup> Der Arbeitsplatz wird dann verschwinden, wenn die zuvor auf diesem Arbeitsplatz befindliche Person eine alternative Beschäftigung findet, in der sie einen über dieses Niveau hinausgehenden Lohn erhält.

Eine wichtige Erkenntnis an dieser Stelle ist, dass man die Auswirkung der Digitalisierung nur sehr bedingt auf der Ebene von Berufsgruppen identifizieren kann. Entscheidend ist, welches Bündel von Tätigkeiten auf der Ebene des einzelnen Arbeitsplatzes vorliegt und wie leicht die einzelne Person zwischen dem kodierbaren und dem nicht kodierbaren Teil dieses Bündels wechseln kann. Es ist vor allem dieser letztere Punkt, das heißt die Schnittstelle zwischen den beiden Typen von Fähigkeiten, bei dem die oben als *E-literacy* beschriebenen Fähigkeiten der einzelnen Person entscheidend sein wird.

Je mehr diese Bündelung neben computerisierbaren auch nicht computerisierbare Tätigkeiten umfasst und je höher im Einzelfall das Ausmaß von *E-literacy*, umso größer die Chance, dass der Arbeitsplatz erhalten bleibt und die betreffende Person sogar noch ein höheres Lohneinkommen erhält. Zwar verschwindet auch in diesem Falle bei Automatisierung von einzelnen Tätigkeiten im regionalen Arbeitsmarkt ein Teil der Arbeitsnachfrage für die davon betroffenen Berufe, allerdings kann dieser Freisetzungseffekt mitunter durch den Produktivitätseffekt wettgemacht werden, da die durch die Automatisierung bedingte höhere Produktivität des betreffenden Arbeitsplatzes die Unternehmen die Beschäftigung ausdehnen lässt.

Die Computerisierung von Tätigkeiten lässt die Arbeitsnachfrage insgesamt auch dadurch steigen, dass die für die Automatisierung notwendigen Produkte aus dem

84 Siehe Brändle/Koch (2017) für eine empirische Anwendung.

85 Diese Zusammenhänge werden in den beiden jüngst erschienenen Aufsätzen von Brynjolfsson et al. (2018) und Acemoglu/Restrepo (2018) ausführlicher diskutiert.



Bereich der IKT (Hard- und Softwareprodukte) typischerweise gleichermaßen mit Arbeit erzeugt werden. Allerdings handelt es sich dabei mitunter um andere Tätigkeiten und Berufsgruppen, weshalb diese zusätzliche Arbeitsnachfrage den Freisetzungseffekt zumindest kurzfristig nicht kompensieren kann. Auch dürfte sich dieser Nachfrageeffekt typischerweise nicht dort manifestieren, wo die Automatisierung selbst stattfindet. Das hängt natürlich davon ab, wie feinmaschig die Betrachtung ist.

In unserem Falle ist die relevante Abgrenzung des Arbeitsmarktes der Landkreis Tuttlingen, also eine eher kleine Region. Die Produktion der zur Automatisierung notwendigen IKT-Produkte wird die im Landkreis Tuttlingen stattfindende Automatisierung in ihrer Auswirkung auf den lokalen Arbeitsmarkt nur zum Teil neutralisieren. Im Gegensatz dazu entsteht der kompensierende Produktivitätseffekt gegebenenfalls sehr wohl lokal, nämlich unmittelbar in der automatisierenden Unternehmung.

#### Wer ist betroffen?

Wer ist von der Digitalisierung im Landkreis Tuttlingen besonders betroffen? Um diese Frage treffend beantworten zu können, müsste man gemäß den obigen Erkenntnissen die in der Region existierenden Arbeitsplätze hinsichtlich der damit verbundenen Tätigkeiten genau untersuchen und die Kosten der Automatisierung dieser Tätigkeiten jeweils mit den momentan bezahlten Löhnen vergleichen. Das übersteigt natürlich den Rahmen dieser Studie, wird aber unten zu einer konkreten Handlungsempfehlung führen. Es stellt sich hier grundsätzlich die Frage, ob man die Betroffenheit von Personen oder Arbeitsplätzen indirekt über die Berufsgruppen oder die Branchen erfassen kann. In einer sehr bekannten Studie haben Frey & Osborne (2017) versucht, die Anfälligkeit von nicht weniger als 702 Berufsgruppen für Computerisierung zu ermitteln.

Dabei wird die Grenze der Computerisierbarkeit nicht allein über die Dichotomie von Routinetätigkeiten versus Nichtroutinetätigkeiten gesucht, sondern – mit Blick auf Künstliche Intelligenz (siehe oben) – zugelassen, dass auch Nichtroutinetätigkeiten für Computerisierung anfällig sind. Die Computerisierungsanfälligkeit wird über technische Engpassfaktoren (sogenannte *engineering bottlenecks*) ermittelt, die in den folgenden Dimensionen gegeben sein können:

1. Tätigkeiten, die mit Wahrnehmung von Manipulation von Dingen zu tun haben (sogenannte *perception and manipulation tasks*),
2. Tätigkeiten, die mit Kreativität und kognitiven Fähigkeiten zu tun haben (*creative intelligence tasks*) und
3. Tätigkeiten, die mit sozialer Intelligenz zu tun haben (sogenannte *social intelligence tasks*). Mit einem Verfahren, das selbst an die Mustererkennungsalgorithmen des Maschinlernens erinnert und auf US-Daten zurückgreift,<sup>86</sup> ermitteln die Autoren für jede der 702 Berufsgruppen ein Maß für die Computerisierungsanfälligkeit (benannt als »Wahrscheinlichkeit der Computerisierung«).

Die Autoren ermitteln, dass in den USA nicht weniger als 47% der aktuellen Beschäftigung in Berufsgruppen liegt, die nach ihren Berechnungen ein hohes Risiko (höher als 70%) der Computerisierung haben. Diese Zahl hat in der Presse etwas für Furore gesorgt, weil sie doch ziemlich bedrohlich erscheint. Aber damit ist keineswegs gemeint, dass 47% der Beschäftigung tatsächlich in nächster Zeit der Computerisierung zum Opfer fallen. Das wird allein aus den obigen Ausführungen schon klar.

Eine Übertragung der Methode von Frey & Osborne (2017) auf Deutschland durch das Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW, vgl. Bonin et al. 2015) hat ergeben, dass bei einer stärker tätigkeitsbasierten Analyse das Risiko der Computerisierung dramatisch sinkt, nämlich auf 9% der Beschäftigung in den USA und 12% in Deutschland. Die tätigkeitsbasierte Analyse ist genau aus dem oben beschriebenen Umstand relevanter, da es ja bei der Digitalisierung nur in den seltensten Fällen zu einem Wegfall von ganzen Berufen kommen wird, weil am konkreten Arbeitsplatz immer Tätigkeitenbündel relevant sind, von denen nur ein Teil der Digitalisierung anheimfallen kann.

Die OECD hat jüngst eine Studie vorgelegt, die auf dem Programme for the International Assessment of Adult Competencies (PIAAC) beruht und die für unsere Zwecke informativer ist als die zuvor genannten Untersuchungen (Nedelkoska/Quintini 2018). PIAAC ist analog zu PISA eine Stichprobenbefragung erwachsener Personen, die unter anderem auch auf Fähigkeiten im Kontext der E-literacy eingeht. Die Studie folgt im Grunde der Methode von Frey & Osborne (2017), schätzt aber die Wahrscheinlichkeit der Computerisierbarkeit von 70 Berufsgruppen in 32 OECD-Ländern.<sup>87</sup>

<sup>86</sup> Konkret wird das Online-Portal O\*NET verwendet, das die erforderlichen Fähigkeiten und die typischen Tätigkeiten für insgesamt fast 1.000 Berufsgruppen gemäß der Gliederung des US Department of Labor enthält.

<sup>87</sup> Wir können hier nicht auf Details dieser Methode eingehen; sie sind in Kapitel 4 der Publikation von Nedelkoska & Quintini (2018) beschrieben.

Es werden dabei drei Fragen gestellt und beantwortet:

1. Wie unterscheiden sich die OECD-Länder bezüglich der Risiken der Automatisierung/Computerisierung von Jobs?<sup>88</sup>
2. Wie unterscheiden sich die verschiedenen Berufsgruppen bzw. Branchen hinsichtlich der Risiken der Automatisierung?
3. Wie variiert dieses Risiko mit den individuellen Eigenschaften von Personen?

Die Varianz zwischen den Ländern ist dabei erheblich: Der Anteil der Jobs mit einem Computerisierungsrisiko von 50% oder mehr bewegt sich zwischen etwas mehr als 30% in Norwegen und nur knapp 60% in der Slowakischen Republik. Der OECD-Durchschnitt liegt bei etwas über 45%, in Deutschland beträgt der Anteil etwas weniger als 55%. Die hohe Varianz ist ein Hinweis darauf, dass der Wert für Deutschland innerhalb des Landes nicht für alle Bundesländer gleichermaßen gilt. Eine Aussage für Baden-Württemberg ist also nur schwer möglich. Setzt man diese länderspezifischen Werte in Beziehung zum BIP-pro-Kopf, so entsteht eine deutlich negative Korrelation.<sup>89</sup> Würde man das auch für die Variation innerhalb Deutschlands unterstellen, so käme man zu dem Schluss, dass das Risiko der Computerisierung in Baden-Württemberg deutlich unter dem bundesweiten Wert von etwas unter 55% liegt. Interessant ist auch, dass die Korrelation zwischen dem Lohnsatz und dem Automatisierungsrisiko in allen OECD-Ländern negativ ist und dass diese Korrelation in Deutschland nach Neuseeland und Großbritannien am stärksten ausgeprägt ist.

Die zweite Frage wurde in der OECD-Studie auch unter Verwendung von Daten für Deutschland beantwortet.<sup>90</sup> Es wurde die durchschnittliche Wahrscheinlichkeit der Automatisierung für 26 Berufsgruppen geschätzt. Sie bewegt sich zwischen etwa 17% (für nichtwissenschaftliche Lehrberufe) und rund 72% (für Arbeiter im Bergbau, Baugewerbe und Verarbeitenden Gewerbe). Für Präzisionsarbeit und Handwerksberufe sowie für mechanische Berufe in der metallverarbeitenden Industrie liegt der Wert bei etwa 58%. Man erkennt aus der sehr groben Berufsbezeichnung, dass die Ergebnisse in unserem Zusammenhang nur von beschränktem Wert sind. Interessant ist aber der für Deutschland gefundene

sehr deutliche Zusammenhang zwischen dem Bildungsabschluss und dem Automatisierungsrisiko: Für Personen ohne Berufsabschluss beträgt der Anteil der Jobs, die ein Automatisierungsrisiko von 70% oder mehr haben, 53,7%. Dieser Anteil fällt für Personen mit Berufsabschluss auf 37,8%, für Personen mit Meisterprüfung und technischer Ausbildung auf 19,2% und für Personen mit Universitäts- oder Fachhochschulabschluss auf nur 15,5%. Dies ist ein außerordentlich wichtiges Ergebnis, denn es scheint der These der Polarisierung zu widersprechen. Diese besagt, dass die mittleren Teile der Ausbildungsskala (also Personen mit mittlerem Ausbildungsniveau) mehr durch Automatisierung betroffen sind als die unteren und oberen Teile (siehe dazu etwa Autor 2015).<sup>91</sup>

In Deutschland ist der Zusammenhang zwischen dem Ausbildungsgrad und dem Automatisierungsgrad monoton: Über die gesamte Verteilung der Beschäftigten nach Ausbildungsgrad gilt, dass das Automatisierungsrisiko mit steigendem Ausbildungsgrad abnimmt. Polarisierung würde bedeuten, dass das Risiko zunächst zunimmt und erst dann abnimmt. Dessen ungeachtet kann es aber sein, dass die Automatisierung in dem Maße, wie sie tatsächlich stattfindet, die Personen mit mittleren Ausbildungsniveaus stärker trifft als jene mit geringem und hohem Ausbildungsgrad. Dafür gibt es starke empirische Evidenz (Goos et al. 2014).

Was die individuellen Eigenschaften der Personen am Arbeitsplatz anbelangt, so zeichnen die Ergebnisse von Nedelkoska & Quintini (2018) nur teilweise das erwartete Bild. Eigenschaften wie das erreichte Ausbildungsniveau, das Alter, Geschlecht und rechnerische Fähigkeiten erklären die individuellen Unterschiede im Automatisierungsrisiko nur zu einem relativ kleinen Teil von 27%. Interessanterweise ist die Richtung des Einflusses auch bei Betrachtung aller 32 OECD-Länder monoton: Je höher der Ausbildungsgrad, umso geringer das individuelle Automatisierungsrisiko. Die Tätigkeitsbündel der von Männern besetzten Arbeitsplätze führen zu einem geringeren Automatisierungsrisiko als bei Arbeitsplätzen, die von Frauen besetzt sind.

Wie schon erwähnt, wird die internationale Variation des durchschnittlichen Automatisierungsrisikos durch

88 Dies hängt natürlich – ähnlich wie zuvor die Veränderung der Roboterisierung in verschiedenen Landkreisen – von der Spezialisierung der Länder ab. Entscheidend ist aber auch die landesspezifische Bündelung von Tätigkeiten in den Beschäftigungsverhältnissen.

89 Siehe die Kolumne "Daily Chart" vom 24. April 2018 unter dem Titel "A study finds nearly half of jobs are vulnerable to automation", The Economist online: <https://www.economist.com/graphic-detail/2018/04/24/a-study-finds-nearly-half-of-jobs-are-vulnerable-to-automation>.

90 Daten des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB); siehe das Kapitel 8 in Nedelkoska & Quintini (2018).

91 Empirisch wird dies meist anhand der Lohnskala gemessen.

zwei Dinge getrieben: Erstens durch die unterschiedliche Branchenstruktur verschiedener Länder. Manche Länder sind auf Branchen spezialisiert, die ein inhärent höheres Automatisierungsrisiko bergen, andere weisen eine gegenteilige Branchenstruktur auf. Es zeigt sich jedoch, dass die beobachtete Varianz des durchschnittlichen nationalen Automatisierungsrisikos nur zum kleineren Teil (29%) durch variierende Branchenstrukturen erklärt werden kann. Somit ist zweitens der weitaus größere Teil der oben erwähnten Variation durch unterschiedliche Bündel von Tätigkeiten an den Arbeitsplätzen erklärbar. Das ist ein eindrucksvoller Beleg für die empirische Relevanz der diesbezüglichen Ausführungen weiter oben.

Man kann daraus auch für den Landkreis Tuttlingen schließen, dass für die Auswirkung der Digitalisierung nicht die Branchen- oder die Beschäftigungsstruktur am relevantesten ist, sondern vielmehr die konkrete Zusammensetzung der Tätigkeitenbündel an den existierenden Arbeitsplätzen. Ergänzend kann man anmerken, dass diese Zusammensetzung auf Unternehmensebene gestaltbar und nicht von außen unabänderlich vorgegeben ist. Auch dies wird uns im Kapitel 8 zu einer konkreten Handlungsempfehlung führen.

### 5.1.2 Künstliche Intelligenz

#### Allgemeine Überlegungen

Die Künstliche Intelligenz steht nach allem, was man derzeit weiß, noch am Beginn der Entwicklung, zumindest dann, wenn man sie mit der Entwicklung des Einsatzes von Digitalisierung im Bereich der kodierbaren Tätigkeiten vergleicht (siehe oben). Aber die Entwicklung geht rasant voran. Im Jahre 2017 fanden im Bereich der Entwicklung und Anwendung Künstlicher Intelligenz Unternehmenszusammenschlüsse im Gesamtwert von 22 Mrd. US\$ statt. Das McKinsey Global Institute schätzt, dass die Anwendung Künstlicher Intelligenz über die nächsten 20 Jahre einen Mehrwert von 2,7 Billionen US\$ schaffen wird.<sup>92</sup>

Die wirtschaftliche Aktivität im Bereich der Erzeugung und dem Verkauf von Produkten und Dienstleistungen der Künstlichen Intelligenz werden für 2030 auf weltweit 12,8 Billionen US\$ geschätzt (EPSC 2018). Künstliche Intelligenz hat in den letzten Jahren in stark zunehmendem Maße Wagniskapital auf sich gezogen. Betrug die Wagniskapitalfinanzierung von Startups im Jahr 2016 noch 3,3 Mrd. US\$, so stieg sie im Jahr 2017 auf nicht weniger als 11,5 Mrd. US\$ (ebd.).

Nach herrschender Auffassung sind die USA das bei der Entwicklung und dem Einsatz der Künstlichen Intelligenz weltweit dominierende Land. Aber China hat angekündigt, die Künstliche Intelligenz zu einem Kernbereich der künftigen Entwicklung des Landes zu machen und in diesem Bereich eine weltweit führende Rolle spielen zu wollen.

In der Tat zeichnet sich das Feld der Künstlichen Intelligenz durch einen Wettbewerb aus, der klare Züge des »the winner takes it all«-Prinzips trägt. Unternehmen, die in einzelnen Bereichen den ersten Durchbruch schaffen, besetzen diese Bereiche nachhaltig mit monopolartigen Stellungen und schöpfen entsprechende Renten ab. Aus heutiger Sicht liegen in den USA beheimatete Unternehmen vorne, aber China und andere asiatische Länder holen – häufig mit politischer Unterstützung im Rücken – dramatisch auf. Wie der internationale Wettbewerb ausgehen wird, hängt nicht zuletzt von dem jeweils gewählten Regulierungsansatz ab.

Europa scheint in mancherlei Hinsicht abgehängt, wie die Europäische Kommission in ihrem jüngsten Bericht des European Political Strategy Centre (EPSC 2018) darlegt. Dort skizziert sie auch grobe Züge einer Europäischen Strategie zur Künstlichen Intelligenz, die auf zwei Elementen basiert:

- Schaffung von Rahmenbedingungen, die Investitionen in Künstliche Intelligenz begünstigen
- Setzen von zukunftsweisenden Qualitätsstandards

Im zweiten Punkt will die Kommission einen Kontrapunkt zu der eher laxen Regulierung von Big Data in den USA und in China setzen. Sie setzt eher auf die Schaffung zukunftsfähiger Standards durch frühzeitiges Erkennen möglicher Spannungsfelder zwischen dem Einsatz von Künstlicher Intelligenz und den Individualrechten von Beschäftigten und Konsumenten. Die regulatorischen Herausforderungen bei der künftigen Entwicklung und dem konkreten Einsatz der Künstlichen Intelligenz liegen aus wirtschaftspolitischer Sicht vor allem in folgenden Bereichen:<sup>93</sup>

1. Individueller Schutz vor der nichtautorisierten Verwendung personenbezogener Daten
2. Schutz von schutzbedürftigen Individuen (z.B. Kinder) bei der Anwendung von Künstlicher Intelligenz und Vermeidung von ethisch-moralisch bedenklichen Anwendungen Künstlicher Intelligenz
3. Vermeidung marktbeherrschender Stellungen von führenden Unternehmen (»winner takes it all«) bei Aufrechterhaltung von Innovationsanreizen.

<sup>92</sup> Diese Zahlen entstammen „The Workplace of the Future,“ The Economist, March 28<sup>th</sup>, 2018

<sup>93</sup> Siehe auch „The workplace of the future,“ The Economist, March 28<sup>th</sup>, 2018

Im Mai 2018 trat auf EU-Ebene die neue Datenschutzrichtlinie, die sogenannte Datenschutzgrundverordnung, in Kraft, die auf den ersten Blick die Sammlung und die Verwendung von Daten für Künstliche Intelligenz restringiert. Aber die Kommission sieht die spezifischen Regulierungsbedingungen für Künstliche Intelligenz im Sinne der eben genannten Probleme als notwendig und zukunftsweisend an. In der Tat betrachtet sie wohl dosierten Datenschutz als einen Katalysator für Investition in Künstliche Intelligenz und nicht als eine Barriere. Sie sieht darin einen langfristigen Vorteil Europas, der die kurzfristigen Vorteile der laxen Regulierung mehr als nur wettmachen kann (EPSC 2018). Dieser regulatorische Hintergrund wird uns in Kapitel 8 zu einer konkreten Handlungsempfehlung führen.

Was die Schaffung von Rahmenbedingungen anbelangt, so sieht der Bericht des EPSC die Herausforderungen in folgenden Bereichen:

- Generierung der erforderlichen Daten, der Förderung der Grundlagenforschung (Kooperation und Vernetzung) sowie der Bereitstellung der nötigen Infrastruktur
- Ausbildung zur Sicherstellung der nötigen Fähigkeiten auf Seiten der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer
- Schaffung einer auf die Besonderheiten der Künstlichen Intelligenz ausgerichteten Wettbewerbspolitik

Für das Anliegen dieser Studie ist hier nur der zweite Punkt von unmittelbarer Relevanz, denn es ist der einzige, bei dem auch auf Landkreisebene wirtschaftspolitische Möglichkeiten gegeben sind. Die Kommission bleibt allerdings auf recht allgemeiner Ebene. Erwähnenswert ist hier vor allem, dass Künstliche Intelligenz, wie Digitalisierung insgesamt, zwei Typen von Fähigkeiten erfordert: Zum einen Expertenwissen im Bereich der Programmierung und zum anderen allgemeine Fähigkeiten, meist mit E-literacy bezeichnet, die Personen zum selbstverständlichen Umgang mit elektronischen Daten und einer durch moderne Informations- und Kommunikationstechnologie geprägten Umgebung befähigen.

### **Anwendungsmöglichkeiten und Auswirkungen**

Wo liegen die Anwendungsmöglichkeiten der Künstlichen Intelligenz? Was sind die Auswirkungen? Die bisherigen Anwendungen konzentrieren sich auf den Sektor der Finanzdienstleistungen und in den anderen Sektoren auf die Bereiche Verkauf und Kundendienst sowie Personalwesen (Human Resources). Die nächs-

ten Anwendungen haben bereits begonnen, und zwar im Bereich des Autonomen Fahrens und der Entwicklung neuer Medikamente. Es ist zu erwarten, dass auch die im Landkreis Tuttlingen ansässigen Unternehmen und Branchen früher oder später durch den Einsatz von Künstlicher Intelligenz disruptive Änderungen erfahren werden.

Der schon jetzt mögliche Einsatz von Künstlicher Intelligenz im Bereich der Kundenbeziehungen und des Personalwesens, etwa beim Recruiting, ist ohne große Disruption möglich.<sup>94</sup> Ob er ökonomisch sinnvoll ist, werden die Unternehmen selbst zu entscheiden haben, wobei in vielen Fällen sicherlich eine geringe Unternehmensgröße ein gewisses Hindernis für die Anwendung von Künstlicher Intelligenz darstellt. Es ist nicht möglich, die künftig möglichen Anwendungsbereiche der Künstlichen Intelligenz umfassend zu beschreiben, geschweige denn die daraus erwachsenden Herausforderungen für den Landkreis Tuttlingen einigermaßen exakt zu erfassen.

Wichtiger als die Anwendung Künstlicher Intelligenz in den Produktionsprozessen der im Landkreis Tuttlingen angesiedelten Unternehmen und Branchen ist eventuell ein indirekter Effekt dieses Trends. Er besteht darin, dass die Anwendung Künstlicher Intelligenz anderswo die Nachfrage nach im Landkreis Tuttlingen produzierten Gütern reduziert oder – im Extremfall – sogar zum Verschwinden bringt. Das gilt insbesondere für Vorleistungen, die an andere Branchen geliefert werden.

Ein Beispiel ist die Automobilindustrie, deren Zukunft in hohem Maße vom Erfolg oder Misserfolg des Autonomen Fahrens oder auch durch ein geändertes Mobilitätsverhalten (z.B. Autos nutzen statt besitzen) bestimmt werden wird. Beides wird von den künftigen Fortschritten der Künstlichen Intelligenz beeinflusst werden. Die für das autonome Fahren der Zukunft zugeschnittenen Automobile werden in vielen Punkten anders sein als jene, für welche die Unternehmen im Landkreis Tuttlingen momentan Vorleistungen erzeugen. Ähnliche Überlegungen gelten auch für die Medizintechnik. Denkbar ist aber auch, dass die Unternehmen des Landkreises Tuttlingen neue Nachfrage nach Produkten, die mit dem Einsatz von Künstlicher Intelligenz notwendig geworden sind, erhalten werden. Auch hier kann das Autonome Fahren als Beispiel dienen. Mehr als diese prinzipiellen Überlegungen können wir hier nicht festhalten. Was daraus an strategischen oder technischen Implikationen auf Unternehmensebene folgt, muss auch auf Unternehmensebene ermittelt werden.

<sup>94</sup> Für eine recht anschauliche Zusammenstellung dieser Möglichkeiten siehe „Special report: GrAlt expectations“, The Economist, March 31st, 2018.

## 5.2 Der 3D-Druck und neue Materialien

### 5.2.1 Was ist 3D-Druck?

Die Wirtschaftsstruktur des Landkreises Tuttlingen ist in hohem Maße durch Unternehmen geprägt, die in verschiedensten Materialien geformte physische Objekte (Werkstücke) produzieren. In der Regel sind diese Werkstücke Komponenten komplexer Endprodukte, die teilweise ebenfalls vor Ort, teils aber auch andernorts und durch andere Unternehmen fertiggestellt werden. Etwas vereinfacht gesagt werden solche Werkstücke traditionell entweder im Spritzgussverfahren oder durch Material abtragende Verfahren (z.B. Schneiden, Schleifen, Bohren, Drehen) hergestellt. Das abtragende Verfahren beginnt mit einem »Materialblock«, der größer ist als das gewünschte Werkstück; dem »Block« wird sukzessive in geeigneter Weise und in gewünschter Präzision Material weggenommen, bis das Werkstück die gewünschte Form hat.

In den 1980er Jahren hat Chuck Hull mit der sogenannten Stereolithographie den Grundstein für ein radikal anderes Verfahren zur Herstellung von Werkstücken gelegt, das mittlerweile unter der Bezeichnung 3D-Druck (dreidimensionaler Druck) bzw. additive Fertigung (*additive manufacturing*) bekannt ist. Die Bezeichnung »additiv« trifft den Punkt sehr genau, denn der Weg des abtragenden Verfahrens (auch subtraktives Verfahren) wird dabei völlig umgedreht: das Werkstück entsteht nicht durch Abtragen, beginnend mit einem kompakten großen Materialblock, sondern durch sukzessives Auftragen von Materialschichten, wobei das Material erst mit dem Auftragen selbst in gewünschter Konsistenz entsteht.

Durch das Auftragen werden die Materialschichten so miteinander verbunden, dass am Ende ein einziges, kompaktes Werkstück vorhanden ist. Auf diese Weise können in einem einzigen Vorgang Werkstücke entstehen, die im herkömmlichen Verfahren nur durch mechanische (oder durch Kleber erfolgende) Verbindung mehrerer Einzelteile hergestellt werden können.

Der 3D-Druck entstand aus einer Kombination von Fortschritten in der Computertechnik und der Materialwissenschaft. Der *Computer* kommt ins Spiel, weil die Addition von Materialschichten durch Anweisungen eines Computerprogramms kontrolliert wird. Mithilfe

des Computers wird zunächst ein digitales Abbild des Werkstücks in Form von aufeinanderliegenden, sehr dünnen horizontalen Schichten erstellt. Man kann jede einzelne Schicht mit einem auf einem Blatt Papier gedruckten Text vergleichen. Ergänzt man den Computer um ein Gerät, welches – ähnlich dem herkömmlichen Laser- oder Tintenstrahldrucker – diese Schichten gemäß den Anweisungen des Computers im gewünschten Material übereinanderzulegen und miteinander zu verbinden in der Lage ist, dann entsteht ein dreidimensionaler Drucker.

Die *Materialwissenschaft* kommt ins Spiel, wenn es darum geht, in welchem Material die horizontalen Schichten aufeinandergelegt werden sollen und wie das Material aufgetragen wird, sodass die Schichten in kompakter Form miteinander verbunden werden. Das schon erwähnte Verfahren der Stereolithographie, wenn man so will die Urform des 3D-Drucks, verwendet als Ausgangsmaterial flüssiges Polymer, das durch Belichtung erstarrt. Heute ist 3D-Druck mit mehreren Materialien und Verfahren möglich. Am weitesten verbreitet ist ein Verfahren, das geschmolzene Filamente aus Kunststoffen verwendet. Das Ausgangsmaterial kann auch in Pulverform gegeben sein; es wird in einer Art Pulverbett aufgetragen und gemäß den Computeranweisungen selektiv verklebt. Auf diese Weise kann in Glas, Keramik oder – mittels *Laser-Sintering* oder Elektronenstrahlschmelzung – auch in Metall »gedruckt« werden. Am aktuellen Rand der wissenschaftlichen Forschung wird als Material sogar lebendes Gewebe verwendet.<sup>95</sup>

Eine wichtige Einschränkung des 3D-Drucks besteht darin, dass nach derzeitigem Stand der Technik jeweils nur mit einem Material gedruckt werden kann. Aber diese Einschränkung wird vermutlich in Zukunft wesentlich gelockert, sodass mehrere Materialien miteinander kombiniert werden können. Bereits möglich ist die Fertigung von Gegenständen mit lokal variierenden Härtegraden oder Farben.

In gewisser Weise ist der 3D-Drucker ein Roboter: »*an automatically controlled, reprogrammable, and multi-purpose [machine]*«<sup>96</sup>. Aber der Einsatz des 3D-Drucks bedeutet eine wesentlich gravierendere Änderung. Der Roboter, oder allgemein die Digitalisierung, übernimmt einen vormals durch Menschenhand durchgeführten Teil eines gegebenen Arbeitsprozesses. Mit dem

<sup>95</sup> Eine übersichtliche Darstellung verschiedener 3D-Druckverfahren findet sich in »Übersicht der aktuellen 3D-Druckverfahren«, Grundkurs, Teil 2, 3DRUCK.COM, Das Magazin für 3D-Drucktechnologien, <https://3druck.com/kategorie/grundkurs-3d-drucker/>. Siehe auch die Artikel »3D-Druck« in Wikipedia, <https://de.wikipedia.org/wiki/3D-Druck>, und »3D-Printing« in [https://en.wikipedia.org/wiki/3D\\_printing](https://en.wikipedia.org/wiki/3D_printing). Siehe auch das Kapitel 5 in OECD (2017).

<sup>96</sup> Das ist die von der International Federation of Robotics (IFR) verwendete Definition des Roboters; zitiert nach Acemoglu/Restrepo (2017: 2).

3D-Druck wird hingegen der existierende Produktionsprozess als Ganzes durch einen völlig anders gearteten Produktionsprozess ersetzt. Das bedeutet, dass das disruptive Potential des 3D-Drucks da, wo dieses Verfahren prinzipiell geeignet ist, ungleich höher ist als das der Robotik.

Computerprogramme sind nahezu kostenlos transportierbar und können leicht an variierende Erfordernisse angepasst werden. Dies bedeutet, dass das technische Design und die Kontrolle über die Produktion im additiven Produktionsverfahren, anders als im subtraktiven Verfahren, vom eigentlichen Produktionsvorgang (dem Druck) entkoppelt werden kann. Das ebnet den Weg für grundlegende Änderungen in der Organisation von Wertschöpfungsketten; wir kommen etwas weiter unten noch darauf zurück.

Im herkömmlichen, abtragenden Verfahren können verschieden gestaltete Werkstücke nur durch mehr oder weniger teure Umrüstungen der dabei verwendeten Maschinen hergestellt werden. Das Computerprogramm eines 3D-Druckers kann im Vergleich dazu mit verschwindend geringen Kosten geändert werden. Es kann leicht adaptiert werden, um das Werkstück in verschiedenen Varianten herzustellen und für die individuelle Verwendung zu optimieren. Zwei verschiedene Varianten des Werkstücks zu erzeugen, verursacht im 3D-Druckverfahren fast dieselben Stückkosten, wie die Herstellung von zwei völlig gleichen Exemplaren. Dieses Fertigungsverfahren zeichnet sich also durch sehr hohe *Verbundvorteile* (*economies of scope*) aus. Ein Verbundvorteil bedeutet, dass zwei verschiedene Produkte (oder Varianten eines Produkts) billiger hergestellt werden können, wenn sie im Produktionsprozess in bestimmter Weise verbunden werden, als wenn sie völlig unverbunden produziert werden. Verbunden heißt hier, dass derselbe 3D-Drucker verwendet wird. Verbundvorteile existieren – je nach Adaptierungsmöglichkeit der Maschinen – auch im abtragenden Fertigungsverfahren, aber sie sind beim additiven Fertigungsverfahren viel stärker ausgeprägt. Umgekehrt dürften – je nach Anschaffungskosten des 3D-Druckers – die reinen Größenvorteile (*economies of scale*), d.h. die Abnahme der Stückkosten bei zunehmender Stückzahl für dasselbe Werkstück, beim 3D-Druck deutlich geringer sein als beim herkömmlichen Verfahren.

Nachdem der 3D-Druck im Unterschied zum herkömmlichen Verfahren keine (oder kaum) Größenvorteile bietet, gibt es für jedes Produkt eine kritische Stückzahl, bei deren Überschreiten das herkömmliche Verfahren geringere Stückkosten verursacht als der

3D-Druck. Nur für darunterliegende Stückzahlen rechnet sich der 3D-Druck. Diese kritische Stückzahl variiert von Fall zu Fall sehr stark. Industriestudien haben ergeben, dass diese Zahl bei herkömmlichem Metallguss bereits bei weniger als 100 Stück liegt, während sie bei Plastik-Spritzguss bei einigen Hundert und manchmal sogar bei einigen Tausend liegt. Obwohl die Kosten des 3D-Drucks in den nächsten Jahren stark fallen werden, wird es nach existierenden Schätzungen noch mehr als ein Jahrzehnt dauern, ehe additive Verfahren auch für Stückzahlen von einigen 100.000 oder gar Millionen kostengünstiger werden (OECD 2017: 181).

Die geringen Größenvorteile im 3D-Druckverfahren bedeuten auch, dass die Einführung von Produkten im Markt gradueller erfolgen kann. Man kann leichter als im herkömmlichen Verfahren mit einigen wenigen Stück starten und dann über das Feedback der Nachfrager und entsprechende Anpassung des Produktes schneller eine nachfragegerechte Form des Produktes erreichen.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil des 3D-Druckverfahrens besteht in dem geringen Materialverbrauch. Das ist sowohl kostenrelevant auf Unternehmensebene als auch von potentiellem Vorteil für die Nachhaltigkeit auf gesellschaftlicher Ebene sowie für Umweltbelange (OECD 2017). Man schätzt die Reduktion des Materialabfalls gegenüber dem herkömmlichen Verfahren im Durchschnitt auf etwa 90%.<sup>97</sup> Dieser Vorteil entsteht auch beim 3D-Druckverfahren mit Pulver (z.B. für den Metalldruck). Zwar wird zunächst für die gesamte Grundfläche ein durchgehendes Pulverbett benötigt, aber durch Recycling des nicht verklebten Pulvers kann der Materialverbrauch drastisch reduziert werden – auf unwesentlich mehr als das, was am Ende im Werkstück landet.

In vielen potentiellen Anwendungsfeldern hat das 3D-Druckverfahren momentan noch mit hohen Produktionszeiten zu kämpfen. Im Vergleich mit dem herkömmlichen Verfahren sind die Fertigungszeiten in vielen Fällen sehr lang. Dieser Nachteil fällt allerdings dann nicht ins Gewicht, wenn die Stückzahl aufgrund der Anpassung an individuelle Besonderheiten des Anwenders ohnehin sehr gering ist. In der Tat ist die Herstellungszeit bei einer Stückzahl von eins im 3D-Druckverfahren häufig geringer als im herkömmlichen Verfahren. Eine Stückzahl von eins ist definitionsgemäß bei der Herstellung von Prototypen relevant. Man spricht deswegen im Zusammenhang von 3D-Druck – trotz langer Produktionszeit – auch häufig von *Rapid Prototyping*. Damit ist gemeint, dass Prototypen im 3D-Verfahren häufig schneller herstellbar sind als mit anderen Verfahren. Zu

<sup>97</sup> Siehe »Print me a Stradivarius«, The Economist, Feb10th, 2011.

erwähnen ist hier auch, dass der Zeitnachteil zum Teil dadurch ausgeglichen wird, dass ein 3D-Drucker, bedingt durch die komplette Kontrolle durch den Computer, 24 Stunden ohne menschliches Zutun arbeiten kann. Es ist außerdem zu erwarten, dass die Druckzeiten in absehbarer Zeit durch Verbesserung der Maschinen deutlich sinken werden.<sup>98</sup>

### 5.2.2 Anwendungen

Einfache Polymerdrucker sind bereits für ein paar hundert Euro erhältlich. Das hat eine private *3D-printing community* entstehen lassen, die einfache Konsumgüter auf der Basis von Programmen herstellt, die auch über das Internet bezogen werden können.<sup>99</sup> Am bekanntesten ist das sogenannte RepRap Modell (für *Replicating Rapid Prototyper*). Die Industrie für einfache Konsumgüter steht hier vor dem Problem des Kopierschutzes von 3D-Druckprogrammen – nicht unähnlich dem Problem des Kopierschutzes von digitaler Musik. Weil alle relevanten Eigenschaften eines Produktes in unmittelbar produktionsreifer Form in einem Computerprogramm gespeichert sind, ist die unerlaubte Nachahmung von Produkten leichter möglich als für dieselben Güter beim herkömmlichen Verfahren.

Ambitioniertere Anwendungen für individualisierte Konsumgüter erfordern allerdings derzeit noch 3D-Drucker, die für den privaten Gebrauch im Haushalt zu teuer sind. Ob sich private, im Haushalt verwendete 3D-Drucker zur Herstellung von gängigen Konsumartikeln, die derzeit noch industriell und weitgehend mit herkömmlichen Verfahren gefertigt werden (Kleider, Schuhe, einfache Sportgeräte), durchsetzen werden, kann gegenwärtig nicht abgeschätzt werden. Was man aktuell beobachten kann, sind 3D-Dienstleister, die den 3D-Druck für dieses Publikum über zentralisierte »Produktionsparks« anbieten. Das gilt insbesondere für einfache Konsumgüter aus Plastik, z.B. Spielzeug. In der Tat werden solche Dienstleister aber auch von gewerblichen Anwendern frequentiert, bei denen sich die Anschaffung von eigener 3D-Druckkapazität nicht lohnt.

Die frühesten Anwendungen des 3D-Drucks erfolgten im Bereich der Herstellung von Prototypen in der Wissenschaft, in der Automobilindustrie, dem Maschinenbau, ja sogar in der Bauindustrie und der Architektur. Industrielle Anwendungen im größeren Stil gab es schon relativ früh in der Luft- und Raumfahrtindustrie,

der Medizin- und Zahntechnik, der Verpackungsindustrie und im *Bioprinting*.<sup>100</sup> Der Trend geht eindeutig in Richtung einer langfristigen Erhöhung des Anteils der industriellen Anwendungen im operativen Geschäft (im Unterschied zum *Prototyping*).

Um einen Eindruck von der Vielfalt der aktuellen industriellen und wissenschaftlichen Verwendung des 3D-Drucks zu vermitteln, folgt nun eine kurze Auflistung von Beispielen.<sup>101</sup>

- Schon relativ früh wurden in der Luftfahrtindustrie Metallteile, z.B. Streben für Landevorrichtungen, im 3D-Druckverfahren hergestellt. Dabei wird mit Titan ein sehr teures Material verwendet und mit dem 3D-Druckverfahren konnte der Gesamtmaterialverbrauch gegenüber dem subtraktiven Verfahren auf etwa ein Zehntel reduziert werden. Man beachte, dass die Luftfahrtindustrie wesentlich geringere Stückzahlen erreicht als etwa die Autoindustrie; ausgenommen die Erzeugung von Rennautos, wo man in der Tat auch Anwendungsbeispiele für den 3D-Druck findet. Auch erleichtert das 3D-Druckverfahren die in diesen Bereichen wichtige Gewichtsreduktion. Hersteller von Drüsentrriebwerken drucken in hochwertigem Metall Einspritzdüsen und ersparen sich dadurch gegenüber dem herkömmlichen Verfahren die Kosten der Endmontage der Düsen aus mehr als 20 mechanisch verbundenen Komponenten.
- Zu den ersten Anwendern des 3D-Druckverfahrens gehörte die Medizintechnik, insbesondere in der prothetischen Medizin und in der Implantationsmedizin. Schon in den 1990er Jahren hatte man begonnen, im 3D-Druck erzeugtes Knochenmaterial in der plastisch-rekonstruktiven Chirurgie zu verwenden. Der Vorteil lag vor allem in der perfekten Anpassung an die individuellen Besonderheiten des Patienten; man denke hier etwa an den Zahnersatz. Neben dem Implantat kann auch das chirurgische Instrument individuell personalisiert werden. Dieser Anwendungsbereich wird durch wissenschaftliche Fortschritte ständig verbessert, etwa durch den Druck von porösen Oberflächen zur Verbesserung der Osseointegration (Verbindung zwischen lebendem Knochen und Implantat). Aktuell wird mit dem 3D-Druck von

<sup>98</sup> Beispiele für jüngste Fortschritte werden in der zuvor erwähnten Studie der OECD (2017) beschrieben.

<sup>99</sup> Im Jahr 2011 kostete ein einfacher 3D-Drucker so viel, wie ein einfacher Laserdrucker im Jahre 1985 kostete.

<sup>100</sup> Siehe wieder die schon erwähnten Artikel aus Wikipedia sowie die zuvor erwähnte Studie der OECD (2017).

<sup>101</sup> Diese Beispiele finden sich in „Additive manufacturing: 3D-Printers start to build the factories of the future“, The Economist, June 29<sup>th</sup>, 2017, sowie in zwei schon 2011 veröffentlichten Artikeln: „The printed world“ bzw. „Print me a Stradivari,“ The Economist, Feb 10<sup>th</sup>, 2011. Siehe auch „3D-Printing“ in Wikipedia.

lebendem Gewebe (z.B. Knorpel) experimentiert, wobei es schon gelungen ist, Ohren, Muskeln und Knochen zur Implantation bei Tieren zu drucken (*bioprinters*).<sup>102</sup>

- Sportartikelhersteller produzieren im 3D-Druckverfahren z.B. Sohlen für Laufschuhe. Der Vorteil besteht unter anderem darin, dass die Zeit zwischen dem Design und der Verfügbarkeit neuer Designs im Einzelhandel reduziert wird.
- Das 3D-Druckverfahren wird auch zur Herstellung von hochwertigem Schmuck eingesetzt; wieder liegt der Vorteil in der kostengünstigen Anpassung des Designs, wo die Alternative häufig nur in der manuellen Einzelstückanfertigung im subtraktiven Verfahren besteht. Offensichtlich wirkt sich hier auch der sparsame Materialverbrauch aus.
- Was oben zur Luftfahrtindustrie gesagt wurde, gilt auch für Teile der Automobilindustrie, wobei zu erwarten ist, dass die Anwendung des 3D-Druckverfahrens durch Fortschritte der Materialwissenschaft in der Zukunft noch zunehmen wird.

Beim 3D-Druck ist, wie zuvor schon erwähnt, nicht nur das Design des Produktes, sondern auch die Kontrolle des Produktionsvorgangs (3D-Druck) vollständig im Computerprogramm verankert und damit vom eigentlichen Druckvorgang entkoppelt, der fernab von der Entwicklung und Wartung des Computerprogramms erfolgen kann. In dem oben skizzierten Modell von 3D-Druck-Dienstleistern erfolgt der Druck zentral, die Modifikation des Designs und die damit verbundene Kontrolle des Produktionsvorgangs wird vorab und dezentral durch individuelle Anpassung des Computerprogramms festgelegt. Jeder Anwender adaptiert das Programm nach seinen besonderen Bedingungen oder Präferenzen und alle zusammen nutzen eine zentrale 3D-Druckkapazität. Es entstehen an keiner Stelle Lagerkosten für die fertigen Produkte. Diese Organisationsform der Anwendung des 3D-Drucks (zentrale Bereitstellung von 3D-Druckkapazität) bedingt geringe Transportkosten bzw. räumliche Nähe von vielen Anwendern.

Sind die Transportkosten hoch, kann sich die gegenteilige Organisationsform durchsetzen, nämlich der dezentrale 3D-Druck, bei dem die Anpassung des Computerprogramms zentral erfolgt und der Druckvorgang dezentral am Ort des Anwenders stattfindet.

Ein Beispiel dafür ist ein Hersteller landwirtschaftlicher Maschinen mit Zentrale in den USA. In Kooperation mit einem spezialisierten Hersteller von 3D-Druckern mit dem Verfahren der digitalen Lichtsynthese hat der Maschinenhersteller die Produktion von Maschineneersatzteilen völlig dezentralisiert.

Das Knowhow für die Entwicklung des 3D-Druckprogramms ist zunächst natürlich nur zentral vorhanden und kann am Hauptsitz der Firma leicht für verschiedene Einzelfälle adaptiert werden. Die Kunden wiederum sind über die ganze Welt verstreut. Sie beziehen das passende Computerprogramm über die vielzitierte Cloud und drucken dann die Ersatzteile jeweils vor Ort auf 3D-Druckern aus. Damit verschwinden die Kosten der zentralen Lagerung von Ersatzteilen ebenso wie die Transportkosten für die teils großen und – im herkömmlichen Verfahren hergestellt – schweren Ersatzteile. Das macht offenbar die mehrfache Anschaffung von 3D-Druckern mehr als wett. Ein ganz ähnliches System hat ein US-Hersteller von Baumaschinen installiert.<sup>103</sup>

Das sind beeindruckende Beispiele, aber insgesamt steckt die 3D-Druck-Anwendung noch in den Anfängen.<sup>104</sup> Im Jahr 2015 betrug der weltweite Umsatz der 3D-Industrie, bestehend aus allen Produkten und Dienstleistungen für additive Fertigungsverfahren, 5,165 Mrd. US\$. Das sind gerade einmal 0,04% der weltweiten Industrieproduktion. Aber die Branche wächst mit spektakulären Raten. Die Zahl von 5,165 Mrd. US\$ entspricht einer Wachstumsrate von 35,2% gegenüber dem Vorjahr. Für die Jahre 2013 bis 2015 betrug das jährliche Wachstum im Schnitt 26,2%. Für das Jahr 2017 wurde ein weltweiter Umsatz von 8,8 Mrd. US\$ geschätzt, das entspricht einer Zunahme gegenüber 2015 von mehr als 70%.

Die Zahl der insgesamt verkauften 3D-Drucker belief sich im Jahr 2015 auf 278.385 Maschinen; das sind knapp 70% mehr als im Vorjahr. Zwischen 2012 und 2015 wuchs die Verkaufszahl von 3D-Druckern weltweit mit einer durchschnittlichen jährlichen Rate von 87,3%. Dabei war der Anteil der Metalldrucker noch sehr klein: Im Jahr 2015 wurden 808 industrielle Systeme für Metalldruck verkauft, das sind 46,9% mehr als im Vorjahr. Der noch relativ geringe Anteil des 3D-Metalldrucks zeigt sich auch an der Verteilung der für die 3D-Fertigung verwendeten Materialien. Der Umsatz für alle Materialien zusammengenommen betrug 768,5 Mio. US\$, wovon mit 85,4% der überwiegende Anteil auf Polymere entfällt. Metalle machen nicht mehr als 11,5% aus, der Rest entfällt auf andere Materialien. Für

102 Siehe „Additive manufacturing: 3D-Printers start to build the factories of the future“, The Economist, June 29<sup>th</sup>, 2017

103 Siehe wiederum „Additive manufacturing: 3D-Printers start to build the factories of the future“, The Economist, June 29<sup>th</sup>, 2017

104 Die folgenden Zahlen stammen aus Caffrey et al. (2016).



die Zukunft rechnet man mit einem deutlichen Anstieg des Metalldrucks.

Interessant ist auch, dass Europa bei der Herstellung von additiven Fertigungssystemen weltweit führend ist, zumindest dann, wenn man die Zahl der Hersteller betrachtet. Von weltweit insgesamt 62 Anbietern wurden im März 2016 in Europa 28 Unternehmen gezählt, die hochwertige Systeme für den industriellen Gebrauch produzierten. In China waren es 10, in den USA 8 und in Japan 7 sein. Der Rest (9) verteilte sich auf andere Länder.

### 5.2.3 3D-Druck im Landkreis Tuttlingen?

Anhand der Expertengespräche lässt sich belegen, dass der 3D-Druck in zahlreichen Interviews als für den Wirtschaftsstandort Landkreis Tuttlingen grundsätzlich relevant eingeordnet wird. Diese Einschätzung wird von dem gesamten Spektrum an Akteuren, die im Rahmen der Studie befragt wurden, geteilt. Es liegen auch konkrete Befunde vor, die darauf hinweisen, dass der 3D-Druck von zahlreichen Unternehmen im Landkreis Tuttlingen bereits eingesetzt wird (Interviews I11, U2, U3, U14 und U21). Außerdem lässt sich belegen, dass dies aktuell primär in der Medizintechnik-Branche erfolgt.

Die Potenziale werden seitens der Befragten dahingehend betont, dass durch das Drucken wesentliche Produktstrukturen hergestellt werden können, die mit bislang genutzten Verfahren (z.B. Fräsen und Drehen) nicht oder nur mühsam erreicht wurden. Mehrere Befragte sind der Ansicht, dass der 3D-Druck in der Medizintechnik in Zukunft das Drehen und Fräsen nicht nur ergänzen, sondern substituieren kann (Interviews I8, U3 und U13). Insofern ist zu vermuten, dass der 3D-Druck für die Unternehmen im Landkreis Tuttlingen eine wesentliche Prozessinnovation darstellt, deren Bedeutung zukünftig zunehmen wird.

Was die konkrete Anwendung angeht, so lässt sich anhand der Expertengespräche erkennen, dass insbesondere die Herstellung von Implantaten durch den 3D-Druck weiterentwickelt werden kann (Interviews I7, I11, U2, U3, U14 und U21). Dies wird mit einer durch diese Technologie wesentliche Optimierung begründet: Aus der Sicht einiger Befragter können mit dem 3D-Druck die individuellen anatomischen Bedarfe sehr viel besser in den Produktionsprozess der Implantate einfließen als dies ohne diese Innovation möglich ist (Interviews I7, U3 und U21). In einem Fall wird weiterhin darauf verwiesen, dass der Anschaffungspreis eines Druckers im Vergleich zu einer Dreh- oder Fräsmaschi-

ne von renommierten Herstellern vergleichsweise gering ist (Interview U13). Neben zahlreichen Unternehmen, die den 3D-Druck bereits einsetzen, liegt ebenfalls aus der Medizintechnik ein Fall vor, in dem das Potenzial dieser Technologie ebenfalls als groß eingeschätzt wird und daher bereits konkrete Maßnahmen zur Implementierung ergriffen werden (Interview U18).

In den anderen im Landkreis Tuttlingen vertretenen Branchen spielt der 3D-Druck ausgehend von den Erkenntnissen aus den Expertengesprächen aktuell noch keine zentrale Rolle. Es liegt ein konkreter Fall aus der Branche Maschinenbau vor, in dem der Nutzung dieser Technologie im Vorfeld großes Potenzial zugeschrieben wurde, sie sich in der Praxis jedoch als nicht zielführend erwiesen hat. Dies wird mit den hohen Produktionskosten begründet. Daher wurde die Nutzung wieder eingestellt (Interview U5).

Es lässt sich also feststellen, dass der 3D-Druck im Landkreis Tuttlingen wesentliches Innovationspotenzial besitzt und von zahlreichen Unternehmen aus der Medizintechnik bereits eingesetzt wird. In anderen Branchen liegt derzeit noch keine wesentliche Nutzung vor. Ob der Einsatz des 3D-Drucks für die im Landkreis Tuttlingen angesiedelten Unternehmen wirtschaftlich ist, ob schon jetzt oder erst in Zukunft, werden die Unternehmen selbst in Wahrnehmung ihrer unternehmerischen Funktion zu entscheiden haben. Das Bewusstsein um die Herausforderung des 3D-Drucks scheint jedenfalls in hohem Maße vorhanden zu sein, wie Abbildung 5.1 aus der im Rahmen dieser Studie durchgeführten Unternehmensbefragung zeigt (siehe S. 67).

Eine stärkere Anwendung des 3D-Drucks wird mit einer Zunahme von Startups und des Anteils kleinerer Unternehmen einhergehen. Das ergibt sich aus der sehr geringen Bedeutung von Größenvorteilen (siehe oben). Auch wird es damit zu einer zunehmenden Bedeutung von Forschung und Entwicklung bzw. Innovation kommen, ganz einfach deswegen, weil die Herstellung von Prototypen günstiger werden wird.

Die Schattenseite könnte aber sein, dass ein massiver Durchbruch des 3D-Drucks vor allem mit Blick auf die Fachkräfte zu einer empfindlichen Reduktion der Arbeitsnachfrage führt.<sup>105</sup> Allerdings dürfte dieser Prozess eher graduell verlaufen, sodass die betroffenen Fachkräfte bei entsprechenden Weiterbildungsanstrengungen in die Produktion von 3D-Systemen wechseln können, vorausgesetzt sie sind hinreichend mobil. Schließlich werden selbst in einem derartigen Szenario des massiven

<sup>105</sup> Siehe wieder die mehrfach erwähnte Studie der OECD (2017: 183.).

Durchbruchs der additiven Fertigung niemals alle Teile eines komplexen Endproduktes dem 3D-Druck zugänglich sein. Erst recht wird nur in seltenen Fällen das Endprodukt selbst in einem einzigen 3D-Druckverfahren herstellbar sein. All das bedeutet, dass die Nachfrage nach Fachkräften, wie sie momentan eingesetzt werden, so schnell nicht verschwinden wird. Schon bald wird es allerdings wichtig sein, dass Fachkräfte jene Tätigkeiten beherrschen, die an den verschiedensten Schnittstellen zwischen dem herkömmlichen Verfahren und dem 3D-Druck entstehen. Solche Schnittstellen werden schon bald und immer zahlreicher auftreten.

Grundsätzlich können beide oben angesprochenen Organisationsformen des 3D-Drucks – zentrale bzw. dezentrale 3D-Druckkapazität – für Unternehmen des Landkreises Tuttlingen interessant sein. Wenn der Einstieg in diese Technologie durch Anschaffung eines eigenen 3D-Druckers nicht wirtschaftlich ist, dann können sie versuchen, sich etablierter Dienstleister für den 3D-Druck zu bedienen. Sind solche nicht vorhanden oder die Transportkosten wegen der Entfernung des 3D-Dienstleisters zu hoch, können sie auch versuchen, einen gemeinschaftlich genutzten lokalen »Druckerpark« im Landkreis Tuttlingen einzurichten. Das wäre ein Beispiel für die weiter oben erwähnten Vorteile der Clusterbildung. Wenn die Abnehmer sehr weit entfernt sind, kann sich mitunter das oben beschriebene Modell des Landmaschinenherstellers lohnen. Eine Variante dieses Modells könnte auch darin bestehen, dass Unternehmen im Landkreis Tuttlingen das *rapid prototyping* von Unternehmen übernehmen, für die sie Teile zuliefern, etwa in der Automobilindustrie. Auf diese Weise könnten die Unternehmen des Landkreises Tuttlingen etwas näher an die Forschung und Entwicklung dieser Unternehmen heranrücken.

#### 5.2.4 Neue Materialien

Der 3D-Druck verdankt seine Entstehung und Verbreitung in hohem Maße den Fortschritten der Materialwissenschaft. Neue Materialien sind aber nicht nur im Zusammenhang mit der Verbreitung des 3D-Druckverfahrens von hoher Bedeutung. An einem Standort, dessen Wirtschaftsstruktur weitgehend auf *materieller* Produktion basiert, werden die für die Zukunft notwendigen Innovationen – auch ohne 3D-Druck – eng mit der Entwicklung und dem Einsatz neuer Materialien zu tun haben. So überrascht es nicht, dass in unserer Unternehmensumfrage für den Landkreis Tuttlingen der Entwicklung neuer Materialien große Bedeutung beigegeben wird (Abbildung 5.1 oben).

Mehr als die Hälfte der technologischen Durchbrüche des 20. Jahrhunderts waren ursächlich mit Materialfortschritten verbunden. In der Vergangenheit dauerte

es typischerweise 10 bis 15 Jahre, ehe ein neues oder wesentlich verbessertes Material kommerziell einsetzbar war, und weitere 10 bis 20 Jahre, ehe es voll akzeptiert und in der industriellen Produktion eingesetzt wurde (OECD 2017). Die Materialien der Zukunft werden auf die Bedürfnisse der digitalisierten Wirtschaft zugeschnitten sein, die OECD spricht von »*cyber-enabled accelerated materials development*«. Und die praktische Durchsetzung von neuen oder verbesserten Materialien wird schneller gehen als in der Vergangenheit. Allerdings ist nicht vorhersehbar, in welche Richtung die Entwicklung genau gehen und wie der Landkreis Tuttlingen davon im Detail betroffen sein wird.

Die OECD (2017: 218) schreibt: »... *systematic methods for materials discovery and development are still in early stages of 'catching the wave' of the new digital era.*« Gegenwärtig zeichnet sich die Entwicklung von Materialien ab, die unter anderem folgende neue Eigenschaften aufweisen:

- Ultra-geringe Materialdichte, vergleichbar mit jener von Luft,
- Metalle, die sich durch Strecken ausdehnen lassen,
- Materialien, die sich an ihre eigene Form erinnern und
- Materialien, die auf Licht und Schall reagieren.

Wichtige ökonomische und gesellschaftliche Herausforderungen, für deren Bewältigung Materialfortschritte helfen können, sind z.B.:

- technische Beherrschung und Wirtschaftlichkeit der Fusionsenergie,
- Wirtschaftlichkeit der Wind- und Solarenergie,
- Trägermaterial für Q-bits (Quantencomputer),
- verbesserte Speicherung von Energie in Form von Batterien,
- Anwendung von Kohlendioxidbindung zur Verringerung der Kohlendioxidemission,
- Zugang zu sauberem Wasser,
- Reparatur und Nachhaltigkeit von städtischer Infrastruktur,
- Bewältigung des Abfallproblems, insbesondere Plastikabfälle betreffend.

Die kommerzielle Verwendung neuer Materialien kann mit erheblichen Disruptionen verbunden sein. Zugleich aber wird die Materialwissenschaft in der Zukunft neue Beschäftigungsmöglichkeiten entstehen lassen. Es wird in der Materialwissenschaft der Zukunft weniger auf *trial and error* als Erkenntnismethode ankommen, sondern mehr auf computergestützte Simulationen, teils unter Verwendung von Big Data und Künstlicher Intelligenz. In diesem Zusammenhang wird es neue Marktnischen geben, wie beispielsweise:

- Zurverfügungstellung von Datenbanken und datenbezogenen Dienstleistungen für Materialsimulationen,
- Entwicklung von Software für Materialsimulationen,
- Entwicklung von Auswertungstools für Materialsimulationen, und
- Dienstleistungen an der Schnittstelle zwischen Simulation und herkömmlichen Materialtests.

Es geht hier um die arbeitsteilige Kommerzialisierung jenes Prozesses, der an die Stelle des bisherigen trial and error-Verfahrens treten wird. Um in diesen Marktnischen bestehen zu können, sind neue Typen von Fachkräften nötig. Zur Hervorbringung solcher Fachkräfte können unter anderem Ausbildungsangebote in Themenfeldern wie Materialinnovation oder auch im Bereich der zuvor genannten Marktnischen helfen. Das klingt zunächst vage, aber Beispiele dafür gibt es bereits an etlichen US-amerikanischen Universitäten (OECD 2017: 232).

Ob Unternehmen aus dem Landkreis Tuttlingen aktiv an der Entwicklung von neuen und verbesserten Materialien teilnehmen sollen, ist wieder eine unternehmerische Entscheidung. In vielen Einzelfällen wird die Antwort darauf »nein« lauten. Aber selbst in diesen Fällen ist ein Bewusstsein um die Bedeutung neuer Materialien und rudimentäre Kenntnisse über mögliche Szenarien wichtig. Dafür mögen diese kurzen Überlegungen hilfreiche Denkanstöße liefern.

In der empirischen Analyse zeigt sich, dass neue Werkstoffe im Landkreis Tuttlingen aktuell unter anderem in der Medizintechnik sowie in der Drehteileindustrie rege diskutiert werden (Interviews U15, U16 und U18). In zwei Fällen lässt sich außerdem zeigen, dass Synergieeffekte von Medizintechnik- und Automobilindustrie im Bereich Werkstoffe für möglich gehalten werden (Interviews I4 und U15). Auf neue Werkstoffe angesprochen, verknüpfen die Befragten hiermit in der Regel Kunststoffe, denen branchenübergreifend ein großes Potenzial bescheinigt wird und die zur Ergänzung sowie zur Substitution von Metallen genutzt werden können (z.B. Interviews I3 und I4). Um das Potenzial zu erschließen, besteht für Unternehmen bei Bedarf grundsätzlich die Möglichkeit zur Nutzung von Informations- und Beratungsangeboten sowie zum Einbezug von externem Wissen. Mehrere lokale Institutionen widmen sich nach ihrem Selbstverständnis verstärkt der Erforschung und der praktischen Nutzung von neuen Materialien, insbesondere Kunststoffen: In diesem Zusammenhang werden in den Expertengesprächen jeweils mehrfach das der lokalen Hochschule angegliederte Institut für Werkstoff-

fe und Anwendungstechnik Tuttlingen (IWAT) sowie das Kunststoff-Institut Südwest (siehe Infobox 4.6), das in die Dachorganisation Technology Mountains einbezogen ist, genannt (Interviews I3, I4 und U19) und als relevante Informationsquellen betrachtet. Darüber hinaus spiegelt sich der Trend zur zunehmenden Bedeutung von Werkstoffen, insbesondere Kunststoffen, im Bildungsangebot der lokalen Hochschule wider: Dort bestehen die Studiengänge Werkstofftechnik (Industrial Materials Engineering) sowie Angewandte Materialwissenschaften und vermitteln themenspezifisches Wissen.<sup>106</sup>

Obwohl sich zahlreiche Akteure im Landkreis bzw. in der Region auf unterschiedlichen Ebenen mit Fragestellungen zum Thema Werkstoffe beschäftigen und bereits innovative Strukturen vorhanden sind, erkennt ein Befragter weiteres Optimierungspotenzial, das es aus seiner Sicht zu erschließen gilt.

*»Also der ganze Landkreis ist sehr stark metallzentriert, sei es jetzt Zulieferung zum Automobilbau, sei es aber auch in der Medizintechnik: Implantate, Hüftgelenke, Kniegelenke. Diese sind heute natürlich sehr stark noch aus Metall. Da werden wir sicherlich andere Materialien in den nächsten Jahren erleben. Kunststoffe werden an Bedeutung gewinnen. Da sind wir hier nicht so stark aufgestellt in der ganzen Region.« (Interview I10)*

Es lässt sich also zusammenfassen, dass im Landkreis Tuttlingen ein vielfältiges Spektrum von Akteuren an dem Themenfeld Werkstoffe / neue Materialien interessiert ist. Hierbei stehen laut den Befunden Kunststoffe im Mittelpunkt, denen branchenübergreifend großes Potenzial zugeschrieben wird. Obwohl sich neben Unternehmen auch lokal agierende Bildungsinstitutionen und Netzwerkorganisationen bereits auf dieses Themenfeld fokussieren, kann ein weiterer Bedarf zum Ausbau der Strukturen nicht ausgeschlossen werden.

### 5.3 Veränderungen im Bereich Mobilität und in der Automobilindustrie Fokus: Elektromobilität

*»Der 3D-Drucker wird die Welt verändern, hauptsächlich in der Medizintechnik. Die Elektromobilität wird die Welt verändern, hauptsächlich im Automobilzulieferbereich. Und beide treffen den Kreis Tuttlingen mit voller Wucht.« (Interview U13)*

<sup>106</sup> <https://www.hfu-campus-tuttlingen.de/studiengaenge/>

### 5.3.1 Wohin geht die Reise? Trends in der Automobilbranche und den Zulieferbranchen

Die Automobilindustrie ist derzeit in vielerlei Hinsicht in Bewegung, wobei verschiedene Studien sowohl bezüglich der Richtung als auch der Geschwindigkeit des Wandels zu unterschiedlichen Ergebnissen kommen. Fest steht, dass in vielen Bereichen der Automobilwirtschaft Veränderungen im Gange sind, die teils im Rahmen der technologischen Entwicklung von der Industrie selbst ausgehen, teils aber auch politisch induziert sind. Außerdem gehen manche der Entwicklungen mit gesellschaftlichen Veränderungen einher (z.B. Mobilitätsverhalten) und schließlich spielen auch globale wirtschaftliche Entwicklungen eine große Rolle. Folgende teils eng miteinander verbundene Trends werden meist übereinstimmend als zentral identifiziert (siehe IAW et al. 2017: 146ff; NIC 2012; Oliver Wyman / VDA 2018: 27):

- In **technologischer Hinsicht im engeren Sinne**, also am Fahrzeug selbst, werden meist die folgenden Trends besonders hervorgehoben:
  - Veränderungen bei den Antriebstechnologien, derzeit wird meist die Elektromobilität als wichtigste zukünftige Technologie gesehen.
  - Auch bei den verwendeten Materialien gibt es Veränderungen, z.B. in Richtung Leichtbau.
- In **technologischer Hinsicht im weiteren Sinne**, induziert und angetrieben durch die Entwicklungen im Bereich der Digitalisierung und Automatisierung, existieren mehrere eng miteinander verbundene Trends, darunter insbesondere:
  - Die Veränderung von Geschäftsmodellen – in der Extremform »vom Fahrzeugproduzenten zum Mobilitätsdienstleister«.
  - Die Entwicklungen in Richtung autonomes Fahren und *Connected Vehicle*.
- In **wirtschaftlicher Hinsicht** wird häufig eine Verschiebung der Nachfragemärkte in Richtung der BRIC-Staaten<sup>107</sup> und weiterer Schwellenländer festgestellt, damit verbunden ist auch eine Zunahme der Bedeutung so genannter *Low-Cost Vehicles*.
- In **gesellschaftlicher Hinsicht** sind Veränderungen im Mobilitätsverhalten mit einem Trend hin zum »Nutzen statt kaufen« (Car Sharing) und verschiedene Veränderungen in den Angebotsformen und beim Nutzungsverhalten von Fahrzeugen / Mobilität zu beobachten.
- Schließlich sind in der Automobilwirtschaft – wie in vielen anderen Industriebranchen auch – Veränderungen der **industriellen Organisation** (z.B. Zusammenwachsen von Produktion und Dienstleistung, neue Formen der Arbeitsorganisation,

Digitalisierung und Automatisierung), die in Deutschland unter dem Begriff »Industrie 4.0« zusammengefasst werden, zu beobachten.

Alle diese Trends betreffen zunächst die Automobilhersteller selbst. Diese sind – insbesondere in technologischer Hinsicht – selbst an der Initiierung und Entwicklung dieser Trends aktiv beteiligt, teils sind die Trends aber auch durch staatliche Regulierungen (z.B. Abgasnormen, Förderung Elektromobilität) beeinflusst. Aufgrund der Verknüpfung von Produktionsnetzwerken sind auch die zahlreichen Zulieferbranchen von den Entwicklungen im Automotive-Bereich betroffen und teils selbst aktiv an den technologischen Trends beteiligt. Bei aller Breite und Diversifizierung der Zulieferbranchen werden hier ähnliche Trends gesehen, von denen sie direkt und indirekt betroffen sind (siehe z.B. Lazard/Roland Berger 2014: 30ff).

Aus den Trends ergeben sich für die beteiligten Unternehmen und ihre Branchen und Regionen gleichermaßen Chancen und Risiken, Handlungsmöglichkeiten und teils Handlungsdruck. Charakteristisches Merkmal bei vielen der oben genannten Entwicklungen ist, dass eine große Unsicherheit bezüglich ihrer Bedeutung, ihrer Geschwindigkeit und ihrer Implikationen herrscht.

So zeichnet sich z.B. hinsichtlich der zukünftigen Bedeutung der Elektromobilität ab, dass diese durchaus eine große Rolle spielen kann. Allerdings können sowohl Ausmaß als auch Geschwindigkeit derzeit nur sehr vage eingeschätzt werden, da keineswegs klar ist, welche Komponenten oder Systeme wann und in welcher Menge benötigt werden. Für viele Unternehmen – vor allem, wenn sie stark auf einzelne (ggf. nicht vielseitig einsetzbare) Komponenten spezialisiert sind – bedeutet dies, dass Erfolg und Misserfolg sehr nahe beieinander liegen können.

Diejenigen Unternehmen, die auf die »richtigen« Produkte setzen und darüber hinaus ein breites Produkt- und Kundenportfolio mit einem guten Mix regionaler Absatzmärkte aufweisen, könnten sich sehr erfolgreich entwickeln, während auf der anderen Seite bereits »eine einzige falsche Entscheidung eine zerstörende Wirkung« haben kann (Lazard / Roland Berger 2014: 28). Wie unterschiedlich verschiedene Zulieferbranchen von den zukünftigen Trends betroffen sind, zeigt Abbildung 5.2.

Es wird deutlich, dass in fast allen dargestellten Bereichen die Gewinne in den vergangenen knapp zehn Jahren teils deutlich gestiegen sind – allen voran bei Reifenherstellern. Einzig der Bereich der Zulieferer zum Antriebsstrang hat in diesem Zeitraum einen Rückgang

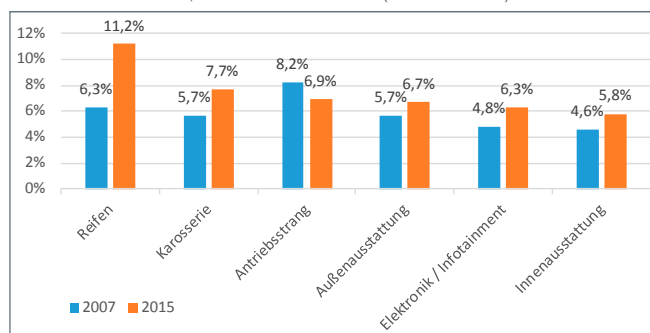
<sup>107</sup> Das sind die Länder Brasilien, Russland, Indien und China.

der Gewinne zu verzeichnen. Auch andere Studien, beispielsweise Diez et al. (2017: 48), bescheinigen besonders den Bereichen »Motor und Aggregate« sowie dem (konventionellen) Antriebsstrang eine besonders hohe Risikoexposition.

Gleichzeitig muss darauf hingewiesen werden, dass die Automobilwirtschaft und ihre Zulieferbranchen – und dabei auch der nach wie vor sehr große »konventionelle« Teil – insgesamt ein sehr erfolgreicher Wirtschaftszweig sind: Viele wirtschaftliche Kennzahlen wie Absatzzahlen, Umsätze und Gewinne der Unternehmen sind fast durchweg hervorragend und die Auftragsbücher sind voll (siehe Lazard / Roland Berger 2014, 2016, Oliver Wyman/VDA 2018). Dies verdeutlichen beispielsweise die hohen Wachstumsraten, die in Abbildung 5.2 dargestellt sind. Weiterhin lässt sich dies auch daran erkennen, dass viele Branchen nach wie vor von einem hohen Umsatzwachstum geprägt sind. So nennt die Studie von Lazard / Roland Berger (2016: 11) für den Bereich Antriebsstrang für den Zeitraum 2007 bis 2015<sup>108</sup> Zuwachsraten von 4,1 % jährlich.

Die positive Lage, aber auch die zu erwartenden Verschiebungen, werden außerdem anhand der Betrachtung der prognostizierten Marktentwicklung für verschiedene Antriebstechnologien bzw. -komponenten deutlich (Abbildung 5.3). Dabei werden vor allem verschiedenen Arten von Elektromotoren für die nächsten Jahre große Wachstumspotenziale vorausgesagt. Die Modellrechnung von Roland Berger (Lazard/Roland Berger 2016: 29) zeigt, dass der globale Markt für An-

Abbildung 5.2: EBIT-Margen\* verschiedener Automobilzulieferbereiche, 2007 und 2015 (in Prozent)



\* Verhältnis von EBIT (Ergebnis vor Zinsen und Steuern) zu den Umsatzerlösen in Prozent, Werte für 2015 geschätzt  
 Als Quelle der Daten wird im zitierten Bericht Company Information genannt – eine genaue Erläuterung, auf welche Unternehmen aus welchen Regionen sich dies bezieht, enthält der Bericht nicht.

Quelle: Lazard/Roland Berger (2016: 11), IAW-Darstellung

triebstechnologien insgesamt zwischen 2015 und 2025, gemessen an den Umsätzen, jährlich um 2,5 % wachsen soll (Abbildung 5.3).

Getrieben wird dieses Wachstum laut den Prognosen von den elektrischen Antriebstechnologien, die in diesem Zeitraum um mehr als 20 % jährlich wachsen sollen und damit im Jahr 2025 ihren Umsatz gegenüber dem Jahr 2015 nahezu versiebenfacht hätten. Alle anderen Bereiche sollen demgegenüber nur unterdurchschnittlich wachsen. Die schwächsten jährlichen Umsatzwachstumsraten werden dabei mit nur 0,3 % jährlich dem Bereich der Antriebstechnik für Verbrennungsmotoren vorausgesagt.

Gleichzeitig – und das ist die besondere Herausforderung für weite Teile der Branche – eröffnen sich durch die dargestellten Trends zahlreiche Chancen, allerdings ergeben sich auch Unsicherheiten und Risiken für die zukünftige Entwicklung: In der Studie von Lazard/Roland Berger (2014) zur Zulieferindustrie ist dies treffend mit dem Schlagwort »Record profits versus increasing volatility« (»Rekordgewinne versus zunehmende Unbeständigkeiten und Schwankungen«) beschrieben, wobei es zwei Jahre später schon vorsichtiger heißt: »Being Prepared for Uncertainties« (»auf Unsicherheiten vorbereitet sein«; Lazard/Roland Berger 2016).

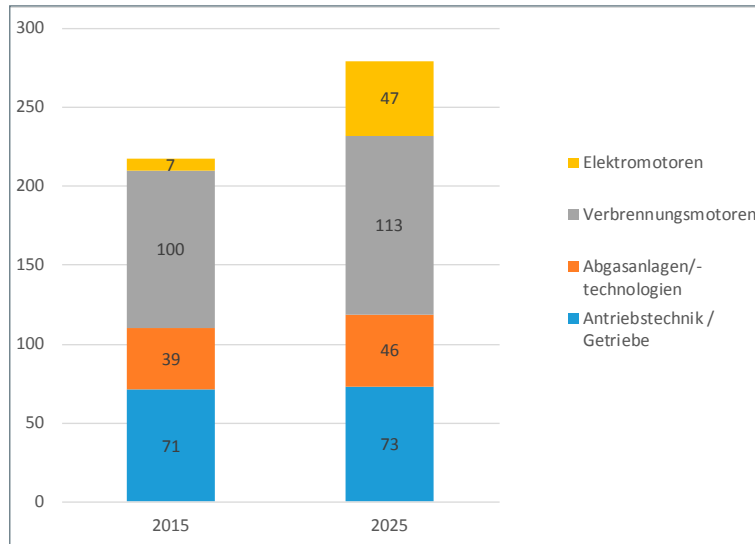
An diesen beiden Merkmalen der Branche ist problematisch, dass aufgrund der hervorragenden wirtschaftlichen Lage und der großen Nachfrage nach den aktuellen Produkten vielen Unternehmen die zeitlichen und personellen Ressourcen (oder auch schlicht die Notwendigkeit) fehlen, sich um die Zukunft zu kümmern. Dadurch sind die Möglichkeiten eingeschränkt, sich strategisch mit den Chancen und Risiken und der konkreten Umsetzung in Richtung neuer Technologien oder Geschäftsmodelle auseinanderzusetzen (siehe dazu insbesondere auch die Abschnitte 4.2 sowie 7.5 der vorliegenden Studie).

### 5.3.2 »Metallarm und unkompliziert« – Entwicklungen im Bereich der Elektromobilität

Die oben geschilderte hohe Risikoexposition im Bereich der Antriebstechnologien – die gerade für viele Zulieferunternehmen im Landkreis Tuttlingen eine wichtige Rolle spielen – steht in engem Zusammenhang mit den Entwicklungen im Bereich der Elektromobilität: »Mit der Elektromobilität verändern sich auch die wettbewerbsrelevanten Technologien im Automobilbau«

<sup>108</sup> Noch höhere Wachstumsraten werden mit 5,8 % für den Bereich der Außenausstattung angegeben. Alle anderen Bereiche bewegen sich zwischen 2,1 und 3,1 % jährliche Umsatzwachstumsraten.

Abbildung 5.3: Globale Marktentwicklung für Antriebstechnologien im Automobilbau, 2015-2025 (in Mrd. Euro)



Quelle: Lazard/Roland Berger (2016: 29), IAW-Darstellung

(IAW et al. 2017: 125). Dies soll im Folgenden näher beleuchtet werden.

In (fahrzeug-)technischer Hinsicht bedeutet die Elektromobilität grundsätzlich eine Vereinfachung. So bestehen »Motor und Getriebe eines konventionellen Fahrzeugs [...] aus rund 1.400 Teilen. Bei einem Elektromotor sind es samt Getriebe lediglich etwa 200« (Hans-Böckler-Stiftung 2012: 23). Dies gilt natürlich insbesondere hinsichtlich des Antriebsstranges – andere Komponenten des Autos verändern sich aus Sicht der

Tabelle 5.4: Zusätzliche und überflüssige Komponenten in verschiedenen Typen von Elektroautos im Vergleich zum Verbrennungsmotor

	Hybridfahrzeug (parallel)	Plug-in Hybrid	Serieller Hybrid	Batterieelektrisches Fahrzeug
<b>Zusätzliche Komponenten</b>			Range Extender	
		Elektronische Heizung/Kühlung	Elektronische Heizung/Kühlung	Elektronische Heizung/Kühlung
	Elektronischer Bremskraftassistent	Elektronischer Bremskraftassistent	Elektronischer Bremskraftassistent	Elektronischer Bremskraftassistent
	Hochspannungstechnik	Hochspannungstechnik	Hochspannungstechnik	Hochspannungstechnik
	Leistungselektronik	Leistungselektronik	Leistungselektronik	Leistungselektronik
	integriertes Getriebe	integriertes Getriebe	integriertes Getriebe	integriertes Getriebe
	E-Maschine (<60 kW)	E-Maschine (<120 kW)	E-Maschine (50–200 kW)	E-Maschine (50–200 kW)
	Batterie (<2.5 kWh)	Batterie (<18 kWh)	Batterie (16–33 kWh)	Batterie (22–90 kWh)
<b>Überflüssige Komponenten</b>	Anlasser	Anlasser	Anlasser (inkl. hydraulische Starter)	Anlasser (inkl. hydraulische Starter)
	Elektrogenerator	Elektrogenerator	Elektrogenerator	Elektrogenerator
			Motor	Motor
			gesamtes Getriebe	gesamtes Getriebe
			Kühlungssysteme	Kühlungssysteme
			Großer Tank	Tank (inklusive Kraftstoffpumpe)
			Abgas-System	Abgas-System

Quelle: Oliver Wyman (2018: 51), IAW-Darstellung

Zulieferer hingegen kaum (z.B. Innenausstattung), während manche Bereiche durchaus auch eine erhöhte Komplexität aufweisen – wie etwa die Batterietechnologie. Tabelle 5.4 zeigt für verschiedene Antriebstypen im Überblick, welche Teile im Vergleich von Elektroantrieb und Verbrennungsmotor wegfallen bzw. neu hinzukommen.

Durch die technische »Vereinfachung« beim Antriebsstrang verändern sich auch Anzahl und Art der benötigten Teile und Materialien, die zur Herstellung eines Fahrzeugs gebraucht werden: Aufgrund der folgenden Aussage, die aus einem Magazin eines Branchennetzwerkes von Drehteileherstellern aus dem Landkreis Tuttlingen entnommen wurde, ist davon auszugehen, dass die Akteure vor Ort über einen möglichen Wandel informiert sind:

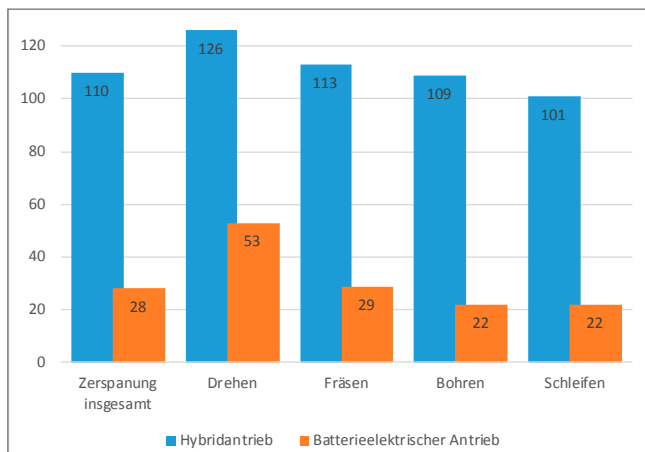
*»Der Antriebsstrang, der bislang noch auf höchste Präzision in Metall für den Verbrennungsmotor und zugehörige Aggregate angewiesen ist, kommt nach einer Übergangsperiode mit starker Akzentuierung des Hybridantriebs in Zukunft vergleichsweise metallarm und unkompliziert daher.« (GVD 2016: 8)*

Dadurch verändern sich mit steigender »Elektrifizierung« im Automobilbau auch die benötigten Tätigkeiten in der Metallbearbeitung und im Maschinenbau, wie Abbildung 5.4 deutlich zeigt. Während beim Hybridantrieb, der sowohl einen Verbrennungsmotor als

auch Komponenten eines Elektromotors enthält, die »Zerspanungszeiten« insgesamt noch um zehn Prozent über denen eines konventionellen Verbrennungsmotors liegen, sind diese bei batterieelektrischem Betrieb viel niedriger. Die Vereinigung der Drehteilehersteller (GVD) beschreibt dies in ihrer Mitgliederzeitschrift:

*»Die Konsequenzen daraus [aus dem Wandel hin zur Elektromobilität] werden nicht nur dramatisch geringere Umsätze für die Zerspanungsbranche im Automotive-Sektor sein, sondern auch ein weiterer Verlust an Markteinfluss:*

Abbildung 5.4: Auswirkungen des Wandels zum Elektroantrieb auf die Zerspanungszeiten der Antriebsstrangkomponenten (Index: herkömmlicher Verbrennungsmotor = 100)



Quelle: Abele et al. (2009: 5), IAW-Darstellung

*Die entscheidenden Komponenten für ein Fahrzeug kommen dann nicht mehr von Drehmaschinen und Bearbeitungszentren, sondern aus Batteriefabriken und Elektronikproduktionen. Für die Zerspaner steigt damit der Druck, sich entweder als Innovator zu profilieren oder sich in anderen Märkten nach Aufträgen umzuschauen.» (GVD 2016: 9)*

Hinsichtlich der Wertschöpfungsanteile eines Fahrzeugs wird geschätzt, dass sich diese bis zum Jahr 2030 deutlich in Richtung Elektro und Elektronik verschieben: Während im Jahr 2012 noch 60% der Wertschöpfung eines Fahrzeugs in den Bereichen Metall und Mechanik erzielt wurden, sollen dies im Jahr 2030 nur noch 25% sein. Demgegenüber steigt der Anteil von Elektro- und Elektronikkomponenten von 40% in 2012 auf 75% im Jahr 2030 (vgl. Hans Böckler Stiftung 2012: 37).<sup>109</sup>

Aktuell geht die Entwicklung in Richtung Elektromobilität nur recht langsam voran; für die kommenden fünf bis zehn Jahre wird dem Verbrennungsmotor sogar noch ein gewisses Wachstum und eine weitere Technologieentwicklung (Effizienz) vorausgesagt (Lazard / Roland Berger 2014: 34). Bei aller verbleibenden Unsicherheit deuten einige Indikatoren jedoch darauf hin, dass sich die Entwicklung in Richtung Elektromobilität

zukünftig beschleunigen wird – auch erhebliche Dynamiken können nicht ausgeschlossen werden:

So legte die Anzahl der Neuzulassungen von rein elektrisch betriebenen Autos mit insgesamt 25.056 Fahrzeugen in Deutschland im Jahr 2017 gegenüber dem Vorjahr um 119,6% zu, obwohl damit immer noch nur 0,7 % aller Neuzulassungen reine Elektroautos waren. Von den im Jahr 2017 neu zugelassenen 84.675 Fahrzeugen mit Hybridantrieb (+76,4% gegenüber dem Vorjahr) waren 29.435 Plug-in-Hybride (+114,2%). Rechnet man diese Hybrid-Fahrzeuge mit zu den Elektroautos, so ergibt sich für das Jahr 2017 eine Quote von immerhin 3,2% an allen Neuzulassungen.<sup>110</sup>

Insgesamt gehen die Prognosen zur zukünftigen Entwicklung und Bedeutung der Elektromobilität jedoch noch immer deutlich auseinander. Dies zeigt beispielsweise eine Darstellung des Fraunhofer IAO (2015: 48) auf Basis von Daten der Nationalen Plattform Elektromobilität: In der konservativen Variante wird für das Jahr 2030 von einem Bestand von 50.000-300.000 (!) Elektrofahrzeugen ausgegangen, wohingegen die optimistische Variante von 1-1,4 Mio. Fahrzeugen ausgeht. Allein die breiten Korridore der unteren und der oberen Variante – von den Differenzen zwischen den Varianten ganz zu schweigen – verdeutlichen, mit welchen Unsicherheiten hier noch gerechnet wird. Ein Experte aus dem Landkreis Tuttlingen bringt es folgendermaßen auf den Punkt:

*»Die Entwicklung wird exponentiell gehen. Sie merken es am Anfang nicht. Aber wie bei jedem exponentiellen Wachstum, sie kommen in eine Phase, da explodiert das. Und das geht irgendwann ganz schnell. Also das ist ja jetzt Spekulation, was wir machen. Das ist ja jetzt Kaffeesatzleserei, und das ist ja kein Wissen. Aber irgendwann werden die großen Metropolen außerhalb von Europa ihre Tore dicht machen für Verbrennungsmotoren, weil sie gar keine Luft mehr kriegen. Und wenn Peking, Shanghai, Rio, Mexico City oder was auch immer sagen: »Wir lassen nur noch Elektromotoren rein«, dann geht das innerhalb von drei, vier Jahren.« (Interview I10)*

Mit eben dieser Unsicherheit sind natürlich auch viele Zulieferer konfrontiert und haben damit umzugehen.

<sup>109</sup> Eine aktualisierte Ausgabe der hier zitierten Studie aus dem Jahr 2012 wurde Anfang Juni 2018 in der Presse angekündigt (siehe <https://www.iao.fraunhofer.de/lang-de/presse-und-medien/aktuelles/2037-weichenstellung-fuer-die-automobilindustrie.html>). Lt. mündlicher Auskunft des Fraunhofer IAO ist die Veröffentlichung der kompletten Studienergebnisse für Anfang Juli 2018 geplant.

<sup>110</sup> Alle Zahlen sind der Homepage des Kraftfahrt-Bundesamtes entnommen, siehe [https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/neuzulassungen\\_node.html;jsessionid=C0CE1BD1EC9B398E1F1A9F3939F77CC1.live11293](https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/neuzulassungen_node.html;jsessionid=C0CE1BD1EC9B398E1F1A9F3939F77CC1.live11293), Abruf am 13.06.2018.

Die sehr gute Auftragslage ist dabei ein zweischneidiges Schwert: einerseits sichert diese (mehr als) die Existenz der Unternehmen; andererseits bindet sie viele, insbesondere personelle Ressourcen, die zur Entwicklung neuer Ideen und Geschäftsfelder notwendig wären.

Dabei stehen gerade kleinere Unternehmen beim Technologiewandel hin zur Elektromobilität vor besonderen Herausforderungen. Dies zeigt unter anderem eine Studie des ifo-Instituts (Falck et al. 2017), welche die potenziellen Auswirkungen eines (hypothetischen) Verbots des Verbrennungsmotors auf Wirtschaft und Umwelt in Deutschland untersucht.

Vor allem die oft hohe Technologiegebundenheit und damit die geringe Anpassungsfähigkeit kleiner Hersteller von Komponenten wird dabei als Grund für deren hohe Risikoexposition ins Feld geführt: »Es ist [...] anzunehmen, dass die Unternehmensgröße bei der Fähigkeit, sich an technologische Entwicklungen anzupassen und diese eigenständig mitzubestimmen, ein entscheidender Parameter sein wird« (ebd.: 23).

Die Autoren der Studie zeigen (ebd.: 22), dass gerade die Drehteileherstellung (die im Landkreis Tuttlingen eine sehr hohe Bedeutung hat) besonders stark von kleinbetrieblichen Strukturen geprägt ist. Deutschlandweit arbeiten in diesem Produktionsbereich nur 5% der Beschäftigten in Großbetrieben mit mehr als 500 Beschäftigten (zum Vergleich: im Durchschnitt aller mit dem Automobilbau verbundenen Produktionsbereiche sind dies 38%, in der Automobilherstellung im engeren Sinne sogar 99%). Falck et al. (2017: 25) argumentieren weiter, dass diese Zulieferer von einem möglichen Verschwinden des Verbrennungsmotors zwar »nur mittelbar betroffen« wären, dass es ihnen aufgrund ihrer Größe und Schwerpunktsetzung jedoch deutlich schwerer fallen dürfte, »auf alternative Produkte und Geschäftsfelder umzustellen«.

Es ist zwar davon auszugehen, dass es vor einem Wegfallen des Verbrennungsmotors eine Übergangsphase gibt, in der beide Technologien – wie etwa im Hybrid-Antrieb – nebeneinander bestehen, dennoch dürften die Anstrengungen der Umstellung insbesondere für die kleinen Betriebe auf eigene Faust nur schwer zu bewältigen sein (vgl. dazu auch Zanker et al. 2015: 62; Kapitel 7).

### 5.3.3 »Mit voller Wucht«? Bedeutung der Elektromobilität für den Standort Landkreis Tuttlingen

Insgesamt wird von den Unternehmen im Landkreis Tuttlingen die Elektromobilität zwar als relativ bedeutender, aber nicht als der wichtigste technologische Trend gesehen (vgl. Abbildung 5.1). Auf einer Skala von 0 (unwichtig) bis 3 (sehr wichtig) wird die Elektromobilität im Durchschnitt aller Unternehmen mit 1,42 eingeordnet. Auch von den metallverarbeitenden Unternehmen wird der Trend mit einem Mittelwert von 1,75 nicht als wesentlich bedeutender eingeschätzt.<sup>111</sup> Angesichts der Konzentration der Automobilzulieferer dieser Branche auf die Herstellung von Teilen, die zu einem hohen Anteil in Verbrennungsmotoren verbaut werden, ist dies überraschend. Als bedeutender werden von den Unternehmen dieser Branche die Trends hin zu neuen Werkstoffen (2,0) sowie die Digitalisierung (2,4) eingeschätzt. Neben der metallverarbeitenden Industrie wurde auch im Handwerk die Elektromobilität mit einem Mittelwert von 1,6 als relativ wichtiger Trend eingeschätzt.

Dass die Elektromobilität als Antriebstechnik in Zukunft eine wichtige Rolle spielen wird, darin sind sich neben den zahlreichen Publikationen grundsätzlich auch die Mehrheit der im Rahmen der vorliegenden Studie befragten Expertinnen und Experten einig. Die folgenden Beispiele zeigen exemplarisch solche Ansichten:

*»Unsere mechanisch orientierten Automobilzulieferer [im Landkreis Tuttlingen], die werden natürlich den Umstieg vom Verbrennungsmotor auf Elektromobilität ganz deutlich spüren, weil die wesentlichen Bauteile, die sie liefern, in einem Elektromotor halt schlicht und einfach nicht notwendig sind.« (Interview I10)*

*»Die Elektromobilität [...] hat Chancen, dass neue Produktionsaufgaben kommen, und Risiken, dass auch mal Produktionsaufgaben wegfallen. Aber das ist so wie jeder Strukturwandel, da muss man sich halt schon mal darauf einstellen. Wenn man es verpennt, dann ist man weg und wenn man es gut macht, dann ist man dabei.« (Interview U9)*

Im Landkreis Tuttlingen, dies wurde in Kapitel 4 bereits ausführlich dargestellt, ist die Zulieferbranche ein wesentlicher Wirtschaftsfaktor. Dabei herrscht ein starker Fokus auf die Metallverarbeitung (Drehteile) und damit

<sup>111</sup> Generell wird die Bedeutung exogener technologischer Trends von größeren Unternehmen als bedeutsamer eingeschätzt als von kleineren.



auf die Zulieferung von Teilen zum Antriebsstrang mit einem Schwerpunkt im Bereich der Verbrennungsmotoren. Etwa 17% der Beschäftigten im Landkreis Tuttlingen sind im Bereich der Herstellung und Verarbeitung von Metallerzeugnissen tätig, sogar 19% der Beschäftigten haben entsprechende Berufe (siehe Abbildungen 4.9 und 4.10). Das Statistische Landesamt Baden-Württemberg nennt für das Jahr 2015 eine Zahl von 472 Unternehmen in dieser Branche und knapp 9.400 Beschäftigten. Im Durchschnitt sind die Unternehmen dieser Branche mit 20 Beschäftigten pro Unternehmen recht klein (zum Vergleich: 35 Beschäftigte pro Unternehmen in der Medizintechnik und 56 im Maschinenbau). Mit diesen Kennzahlen sind bereits zwei Risiken der Branche im Landkreis Tuttlingen benannt: (1) Die starke Fokussierung vieler Betriebe und damit letztlich der ganzen Region auf einen bestimmten Bereich, teils auf ein spezielles Produkt (Drehteile) und (2) die geringe Unternehmensgröße. Die technologische Fokussierung ist insbesondere mit Blick auf die zukünftige Entwicklung und deren Unsicherheit von Belang. Die geringe Größe der Unternehmen führt vielfach dazu, dass notwendige Ressourcen für strategische Investitionen in neue Technologien nicht vorhanden sind.

Ein breites Spektrum von Meinungen gibt es jedoch hinsichtlich der Fragen, wie schnell sich diese »Transformation« vollziehen wird, welche alternativen Technologien daneben noch eine Rolle spielen werden und was die Veränderung für die betroffenen Unternehmen im Landkreis Tuttlingen bedeutet. Ebenso wie auch die Literatur hier meist nur von einer »wachsenden Unsicherheit« bezüglich der Art und Geschwindigkeit dieses Trends spricht, äußern sich auch die Experten recht unterschiedlich, jedoch überwiegend optimistisch. Ein Grundtenor ist dabei, dass die Transformation hin zur Elektromobilität Zeit brauchen wird, wie die beiden folgenden Aussagen deutlich machen:

*»Es wird wesentlich länger dauern und der traditionelle Verbrennungsmotor wird noch eine ganze Weile Bestand haben.« (Interview U4)*

*»Unsere Hypothese ist: Wir haben maximal 25 Prozent Anteil an Elektro-Fahrzeugen. Weil wir wissen: Auch in China, außerhalb der Ballungsräume, wird auch der Benziner sehr stark gefährdet werden. Der Verbrennungsmotor wird weit über das Jahr 2030... Und dann haben Sie noch 13 Jahre Zeit, sich anzupassen. Und das wird nicht auf Null gehen.« (Interview U14)*

Gleichzeitig sehen viele befragte Experten auch die Chancen einer Umstellung für die Drehteilehersteller im Landkreis Tuttlingen durchaus (auch) positiv. Da-

bei werden zwei mögliche Wege beschrieben: Einerseits werden Möglichkeiten gesehen, selbst neue Technologien, Produkte oder Materialien einzuführen – wobei dies insbesondere für kleine Hersteller aufgrund deren begrenzter Ressourcen schwierig sein könnte, solange nicht entsprechende Kooperationen aufgebaut werden. Andererseits prüfen viele Betriebe bereits jetzt aktiv die Potenziale, in welchen anderen Anwendungsbereichen außerhalb des Automobilbaus die »vielseitig einsetzbaren« Drehteile noch Verwendung finden könnten (Interview U7). Hier werden mitunter auch konkrete Verbindungen zur Medizintechnik oder zu anderen Branchen im Landkreis genutzt oder neu aufgebaut und Chancen am und für den Standort gesehen. Im folgenden Zitat kommen die Chancen, aber auch die limitierenden Faktoren gut zum Ausdruck:

*»Es entstehen jeden Tag neue Felder, wo Sie wieder Drehteile einbauen müssen [...], auch im Bereich Elektrifizierung insgesamt, Elektromotoren insgesamt [...]. Daher entstehen auch ständig neue Felder, neue Möglichkeiten, wo hier auch ein Bedarf entsteht. Das Problem ist: nicht in diesen großen Stückzahlen, wie sie im Verbrennungsmotor drin sind. Das Thema Verbrennungsmotor wird, wenn die Veränderung kommt, vor allen Dingen die Betriebe treffen, die sich auf die ganz, ganz großen Stückzahlen spezialisiert haben, die vor allen Dingen in Verbrennungsmotoren abgebildet werden.« (Interview U7)*

Schließlich sind durch die Elektromobilität und die anderen Trends im Bereich der Mobilität auch Veränderungen in den Bereichen Handel und Handwerk zu erwarten, die auch die Unternehmen im Landkreis Tuttlingen betreffen. So ist zu erwarten, dass neue Kompetenzen bei der Reparatur von Fahrzeugen gefragt sein werden, aber auch insgesamt »deutlich niedrigere Wartungs- und Reparaturumfänge sowie ein ebenfalls signifikant niedrigerer Teilebedarf« (Diez et al. 2014: 6). Hierbei dürfte aber der Landkreis Tuttlingen nicht in deutlich höherem oder geringerem Maße betroffen sein als andere Regionen in Deutschland, da die betreffenden Betriebe meist sehr stark auf den regionalen Markt hin orientiert sind und keine überdurchschnittliche Branchenkonzentration vorliegt.

## 6 Beschäftigung und Fachkräfte

Sowohl die statistischen Daten als auch die Unternehmensbefragung haben gezeigt, dass das Thema Fachkräfte im Landkreis Tuttlingen ein überaus wichtiges Thema ist. In fast allen Interviews sprachen die befragten Expertinnen und Experten das Thema meist von sich aus an. Außerdem wurden zahlreiche Aspekte erwähnt und erläutert, die teils auch in die Unternehmensbefragung aufgenommen wurden.

Wichtige Ausgangspunkte der Fachkräftethematik sind dabei das anhaltende Wachstum der Unternehmen am Wirtschaftsstandort Landkreis Tuttlingen, die Konzentration auf vier industrielle Kernbranchen sowie die Tatsache, dass viele Unternehmen in technisch spezialisierten Bereichen tätig sind - oftmals mit hohem Innovationsbedarf. Darüber hinaus ist der nach wie vor hohe Bedarf an beruflich Ausgebildeten ein wichtiger Aspekt des Fachkräftethemas im Landkreis.

Für viele Unternehmerinnen und Unternehmer, aber auch für die in den entsprechenden Institutionen Tätigen stellt sich die Frage, in welche spezifische Richtung sich der Bedarf an Fachkräften in Zukunft entwickeln wird und mit welchen Maßnahmen und Instrumenten, etwa im Bereich der beruflichen Bildung oder der Migration, diesem begegnet werden kann.

### 6.1 Fachkräftebedarf und Fachkräfteverfügbarkeit

#### 6.1.1 Allgemeine Bedarfe und Schwierigkeiten

Der wissenschaftlichen und politischen Diskussion folgend, muss dem Mangel an Fachkräften im Landkreis Tuttlingen ein besonderer Stellenwert in der Diskussion um die wirtschaftliche Zukunft des Standorts zukommen. Denn es hat sich gezeigt, dass sich die allgemeine, branchenübergreifende Verfügbarkeit von Fachkräften mit bzw. ohne Hochschulabschluss zunehmend schwierig gestaltet. Dabei steigen die Anforderungen an Beschäftigte branchenübergreifend. Grundsätzlich ist festzustellen, dass einerseits sehr spezielle Anforderungen an Mitarbeiter gestellt werden, die häufig durch die zunehmende Digitalisierung von Arbeitsschritten zustande kommen und ein vertieftes Verständnis im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnik erfordern. An-

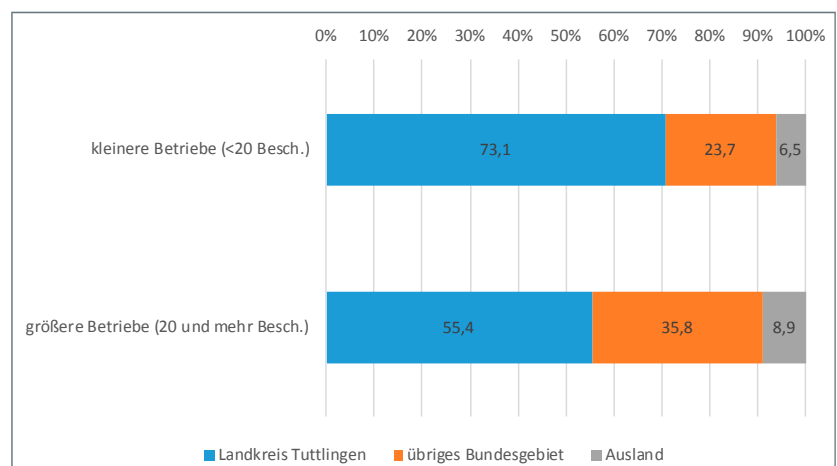
dererseits wird im Bereich der Soft Skills mehr prozessübergreifendes und damit auch interdisziplinäres Wissen gefordert.

Die folgenden Ausschnitte aus unterschiedlichen Experteninterviews illustrieren spezifische Herausforderungen hinsichtlich der Besetzung von offenen Stellen. Während das erste Zitat weitreichende Folgen von Fachkräftemangel für einzelne Unternehmen illustriert, verdeutlicht der zweite Gesprächsausschnitt, dass die Suche nach Fachkräften zum Teil mit erheblichem Mehraufwand verbunden ist:

*»Aber es gibt auch den einen oder anderen Betrieb, das merke ich bei unserer Kundschaft, die einfach nicht expandieren können, weil es an mangelnden Fachkräften einfach hängt. Das ist so. Und auch wenn ich morgen eine neue Firma oder einen Zweigbetrieb eröffnen möchte, dann sind die Überlegungen natürlich sehr stark daran gekoppelt, wie schnell ich fachkompetente Leute bekomme. Also das ist ein großes Problem.« (Interview U20)*

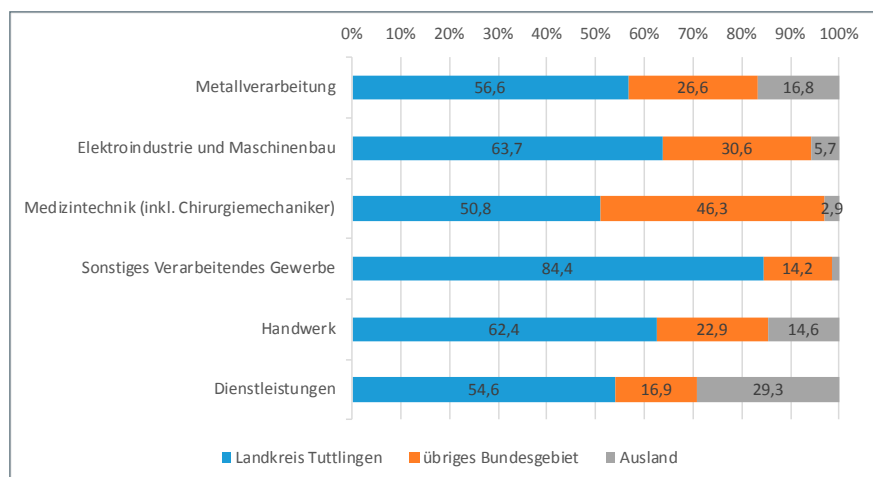
*»Das hat sich schon dramatisch verändert [im Vergleich zu] 2010 oder 2011. Da mussten Sie für eine Position im technischen Bereich, zum Beispiel auf Konstruktionsebene ohne Führungserfahrung, vielleicht noch 50 bis 100 Leute ansprechen, bis Sie eine Auswahl hatten, um die Position besetzen zu können. Da sind Sie heute eher bei 300.« (Interview U12)*

Abbildung 6.1: Herkunft neu eingestellter Beschäftigter – differenziert nach Betriebsgrößenklassen (Anteil aller befragten Unternehmen in Prozent)



Quelle: IAW-Unternehmensbefragung Landkreis Tuttlingen, N=144

Abbildung 6.2: Herkunft neu eingestellter Beschäftigter – differenziert nach Branchen (Anteil aller befragten Unternehmen in Prozent)



Quelle: IAW-Unternehmensbefragung Landkreis Tuttlingen, N=144

Zum einen führt der Mangel an Fachkräften zu Restriktionen für die Expansion von Unternehmen und hemmt somit deren Wachstum. Zum anderen verursacht er Schwierigkeiten bei der Besetzung von offenen Stellen, welche lediglich die Aufrechterhaltung der gegenwärtigen Kapazität sicherstellen sollen (z.B. durch altersbedingten Ruhestand von Mitarbeitern etc.).

Die zugrundeliegenden Ursachen sind vielfältig: Neben dem demografischen Wandel und einer wachsenden Beschäftigung sind Nachwuchsmangel sowie ein vermehrter Wunsch nach weiterer Qualifizierung bei Facharbeitern selbst als Ursachen zu nennen. Darüber hinaus schreitet die technologische Entwicklung immer schneller voran, womit sich die Anforderungen an Berufe schneller als zuvor verändern.

Der deutschlandweit feststellbare Trend der Akademisierung (siehe Koch et al. 2016: 11) verstärkt bestehende Engpässe in manchen Branchen weiter. Unter dem Nachfrageüberschuss für Fachkräfte leiden KMU mehr als größere Unternehmen, denn letztere können in höherem Maße auch überregional rekrutieren und zudem aufkommende Engpässe durch eigene Ausbildungsprogramme decken.

### 6.1.2 Bedeutung von Neueinstellungen

Die meisten der befragten Betriebe, nämlich 78,8%, haben in den vergangenen Jahren Beschäftigte neu eingestellt. Abgesehen vom Handwerk, wo nur jeder zweite Betrieb Neueinstellungen zu verzeichnen hatte, liegen die anderen Branchen meist knapp über dem Durchschnitt bzw. mit einer Quote von bis zu 94 % (Sonstiges Verarbeitendes Gewerbe) sogar deutlich darüber. Im Mittel wurden dabei fast 20 Beschäftigte je Betrieb eingestellt, wobei darunter einige große Betriebe be-

sonders viele Neueinstellungen (die höchste angegebene Zahl liegt bei 646) zu verzeichnen hatten. Der Medianwert der Neueinstellungen liegt bei vier Beschäftigten, das heißt, jeweils die Hälfte der Betriebe stellten bis zu vier bzw. mehr als vier Beschäftigte neu ein.

Für eine eher ländlich geprägte und dezentral gelegene Region wie den Landkreis Tuttlingen ist eine wichtige Frage, ob die Fachkräfte in der näheren räumlichen Umgebung rekrutiert werden können oder ob eine überregionale Suche notwendig ist. Letztere ist für die Betriebe häufig mit höheren Risiken und Kosten verbunden. Abbildung 6.1

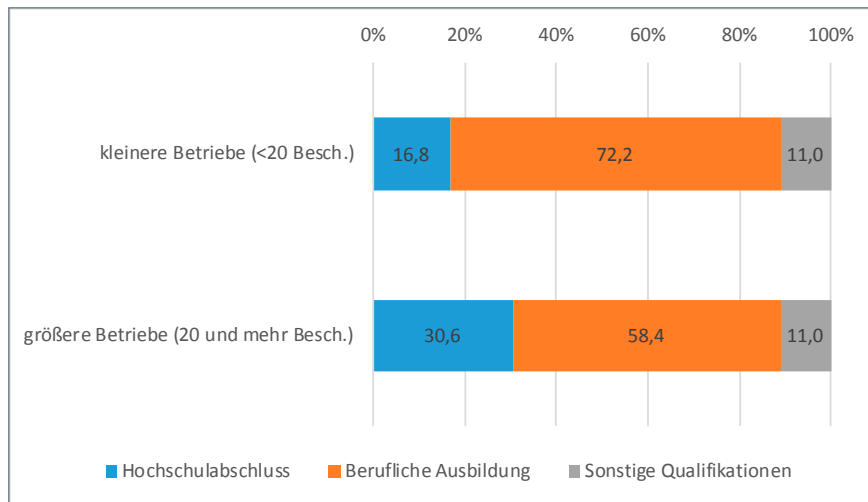
differenziert für größere und kleinere Betriebe, woher die neu eingestellten Beschäftigten kommen. Insgesamt überwiegt für beide Gruppen die Rekrutierung aus der näheren räumlichen Umgebung, nämlich aus dem Landkreis Tuttlingen. In den kleineren Betrieben kommen sogar fast drei Viertel aller neu eingestellten Beschäftigten direkt aus dem Landkreis, in den größeren Betrieben immerhin noch etwas mehr als die Hälfte.

Dieses Ergebnis wird auch durch die Experteninterviews bestätigt: Zahlreiche Befragte gaben an, dass sowohl die lokale Ausbildung im eigenen Betrieb als auch jene in unterschiedlichen Schulen bzw. in der Hochschule vor Ort wichtige Quellen für Neueinstellungen sind.

Interessante Befunde zeigen sich auch bei einer nach Branchen differenzierten Betrachtung. Hier fallen die relativ hohen Anteile von Neueinstellungen aus dem Ausland auf, sowohl in der Metallindustrie als auch im Handwerk, insbesondere aber bei den unternehmensnahen Dienstleistungen. Dabei dürften unterschiedliche Gründe eine Rolle spielen.

Während in der Metallindustrie und im Handwerk insbesondere beruflich Ausgebildete oder geringer qualifizierte Beschäftigte gesucht werden (wie aus mehreren Interviews hervorgeht und wie Abbildung 6.2 ganz deutlich zeigt), rekrutieren Unternehmensdienstleister vor allem deshalb aus dem Ausland, weil spezielle Qualifikationen oder spezifische Kompetenzen gesucht werden, die vor Ort nicht vorhanden sind. Interessant ist auch der überdurchschnittlich hohe Anteil neu eingestellter Beschäftigter in der Medizintechnik, die aus dem übrigen Deutschland rekrutiert werden.

Abbildung 6.3: Benötigte Qualifikationen für derzeit offene Stellen - differenziert nach Unternehmensgröße (Anteil aller befragten Unternehmen in Prozent)



Quelle: IAW-Unternehmensbefragung Landkreis Tuttlingen, N=105

### 6.1.3 Offene Stellen und benötigte Qualifikationen

Größere und kleinere Unternehmen divergieren nicht nur hinsichtlich der Möglichkeiten, auf die zunehmend problematische Verfügbarkeit von Fachkräften zu reagieren, sie unterscheiden sich auch bei den erwünschten Qualifikationen und den Schwierigkeiten, offene Stellen zu besetzen. Abbildung 6.3 zeigt die gesuchten Qualifikationen für neue Stellen, differenziert nach Unternehmensgröße. Erwartungsgemäß unterscheiden sich die Anforderungen an neue Beschäftigte zwischen den beiden Gruppen. Unternehmen mit über 20 Mitarbeitern suchen relativ mehr Akademiker als Kleinunternehmen. Bei kleineren Unternehmen werden im Schnitt für 16,8% der offenen Stellen Akademiker gesucht. Bei größeren Betrieben liegt diese Quote bei 30,6%.

Für die Mehrheit der offenen Stellen werden klassische Facharbeiter mit gewerblicher Ausbildung gesucht. Bei Unternehmen mit weniger als 20 Beschäftigten sind dies im Schnitt 72%, bei Großunternehmen ca. 58%. Bei geringqualifizierten Tätigkeiten gibt es kaum Unterschiede; sowohl größere als auch kleinere Unternehmen suchen im Durchschnitt für 11% ihrer offenen Stellen nach Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern mit »sonstigen Qualifikationen«.

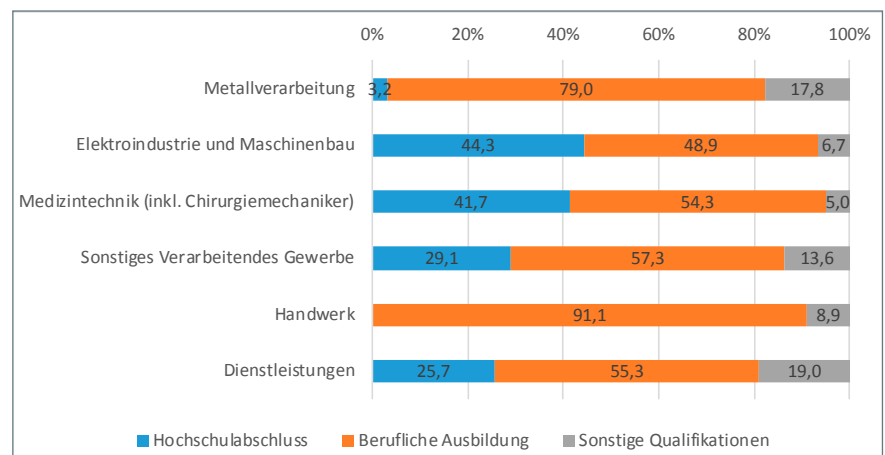
Die gesuchten Qualifikationen für Stellenneubesetzungen variieren je

nach Branche sehr stark (Abbildung 6.4). Die Unternehmen des Maschinenbaus und der Elektroindustrie suchen im Schnitt für 44% ihrer offenen Stellen nach Akademikern. Auch die Medizintechnik sucht für 41% der offenen Stellen nach Bewerbern mit Hochschulabschlüssen. Die Nachfrage nach Akademikern der sonstigen Industrie und der unternehmensnahen Dienstleistungen liegt in etwa beim Landkreisdurchschnitt von 28%. Nur in der Metallindustrie und im Handwerk liegt diese deutlich unter dem Durchschnitt: bei 3,2% bzw. 0%. Beide Branchen haben auch die größte Nachfrage nach Bewerbern mit einer klassischen Berufsausbildung. Betriebe des Handwerks (ohne Chirurgiemechaniker) suchen im Schnitt

für 91% der offenen Stellen nach Bewerbern mit einer Berufsausbildung, die Metallindustrie für 79%. Beide Branchen liegen damit deutlich über dem Durchschnitt des Landkreises von 60%. Die größte Nachfrage nach geringqualifizierten Arbeitskräften bzw. nach Arbeitskräften mit »sonstiger Qualifikation« herrscht mit 19% bei den unternehmensnahen Dienstleistungen. Auch die Metallindustrie und die sonstige Industrie haben eine überdurchschnittliche Nachfrage nach geringqualifizierten Arbeitskräften. Unternehmen der Medizintechnik suchen mit 5% am wenigsten Bewerber mit »sonstiger Qualifikation«.

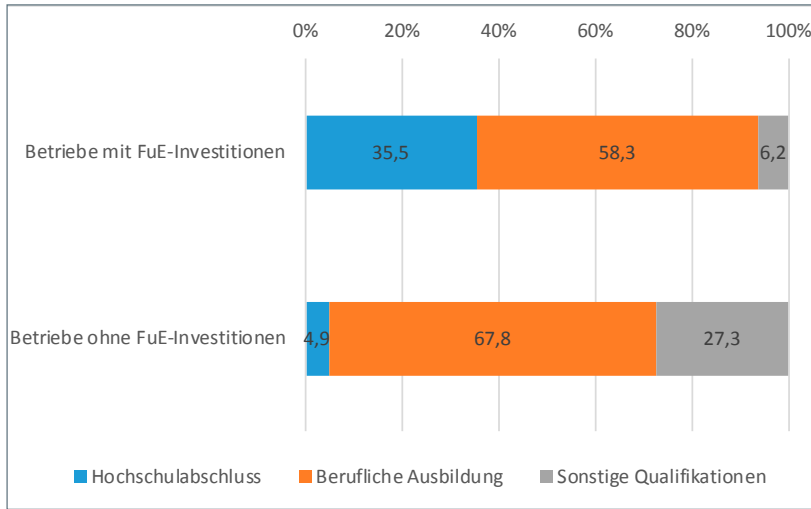
Stellt man die gesuchten Anforderungen an neue Mitarbeiter der Forschungs- und Entwicklungsaktivität (FuE) der Unternehmen gegenüber, so fällt auf, dass

Abbildung 6.4: Benötigte Qualifikationen für derzeit offene Stellen - differenziert nach Branchen (Anteil aller befragten Unternehmen in Prozent)



Quelle: IAW-Unternehmensbefragung Landkreis Tuttlingen, N=105

Abbildung 6.5: Benötigte Qualifikationen für derzeit offene Stellen - differenziert nach Betrieben mit und ohne FuE-Investitionen (Anteil aller befragten Unternehmen in Prozent)



Quelle: IAW-Unternehmensbefragung Landkreis Tuttlingen, N=105

Unternehmen, die in FuE investieren, erwartungsgemäß mehr Akademiker suchen, als Unternehmen, die dies nicht tun (Abbildung 6.5). Die Nachfrage nach Akademikern liegt bei Unternehmen mit FuE-Investitionen bei 35,5% und ist damit sieben Mal so hoch wie bei vergleichbaren Unternehmen ohne FuE-Investitionen. Diese Ergebnisse zeigen, dass die Nachfrage nach Fachkräften mit akademischer Ausbildung mit FuE-Investitionen korreliert.

Abbildung 6.6 zeigt, wie sich »optimistische« (Zukunft besser als Gegenwart) und »pessimistische« (Gegenwart besser als Zukunft) Unternehmen hinsichtlich des Fachkräftebedarfs unterscheiden. Offensichtlich versprechen sich diejenigen, die höher qualifizierte Fachkräfte suchen, eine bessere Zukunft oder umgekehrt blicken diejenigen eher pessimistisch in die Zukunft, die vermehrt Beschäftigte mit beruflicher Ausbildung suchen. Eine mögliche Begründung dafür mag in den aktuellen oder in naher Zukunft erwarteten Schwierigkeiten liegen, beruflich Ausgebildete Beschäftigte zu finden.

Insgesamt zeigt sich, dass Fachkräfte mit einer akademischen Ausbildung verstärkt in der Medizintechnik, dem Maschinenbau und der Elektroindustrie gesucht werden. Dies betrifft speziell Unternehmen, die Investitionen im Bereich FuE tätigen sowie Unternehmen mit mehr als 20 Beschäftigten.

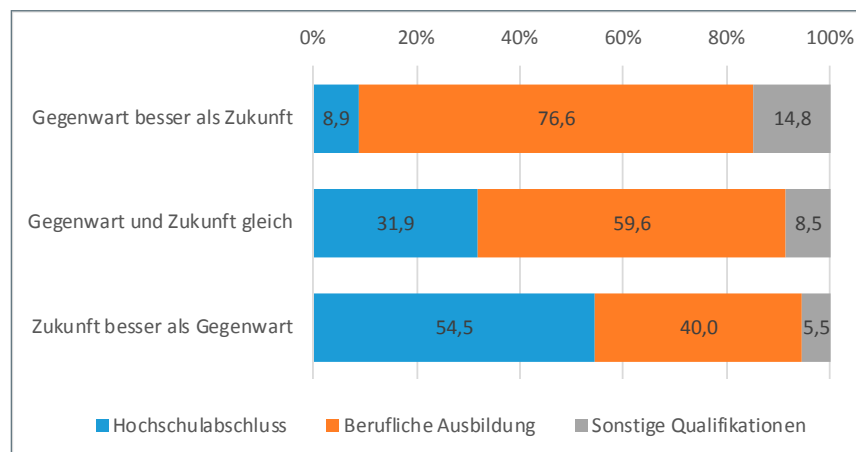
### 6.1.4 Schwierigkeiten bei der Stellenbesetzung

Von jenen Unternehmen, die in den letzten drei Jahren offene Stellen hatten, gaben 88,7% an, dass sie Schwierigkeiten mit der verbundenen Stellenneubesetzung hatten. Auch ist festzustellen, dass größere Unternehmen mehr Probleme bei der Stellenbesetzung hatten als kleinere; 94% der Unternehmen mit 20 und mehr Beschäftigten gaben an, diesbezüglich Schwierigkeiten gehabt zu haben, bei kleineren Unternehmen waren es 82%. Besonders große Probleme hatten die Branchen der Metallverarbeitung, der Medizintechnik und der Elektroindustrie und des Maschinenbaus, also die Kernbranchen der Region. Jeweils über 90% gaben an, Schwierigkeiten bei Neubesetzungen gehabt zu haben.

Am kleinsten war der Anteil für das sonstige Verarbeitende Gewerbe; hier hatten nur 68% Schwierigkeiten. Im Handwerk und den unternehmensnahen Dienstleistungen waren es jeweils knapp über 89%.

Auf die Frage nach den Ursachen wurden vor allem die mangelnde fachliche Eignung sowie eine insgesamt sehr geringe Zahl an Bewerbungen und brancheninterner Wettbewerb um geeignete Fachkräfte genannt. Unpassende Erwartungen von Bewerbern, mangelnde Attraktivität des Berufs und mangelnde Attraktivität des Standorts scheinen hingegen eine untergeordnete Rolle zu spielen.

Abbildung 6.6: Benötigte Qualifikationen für derzeit offene Stellen - differenziert nach optimistischen und pessimistischen Betrieben (Anteil aller befragten Unternehmen in Prozent)



Quelle: IAW-Unternehmensbefragung Landkreis Tuttlingen, N=102

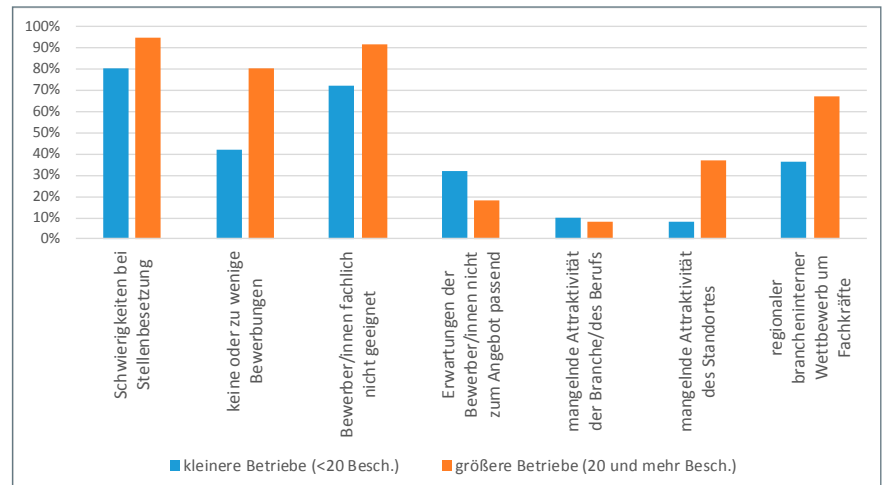
Ein Unterschied zwischen größeren und kleineren Unternehmen wurde lediglich hinsichtlich unpassender Erwartungen an das Ausbildungsangebot bzw. den Ausbildungsalltag und die Attraktivität der Branche festgestellt. Kleine Unternehmen gaben dieses Problem häufiger als große Unternehmen an. Alle anderen Schwierigkeiten betreffend, gaben Unternehmen mit 20 und mehr Beschäftigten an, mehr darunter zu leiden.

Speziell die mangelnde fachliche Eignung von Bewerbern zeigt sich als zentrales Problem: 91% der Großunternehmen und knapp 71% der Kleinunternehmen sagten, dass ihnen dies Schwierigkeiten bereite. 80% der größeren Unternehmen gaben außerdem an, zu wenige Bewerbungen zu erhalten und knapp 70%, dass regionaler und brancheninterner Wettbewerb um Fachkräfte die Stellenbesetzungen erschweren. Hingegen klagten lediglich 36% der kleineren Unternehmen über diese Herausforderung (Abbildung 6.7).

Um diese spezifischen Herausforderungen genauer einzuschätzen, werden diese abgefragten Schwierigkeiten zusätzlich branchenspezifisch und auch hinsichtlich der Zukunftsaussichten der Unternehmen abgebildet. Außerdem wird sich im weiteren Verlauf des Kapitels zeigen, ob sich diese Ergebnisse unter anderem in den Erwartungen an die Bildungsinstitutionen vor Ort wiederfinden.

Die branchenspezifischen Schwierigkeiten bei der Stellenbesetzung spiegeln die Ergebnisse der Analyse der Schwierigkeiten bei der Stellenbesetzung nach Unternehmensgröße branchenübergreifend nach Unternehmensgröße weitestgehend wider (Abbildung 6.8), variieren dabei jedoch zwischen den Branchen teils erheblich. Neben der zu knappen Anzahl der Bewerberinnen und Bewerber und ihrer mangelnden fachlichen Eignung spielt auch der regionale brancheninterne Wettbewerb um die verfügbaren Fachkräfte eine zentrale Rolle.

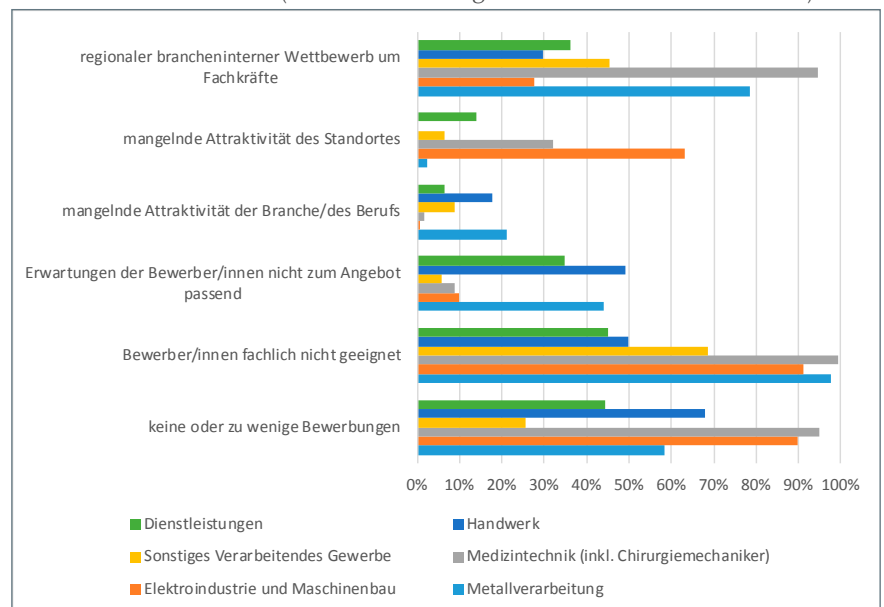
Abbildung 6.7: Gründe für Schwierigkeiten bei der Stellenbesetzung – differenziert nach Unternehmensgröße (Anteil aller befragten Unternehmen in Prozent)



Quelle: IAW-Unternehmensbefragung Landkreis Tuttlingen, N=169

Dabei kommt besonders deutlich zum Vorschein, dass speziell die Unternehmen der vier dominierenden Branchen mit der fachlichen Eignung der Bewerberinnen und Bewerber unzufrieden sind und dass diesen Unternehmen auch der brancheninterne Wettbewerb Schwierigkeiten bereitet. So wird die mangelnde fachliche Eignung in allen Branchen mit jeweils mindestens 60% angegeben. Mit Ausnahme der unternehmensnahen Dienstleistungen und des Handwerks wird dieser Grund sogar mit über 90% genannt.

Abbildung 6.8: Gründe für Schwierigkeiten bei der Stellenbesetzung – differenziert nach Branchen (Anteil aller befragten Unternehmen in Prozent)



Quelle: IAW-Unternehmensbefragung Landkreis Tuttlingen, N=138; gewichtet nach Unternehmensgröße

Somit scheint die fachliche Qualifikation der Bewerberinnen und Bewerber das weitaus größte Problem bei der Stellenbesetzung zu sein. Weiterhin zeigt sich, dass die Unternehmen der Herstellung von Metallzeugnissen und der Medizintechnik einem besonders hohen regionalen brancheninternen Wettbewerb um Fachkräfte ausgesetzt sind. Eine mangelnde Standortattraktivität wird speziell in den Bereichen Medizintechnik, Elektroindustrie und Maschinenbau gesehen.

Bei der Stellenbesetzung ist die generell geringe Attraktivität der Branche und des Berufs insbesondere in den Bereichen Handwerk und bei unternehmensnahen Dienstleistungen eine überdurchschnittliche Schwierigkeit.

Im Vergleich zu den anderen aufgeführten Herausforderungen wurde die mangelnde Attraktivität des Standorts oder der Branche bzw. des Berufs jedoch selten genannt. Dass die Erwartungen der Bewerber von den Tätigkeiten der Stellen abweichen, ist den Befragungen zufolge insbesondere im Bereich Metallverarbeitung und bei den unternehmensnahen Dienstleistungen ein Problem.

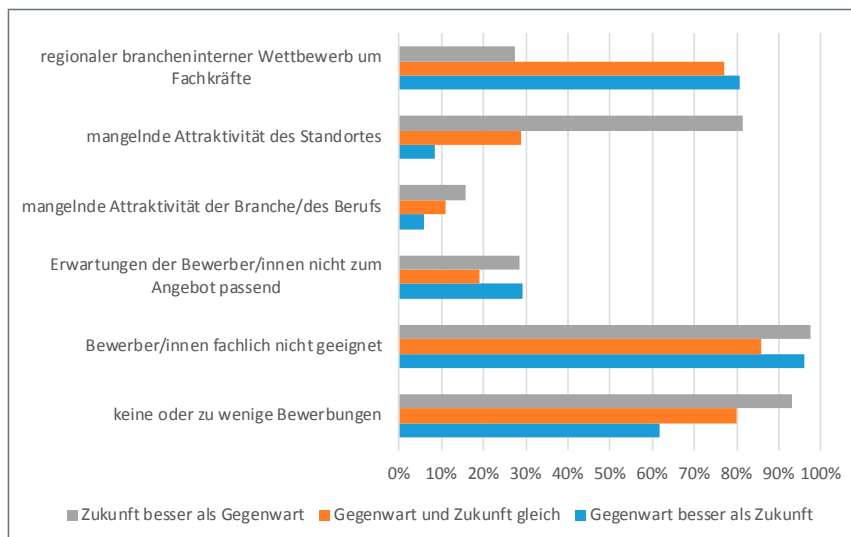
Auch im Rahmen der Experteninterviews haben sich diese branchenspezifisch vorherrschenden Problemlagen abgezeichnet. Während das Handwerk Probleme bei der Besetzung von Ausbildungsstellen hat, werden im Maschinenbau Fachkräfte bereits erfolgreich aus ausländischen Arbeitsmärkten akquiriert.

### 6.1.5 Clusterspezifische Bedarfe und Schwierigkeiten

Neben den bereits erwähnten Schwierigkeiten und branchenspezifischen Engpässen im Bereich Fachkräfte wurde im Rahmen der Expertengespräche deutlich, dass die lokale Agglomeration, sprich das Vorhandensein der Branchencluster, einen spezifischen Einfluss auf die lokale Verfügbarkeit von Fachkräften hat. Somit kann man bei den nachfolgenden Interviewzitatensätzen von clusterspezifischen Auswirkungen auf die Fachkräfte-Situation sprechen. Dabei werden unterschiedliche Aspekte benannt. Eingangs beschreibt ein Unternehmen die vorherrschende Situation umfassend:

»Das ist schon ein Stück weit eine Spezialsituation, denke ich. Dadurch, dass man natürlich dann Mitarbeiter findet, die schon Branchenerfahrung haben. Dann gehört zu einem Cluster auch immer

Abbildung 6.9: Probleme bei der Stellenbesetzung - differenziert nach der Selbsteinschätzung der eigenen wirtschaftlichen Lage der Unternehmen (Anteil aller befragten Unternehmen in Prozent)



Quelle: IAW-Unternehmensbefragung Landkreis Tuttlingen, N=132

*mehr als nur >Mitarbeiter oder Personen<. Dann gibt es hier die lokale Hochschule, mit der kooperieren wir auch, die ist ein Stück weit auf Medizintechnik ausgerichtet. [...] Das funktioniert mit der lokalen Hochschule auch ganz gut. Also ich denke, das Cluster hat Vor- und Nachteile: Wir bekommen Mitarbeiter, die schon Branchenerfahrung haben, sprich von Wettbewerbern, aber natürlich gehen auch welche zu Mitwettbewerbern. [...] Aber ein Stück weit ist es sicherlich gut, wenn Erfahrungen da sind und was auch positiv ist, ich glaube doch, dass viele junge Nachwuchskräfte in der Region Tuttlingen bleiben, weil es einfach spannende Arbeitsplätze gibt. [Gerade] in der Region mit viel Medizintechnik, die als zukunftssträftig angesehen wird. Ich glaube, dass sich da andere Regionen im stark ländlich geprägten Raum schwerer tun, ihre jungen High-Potentials zu behalten.« (Interview U3)*

Deutlich wird, dass die lokale institutionelle Bildungsausstattung am Standort Landkreis Tuttlingen, insbesondere in Form der Hochschule, als positiv bewertet wird. Trotz des Wettbewerbs um die vorhandenen Fachkräfte und deren spezifisches Wissen wird die lokale Nähe der Unternehmen und deren Wettbewerb als produktives Element eingestuft und der Landkreis Tuttlingen als zukunftsfähiger Standort gesehen. Diese Form des Wettbewerbs kann aber auch als ausgeprägte Konkurrenz wahrgenommen werden:

»Da sind wir dann doch wieder bei dem Thema Konkurrenz innerhalb von Clustern. Ich meine, sowas gemeinsam anzugehen ist natürlich letzten

*Endes [herausfordernd, weil] wir ‚prügeln‘ uns ja doch mit [Unternehmensnamen] um die gleichen Fachkräfte. Darum, das gemeinsam zu machen, auf die Idee kommt man vielleicht zuerst nicht. Auf der anderen Seite gebe ich Ihnen recht. Wenn man wieder mehr Fachkräfte aus so einem Ansatz generieren und zeigen könnte, dass es Sinn macht, Fachkraft in einem Produktionsbetrieb zu sein, dann wäre das mit Sicherheit sinnvoll. Aber ich glaube, dass man dann zunächst erstmal denkt: Ich muss schauen, dass ich meine Fachkräfte kriege.« (Interview U3)*

Wenn sich diese Form des Wettbewerbs um geeignete Fachkräfte verschärft und ausgeprägte Engpässe am Standort entstehen, kann dies sowohl kurzfristig als auch langfristig negative Folgen für den Wirtschaftsstandort nach sich ziehen, denn bereits jetzt führt der Mangel an Mitarbeitern mit spezifischem Wissen zur Anpassung der Unternehmen an diese Situation. Infolge dessen werden beispielsweise Aufträge extern vergeben oder bestimmte Tätigkeiten und Prozesse ausgelagert. Im Extremfall könnten derartige Entwicklungen zur langfristigen Verlagerung ganzer Fertigungsschritte führen. Die nachfolgenden exemplarischen Ausschnitte aus unterschiedlichen Bereichen der Wirtschaft des Landkreises illustrieren dies anschaulich:

*»Der Markt ist regional momentan für diese Art von Tätigkeiten, die wir anbieten können, relativ stark unter Druck. Also da gibt es durchaus auch mal Berufsbilder, die wir in der Region zum Teil über 18 Monate suchen und das ist eigentlich zu lange. So lange können Sie auch einen Kunden nicht warten lassen. Das muss ich dann - und nicht kostengetrieben, sondern einfach humanressourcengetrieben - irgendwo anders abbilden.« (Interview U4)*

*»Verlagerungen aus der Region ein Stück weit vielleicht schon, [...] aber das hat auch ein Stück weit mit Fachkräften zu tun. Wir lassen zum Beispiel Software entwickeln, da es hier ganz schwierig ist Personen zu finden, lassen wir die zum Beispiel in Österreich machen. Wir eröffnen gerade ein Planungsbüro für patientenspezifische Implantate in Spanien, weil es einfach hier in der Region nicht genügend Fachkräfte gibt. Also wir sind da schon aktiv dabei, das teilweise in andere Regionen zu verlegen. Aber die Gründe sind einfach, dass wir hier nicht ausreichend qualifiziertes Personal finden.« (Interview U3)*

*»Das ist ein echtes Problem. Und darum haben wir auch extrem viele Firmen, die nach Osteuropa auslagern, die dort anfangen mit fünf, mit zehn Leuten. Ich würde sagen, von den größeren Unternehmen gehen bestimmt 30% der Investitionen ins Ausland. Weil sie einfach sagen: »Wir kriegen keine Leute.« Wir haben viele Firmen, die im Ausland deutlich mehr Leute beschäftigen, als hier im Landkreis Tuttlingen.« (Interview U2)*

## 6.2 Lokale Konkurrenz um Fachkräfte

Die im letzten Teil des vorangegangenen Unterkapitels aufgegriffenen Aspekte des Wettbewerbs um Fachkräfte sollten nicht ausschließlich unter einer Clusterperspektive betrachtet werden. Lokale und institutionelle Nähe<sup>112</sup> von Unternehmen innerhalb eines Clusters begünstigt Konkurrenz um Humankapital, jedoch findet der Wettbewerb um Fachkräfte auch auf anderen Ebenen statt. Da Unternehmen aller Branchen einen regionalen brancheninternen Wettbewerb um Fachkräfte als eine maßgebliche Schwierigkeit bei der Stellenbesetzung angegeben haben, werden nachfolgend unterschiedliche Aspekte der Konkurrenz betrachtet.

Grundsätzlich steht der Wirtschaftsstandort Landkreis Tuttlingen mit verschiedenen Agglomerationsräumen sowohl in Baden-Württemberg direkt als auch bundes- und europaweit in direkter Konkurrenz um die benötigten Fachkräfte. In Baden-Württemberg sind vor allem die Großräume Stuttgart, Freiburg und Tübingen als direkte Wettbewerber zu sehen. Das ist sowohl auf die dortige Branchenstruktur als auch auf ihre unmittelbare räumliche Nähe und ihr Mehrangebot im kulturellen Bereich zurückzuführen. Darüber hinaus ist die Region Bodensee mit ihrem attraktiven Wohn- und Freizeitumfeld und Zürich in der benachbarten Schweiz zu nennen. Dadurch gestaltet sich die Rekrutierung von benötigten Fachkräften auch zunehmend schwierig.

*»Es ist leider zu beobachten, dass die jungen Leute zum Studieren gehen und nicht mehr kommen. Eine Entwicklung, die besorgniserregend ist, finde ich. Es ist für mich nachvollziehbar und verständlich. Ich weiß selber, wie ich gelitten habe, als ich nur von Tübingen wieder zurückging auf den Heuberg. Das war für mich fast nicht mehr machbar.« (Interview U13)*

Diese Entwicklung kann langfristig dazu führen, dass sich der teilweise bereits sichtbare Nachwuchsmangel verstärkt. Natürlich spielt neben der Konkurrenz zwi-

<sup>112</sup> Institutionelle Nähe meint verbindende Elemente wie gemeinsame Werte, Normen und Routinen, beispielsweise an einem Wirtschaftsstandort oder innerhalb einer Branche.



schen Wirtschaftsstandorten auch der demografische Wandel eine maßgebende Rolle.

Auch bereits bestehende Kooperationen zum kollektiven Anwerben von externen Fachkräften sind von Konkurrenz zwischen den daran teilnehmenden Unternehmen geprägt. Dies macht die ursprünglich gewinnversprechende Kooperation für die daran teilnehmenden Unternehmen mitunter unattraktiv, wie im folgenden Gesprächsausschnitt beschrieben wird:

*»Das Problem mit Wettbewerbern ist, wenn Sie dann gute kriegen, das ist während der Kooperation dann meistens so, dass jeder freundlich nickt, aber dann die guten Kandidaten vorher gescannt werden. Und die Silbermedaille ist dann genauso gut, als hätten Sie keinen. Wenn Sie den Kandidaten nicht kriegen, dann gibt es eben nur digital ‚black or white‘. [...] Wir [haben das] sogar mal angestoßen, aber es wollen andere auch mit uns nicht, weil da natürlich der Größere tendenziell immer die besseren Chancen hat.« (Interview U4)*

Eine weitere Dimension der Konkurrenz um Fachkräfte stellt das Spannungsfeld zwischen Großunternehmen und KMU dar. Daraus resultiert, dass der lokale Wettbewerb die Bereitschaft zur Kooperation deutlich senkt, wengleich derartige Kooperationsgedanken grundsätzlich durchaus auf Interesse stoßen. Dieser Wettbewerb zwischen Groß- und Kleinunternehmen um neue Mitarbeiter findet zumeist innerhalb derselben Branche statt. Im Kontext clusterspezifischer Schwierigkeiten wurde dieser Aspekt der Konkurrenz bereits teilweise aufgezeigt.

Während der Tenor der dort angeführten Zitate noch auf positiven Wettbewerb hindeutet, klagen speziell die Branchen der Metallverarbeitung und Medizintechnik über einen erheblichen Konkurrenzkampf um geeignetes Personal. Auch bereits im Zuge der Betrachtung der branchenspezifischen Schwierigkeiten der Stellenbesetzung mit Hilfe der Unternehmensbefragung gaben knapp 80% der Unternehmen an, darunter zu leiden. Schwerer ins Gewicht fällt nur die unzureichende fachliche Eignung der Bewerber:

*»Wir haben immer noch Abwerbung auf dem Niveau vom Zerspanungsmechaniker. [...] Das kann man sich nicht vorstellen. Es gibt Leute hier in der Region, Chefs, Geschäftsführer, die gehen an die Firmen, an der zweiten, an der Spätschicht. Oder wie bei uns, ich habe es ja letzte Woche erzählt, am Nachbarparkplatz und sprechen unsere Leute an: ›Hey, wollt ihr nicht zu uns kommen? Da kriegt ihr bestimmt auch einen oder zwei Euro mehr [...]‹.« (Interview U19)*

Zusätzlich zu diesem brancheninternen Wettbewerb zeichnet sich eine zukünftig potenziell wachsende branchenübergreifende Konkurrenz am Wirtschaftsstandort ab. Diese Entwicklung könnte den Herstellern von Metallerzeugnissen weiter zusetzen, da speziell zwischen Medizintechnikunternehmen und Drehteileherstellern im Rahmen der technologischen Entwicklung (3D-Druck, neue Materialien) zunehmend Überschneidungen der Tätigkeitsfelder, aber auch Vorleistungs- und Lieferbeziehungen entstehen.

Darüber hinaus bestehen auch zwischen den im Maschinenbau tätigen Unternehmen und den Unternehmen im Bereich der Medizintechnik Berührungspunkte, die zu einer Zunahme des Wettbewerbs um Fachkräfte beitragen können. Und nicht zuletzt setzt die Dominanz einzelner Branchen die Unternehmen anderer Branchen am Standort unter Druck, auch wenn es gar keine gemeinsamen Tätigkeitsfelder gibt:

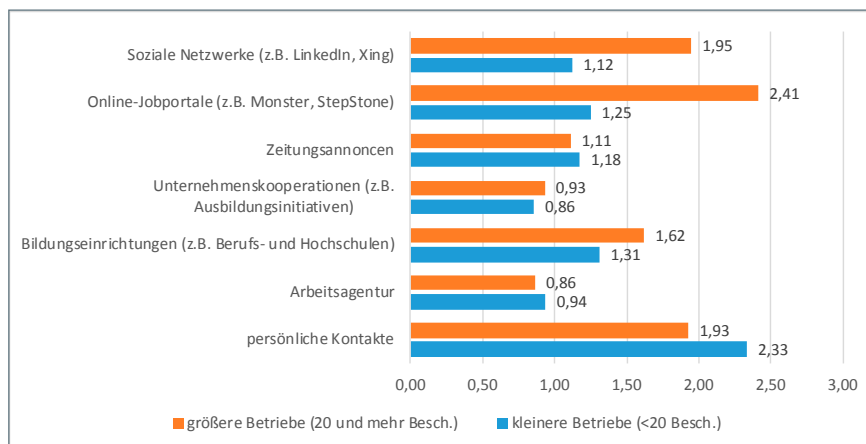
*»Das ist ein großes Problem, das ist definitiv ein großes Problem, auch für uns als mittelständisches Unternehmen. Wir sind jetzt im Raum Immendingen, ich sage mal, im zentralen Einzugsgebiet von Tuttlingen. Tuttlingen, ist jetzt kein Geheimnis, ist sehr stark medizintechnisch, oder eigentlich nur Medizintechnik, verseucht, aus meiner Sicht. Es ist schwer für uns, gute Leute zu kriegen, weil natürlich der Wettbewerb durch eine Firma [Unternehmensnamen] und wie sie alle heißen, [...] für uns als Unternehmen extrem groß auf dem Arbeitsmarkt ist.« (Interview U6)*

*»Ja, wir haben das versucht. Da hat es von der IHK so ein Spanien-Programm gegeben, vor zwei, drei Jahren und bis wir Kleinen drangekommen sind, waren alle schon vergeben an die Großen. Also da hat es offizielle Informationsveranstaltungen gegeben und wir haben dann gesagt ›Das würde mich interessieren‹ - ›Ja, die sind alle schon weg‹. Also das ist unter der Hand eigentlich schon [ausgemacht worden].« (Interview U11)*

### 6.3 Rekrutierung von Fachkräften

Der mangelnden Verfügbarkeit von Fachkräften und den Fachkräfteengpässen in bestimmten Branchen kann durch bedarfsorientierte und ausdifferenzierte Rekrutierungsstrategien begegnet werden. Dies kann auf unterschiedlichen Wegen erfolgen. Die Ergebnisse der Unternehmensbefragung hinsichtlich des aktuellen Vorgehens zeigen (Abbildung 6.10), dass bei kleineren Unternehmen persönliche Kontakte die größte Rolle bei der Rekrutierung von Fachkräften spielen. Auch bei Unternehmen mit mehr als 20 Beschäftigten kommt

Abbildung 6.10: Genutzte Rekrutierungskanäle bei der Stellenneubesetzung – differenziert nach Größe der Unternehmen



Die Skala reicht von 0 = »keine Rolle« bis 3 = »sehr große Rolle«.  
Quelle: IAW-Unternehmensbefragung Landkreis Tuttlingen, N=164

diesen Kontakten eine wichtige Rolle zu, jedoch stehen hier Online-Jobportale und soziale Netzwerke im Vordergrund, während die Rekrutierung über Bildungseinrichtungen jenseits der Unternehmensgröße in etwa gleichbedeutend ist.

Somit schreiben größere Unternehmen diesen Kanälen eine bedeutendere Rolle zu als z.B. der Arbeitsagentur oder der Verwendung von Printmedien als Rekrutierungskanal. Dies ist unter Umständen auf die Reichweite von Online-Annoncen zurückzuführen. Seitens kleinerer Unternehmen werden diese Kanäle eher als durchschnittlich bedeutsam eingeschätzt. Sie spielen für diese Akteure keine größere Rolle als Zeitungsannoncen oder Jobvermittlungen durch die Arbeitsagentur. Diese separate Auswertung der Ergebnisse zeigt, dass abhängig von der Größe des Unternehmens deutliche Unterschiede hinsichtlich der genutzten Rekrutierungskanäle vorliegen. Demnach rekrutieren größere Unternehmen verstärkt überregional, während kleine Unternehmen mehr vom lokalen Arbeitsmarkt abhängig sind.

### 6.3.1 Fachkräfterekrutierung auf Unternehmensebene

Auch im Rahmen der Expertengespräche kam den genutzten Rekrutierungskanälen und Rekrutierungsstrategien vermehrt Aufmerksamkeit zu. Es wird deutlich, dass die Rekrutierung auf unterschiedlichen Ebenen erfolgt. Neben den Unternehmen selbst kommt lokalen Institutionen wie Berufsschulen und der Hochschule sowie institutionalisierten Strukturen wie Clusterinitiativen Bedeutung zu.

Neben den schon aufgezeigten Kanälen greifen Unternehmen auch erfolgreich auf Headhunter und unterstützende Personaldienstleister zurück. Um einem

potenziell zunehmenden Fachkräftemangel aber adäquat begegnen zu können, müssen Unternehmen sich weiterhin auf die eigene Ausbildung der benötigten Kompetenzen konzentrieren. Im Zuge dessen wird die Erhöhung der Ausbildungsquote als weitere Möglichkeit genannt.

Zentrales Anliegen der Arbeitgeber muss es aber sein, die Sichtbarkeit des eigenen Unternehmens durch aktives Werben um Nachwuchs zu erhöhen. Verstärktes Anbieten von Praktika und eine enge Kooperation mit den lokalen Bildungseinrichtungen sind eine Möglichkeit. Dies kann auf unterschiedlichen Wegen erfolgen, beispielsweise durch

Schulbesuche im Rahmen von speziellen Anlässen wie den Berufstagen. Auch regionale und überregionale Ausbildungsmessen bieten Unternehmen eine Plattform, um sich potenziellen neuen Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern zu präsentieren und diese unmittelbar anzusprechen.

*»Wir haben beispielsweise hier in Tuttlingen einmal im Jahr eine große Ausbildungsbörse. Wir haben ja eine schöne Stadthalle hier in Tuttlingen und da ist die ganze Stadthalle voll mit Firmen, die um Azubis buhlen. Wir sind da, es ist natürlich auch unsere Konkurrenz da, aber da hat jede Firma natürlich die Möglichkeit sich darzustellen, zu zeigen was man kann, den Leuten das zu erklären. Dann kommen viele Eltern mit ihren Zöglingen und schauen [sich] mal um.« (Interview U8)*

Darüber hinaus stellt auch die Rekrutierung von Fachkräften aus dem Ausland teilweise eine Möglichkeit dar. Allerdings hängt es von unternehmens- und branchenspezifischen Faktoren ab, inwieweit dieser Rekrutierungskanal erfolversprechend ist. Es zeigt sich, dass dies in der Maschinenbaubranche bereits erfolgreich umgesetzt werden konnte:

*»Wir haben jetzt gerade zum Beispiel sechs spanische Ingenieure da, die haben studiert an Unis in Nordspanien, also gerade auch die Ingenieure, die den Bereich bei uns leiten, die sind hellauf begeistert. Also die sehen da keine Qualitätsunterschiede, im Gegenteil. Also von diesen spanischen Ingenieuren sind wir wahnsinnig beeindruckt. Wir haben die jetzt seit einem guten halben Jahr und das funktioniert sehr gut.« (Interview U3)*

Zugleich aber zeigt sich, dass die Rekrutierung aus ausländischen Arbeitsmärkten nicht immer unproblematisch ist. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass Unternehmen in diese potenziellen Fachkräfte mehr Zeit und Kapital investieren müssen. Außerdem ist der Umfang der bisher auf diesem Weg rekrutierten Fachkräfte nicht signifikant.

*»Die Anwerbung von Fachkräften aus dem Ausland fällt zahlenmäßig nicht ins Gewicht. Und was die Zuwanderung betrifft, da müssen wir jetzt sicherlich auch noch einige Jahre ganz kleine Brötchen backen, sodass ich die letzten beiden Felder [...] weiter bearbeite, aber keinem jetzt wirklich mit realistischem Blick versprechen könnte, dass aus diesen beiden Ansatzpunkten zahlenmäßig wirklich in Größenordnung der Fachkräftemangel in den nächsten Jahren beseitigt werden könnte.« (Interview I4)*

### 6.3.2 Fachkräfterekrutierung auf institutioneller Ebene

Wie zuvor bereits angedeutet, kommt innerhalb des Wirtschaftsstandorts Landkreis Tuttlingen auch den institutionalisierten Clusterstrukturen für die Rekrutierung von Fachkräften eine große Bedeutung zu. Doch auch hier bestehen Unterschiede, inwieweit dieser Themenbereich beispielsweise innerhalb des GVD oder von Medical Mountains bereits bearbeitet wird.

*»Im Bereich Zerspanung ist die Zerspanungsinitiative da und sehr aktiv in dem Bereich. Die sind sehr rege und haben sich das auch auf die Fahnen geschrieben. Wir haben uns dem Thema Fachkräfte bisher noch nicht wirklich angenommen, weil wir gar nicht den Auftrag von unseren Mitgliedern haben. Klar, wir bieten unser Weiterbildungsangebot an, damit auch ein Angebot hier vor Ort ist, um einfach auch attraktiv zu sein und um das bestehende Personal hier zu halten. Aber für Fachkräfteakquise als solche haben wir keinen Auftrag. Wobei wir natürlich versuchen unseren Tätigkeiten entsprechend auch ein bisschen für die Region Werbung zu machen, für die Branche Werbung zu machen und um auch als attraktiver Standort sichtbar zu sein.« (Interview I3)*

Ungeachtet dessen wird das Vorhandensein der Clusterstruktur am Standort im Kontext der Rekrutierung positiv wahrgenommen. Die Vielzahl der lokal vorhandenen Experten bietet Unternehmen die Möglichkeit, diese beispielweise durch attraktive Arbeitsbedingungen für ihr Unternehmen zu gewinnen.

*»Was natürlich auch bei diesem Cluster gut ist, überhaupt das Thema Personal schlechtbin. Man hat natürlich schon eine hohe Konzentration von qualifiziertem Personal. Wenn wir qualifiziertes Personal suchen, über unsere Auszubildenden hinaus, dann haben wir natürlich schon die Chance hier jemanden zu finden, der sich auch genau in dem Bereich auskennt. Das gilt in alle Richtungen. Also dieses Poolen von Humanressourcen mit einer bestimmten Qualifikation, das macht natürlich auch eine Stärke von so einem Cluster aus.« (Interview U8)*

Wie aber im vorherigen Abschnitt aufgezeigt, führt dieser Wettbewerb zwischen Unternehmen zu einer ausgeprägten Konkurrenzsituation am Wirtschaftsstandort, der auch negative Auswirkungen haben kann. Unabhängig davon wäre ein übergeordnetes Fachkräfte-Monitoring innerhalb der Cluster bzw. der gesamten Clusterregion eine Möglichkeit, einen Überblick über die vorhandenen Humankapitalressourcen zu bekommen. Darauf aufbauend ließen sich auch spezifischere Aussagen hinsichtlich nutzbarer Potenziale treffen.

Darüber hinaus nimmt auch der Hochschulcampus Tuttlingen eine zentrale Rolle für die Rekrutierung von Fachkräften ein. Die spezifische Ausrichtung des Lehrangebots und eine enge Verknüpfung mit der lokalen Industrie stellen einen direkten Kontakt der beteiligten Unternehmen zu zukünftigen Fachkräften her. Ziel ist es, diese bereits durch frühzeitige Einblicke in mögliche Arbeitsfelder an lokale Unternehmen zu binden und sie auf diesem Weg langfristig am Wirtschaftsstandort zu halten.

*»Der Hochschulcampus Tuttlingen war sehr stark geboren aus der Idee, hier eine Möglichkeit um Ingenieur- und Techniknachwuchs vor Ort zu rekrutieren und zu erzeugen. Mit dem Gefühl, ein ländlicher Raum wie Tuttlingen hat einfach ein paar Standortnachteile und ob unbedingt die Leute hierherkommen wollen. Wenn man aber ein Angebot schafft, das auch auf die Industrie zugeschnitten ist, dann haben wir eben auch die Chancen, dass wir auch in Zukunft technischen Nachwuchs haben, der auch hier in der Region bleiben, leben und arbeiten will.« (Interview II0)*

*»Das ist, denke ich, eine der größten Herausforderungen. Wir versuchen durch diesen Ausbau von dem Hochschulcampus Tuttlingen hier eine Möglichkeit zu bieten, [...] dass Unternehmen mit der Hochschule zusammenarbeiten und Studierende dort einen direkten Kontakt mit den Firmen haben, auch mit dem Hintergedanken, dass einerseits*

*die Leute ein entsprechendes Wissen, entsprechende Qualifikationen, bekommen. Und andererseits, dass die Leute, wenn das Studium mal vorbei ist, es einfach haben in eine Firma von Tuttlingen zu gehen und sie eben nicht irgendwo anders auf der Welt hingehen.» (Interview I7)*

Aber auch Studierende, die ihr Studium nicht erfolgreich beenden, sind nach ihrem Ausscheiden aus der Hochschule potenzielle zukünftige Auszubildende für die lokal ansässigen Unternehmen. Weiter bietet der Hochschulcampus in Tuttlingen zahlreiche Arbeitsplätze im Bereich der Verwaltungstätigkeiten und trägt dadurch zu einer Diversifizierung der Wirtschaftsstruktur bei. Dass dies relevant ist, unterstreichen Diskussionen im Rahmen des partizipativen Workshops in Tuttlingen am 30. November 2017: Es wurde als Hindernis wahrgenommen, dass Familienangehörige, die bisher mit der Kinderbetreuung betraut waren und zuvor nicht in einem technischen Berufsfeld gearbeitet haben, bei einer Verlagerung des Wohnsitzes an den Wirtschaftsstandort Landkreis Tuttlingen Probleme haben, eine geeignete Stelle zu finden. Weiter ist der Hochschulstandort in Tuttlingen für die Rekrutierung im Allgemeinen hoch relevant, da junge Erwachsene, die ein Studium im überwiegend technischen Bereich aufnehmen möchten, dies lokal ermöglicht bekommen. Gegenwärtig studieren im Sommersemester 2018 605<sup>113</sup> Studierende am Hochschulcampus in Tuttlingen. Außerdem tragen derartige institutionelle Einrichtungen zur Aufwertung der Standortausstattung bei und erhöhen die Strahlkraft des Wirtschaftsstandortes.

#### 6.4 Berufliche Aus- und Weiterbildung

Aufgrund der bekannten Engpässe auf dem Arbeitsmarkt sowie der zunehmenden Anforderungen an Fachkräfte ist die berufliche Ausbildung äußerst bedeutend. Daher ist es, ergänzend zu der Betrachtung des Hochschulcampus als Rekrutierungskanal, für die ansässigen Unternehmen geboten, die Situation der beruflichen Aus- und Weiterbildungsinstitutionen am Wirtschaftsstandort Landkreis Tuttlingen insgesamt zu analysieren. Die allgemeinen Rahmenbedingungen und derzeitigen Schwerpunkte der Bildungslandschaft (Schüler- und Studierendenzahlen, Lehrangebot, Studiengänge, etc.) finden sich in Abschnitt 4.5 ausführlich beschrieben.

Im Kontext des beschriebenen lokalen Bedarfs und der Herausforderungen hinsichtlich der Konkurrenz um Fachkräfte und deren Rekrutierung liegt der Fokus der nachfolgenden Ausführungen auf den Erwartungen der Unternehmen an die Bildungsinstitutionen sowie darauf, inwieweit das derzeitige Angebot die Bedarfe zu-

friedenstellend abbildet. Diese Abfrage der Zufriedenheit seitens der Unternehmerinnen und Unternehmer ist zentral, da sich daraus ableiten lässt, in welchen Bereichen Handlungsbedarfe bestehen. Im Rahmen dieses Abschnitts soll daher unter anderem untersucht werden, wie unternehmensnah die Ausbildung erfolgt und wie sich verändernde Bedarfe in die Ausbildungen integriert werden können.

Aus der Unternehmensbefragung und den Expertengesprächen geht dezidiert hervor, dass das Angebot an ausreichend qualifizierten Fachkräften aus Sicht der Unternehmen nicht zufriedenstellend ist. Ein Befragter begründet dies damit, dass das Schulsystem primär auf die Vorbereitung der Schülerinnen und Schüler auf ein Studium ausgerichtet sei. Aus seiner Sicht führe dies dazu, dass die jungen Menschen, die sich für eine Ausbildung entscheiden, erstens zu wenige sind und zweitens ihre Vorausbildung qualitative Mängel aufweist:

*»Das Problem ist, dass halt auch immer mehr Fachhochschulreife und Abitur haben und dann direkt auf die Hochschule gehen ohne den Umweg zu machen über Ausbildung/Lehre. Das heißt, die Qualität und die Quantität in dem Bereich ist weniger. Aber das ist natürlich auch bedingt durch das Schulsystem, dass man das ganze Niveau nach oben gezogen hat.« (Interview U5)*

In diesem Zusammenhang ist einmal mehr auf die spezifische wirtschaftliche Struktur des Landkreises Tuttlingen zu verweisen: Aufgrund der Zentralität des produzierenden Sektors im Landkreis ist davon auszugehen, dass die Bedarfe im Bereich der gewerblich-technischen Fachkräfte im Landkreis Tuttlingen im Vergleich zum Landesdurchschnitt besonders hoch sind.

Insofern ist denkbar, dass die auf Landesebene gesteuerten unterschiedlichen Bildungsformen, -gänge und -angebote nicht ausreichend geeignet sind, um die Bedarfe auf Kreisebene adäquat abzubilden. Aufgrund der unmittelbaren Verbindung zwischen dem Angebot an sehr gut ausgebildeten Fachkräften und der Zukunftsperspektive der Wirtschaftsstruktur des Landkreises Tuttlingen ist es jedoch erforderlich, eine sukzessive Anpassung des Bildungsangebotes an den lokalen Bedarf vorzunehmen.

Dies lässt sich dadurch begründen, dass das Angebot an sehr gut qualifizierten Fachkräften auf dem regionalen und überregionalen Arbeitsmarkt sehr gering ist – eine Optimierung der Rahmenbedingungen für die berufliche Ausbildung ist daher ein Schlüsselement.

<sup>113</sup> Zahlen auf Homepage der Hochschule Furtwangen abrufbar.

Dabei ist weiterhin zu fragen, ob die derzeitigen Ressourcen und Kapazitäten der Bildungsinstitutionen vor Ort überhaupt geeignet wären, den durch etwaige Veränderungen im Bildungssystem möglicherweise hervorgerufenen Anstieg der Nachfrage nach Berufsausbildungen zu bedienen. Sicher ist jedoch, dass die Unternehmen selbst ein großes Maß an Verantwortung für die Ausbildung übernehmen müssen. Hierbei können kooperative Ausbildungsprojekte konkurrierender Unternehmen ein Ansatz sein, um die fachliche Expertise der Nachwuchskräfte zu erhöhen.

In diesem Kontext ist es möglich, die Ausbildungsqualität durch die Vermittlung unterschiedlicher Inhalte, die in den jeweiligen Unternehmen stärker ausgeprägt sind, zu erhöhen und gleichzeitig externes Wissen in das eigene Unternehmen zu integrieren (Interview I9).

Sehr wahrscheinlich würde die kooperative Ausbildung aufgrund der Vorteile auch von Seiten der Auszubildenden positiv wahrgenommen werden, wenn dies im Vorfeld kommuniziert würde. Insofern kann sich dadurch auch ein Vorteil für die Rekrutierung Auszubildender ergeben.

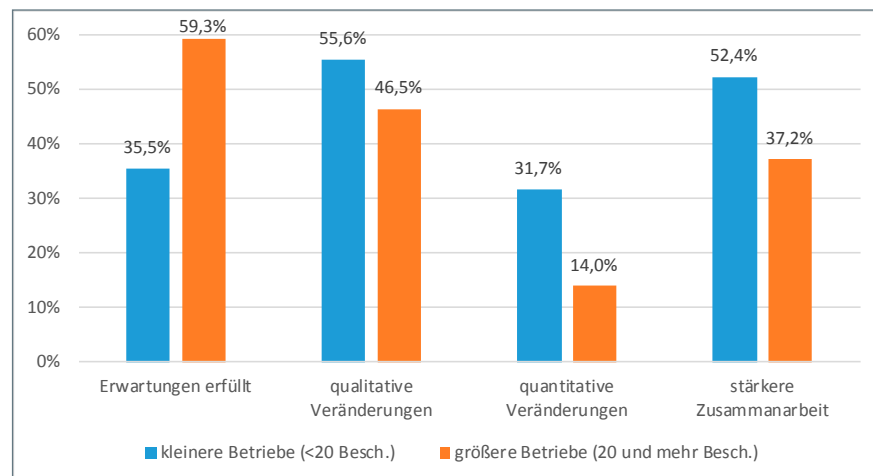
Sich verändernde Bedarfe wirken sich jedoch nicht ausschließlich auf die berufliche Ausbildung aus, sondern betreffen nach Ansicht eines Befragten auch die Weiterbildungsmaßnahmen für Fachkräfte innerhalb der Unternehmen selbst:

*»Da ist die Zukunft schon voll angekommen. Das nur mal so als Beispiel: Da bleibt ja den Betrieben nichts anderes übrig, als ihre Mitarbeiter beim Maschinenhersteller zu schulen. Also da muss es dann Weiterbildungskonzepte geben, innerhalb des Unternehmens, die dem Arbeitnehmer ermöglichen, sich weiter fortzubilden. Und da ist die Schule und unser Staat dann schon raus.« (Interview U21)*

#### 6.4.1 Erwartungen an Berufsschulen

Ein Aspekt, der im Verlauf der Expertengespräche in mehreren Fällen auftrat, ist die Kritik an den Kenntnissen der in der jüngeren Vergangenheit oder aktuell ausgebildeten Facharbeiter. Diese werden von mehreren Befragten kritisiert und als unzureichend bezeichnet. Ein Interviewpartner bezieht sich in diesem Kontext nicht primär auf die kognitiven Fähigkeiten der Nach-

Abbildung 6.11: Erwartungen an die gewerblich-technische Ausbildung - differenziert nach Größe der Unternehmen (Anteil der befragten Unternehmen in Prozent)



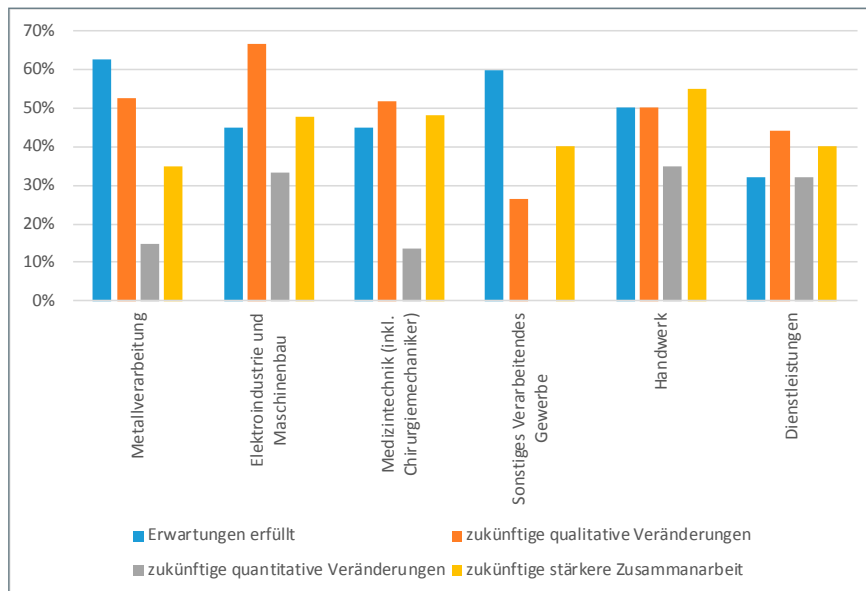
Quelle: IAW-Unternehmensbefragung Landkreis Tuttlingen, N=148

wuchskräfte, sondern macht, wie auch ein weiterer Befragter (Interview U5), strukturelle Fehler im Bildungssystem aus:

*»Natürlich ist die Qualität auch nicht immer so gut. [...] Das ist politisches Manko. Wir verbessern nicht die Ausbildung, sondern wir reduzieren die Hürden, die Hürdenhöhe. Und dann kommen Leute, die habe hier ihr Zertifikat Zerspanungsmechaniker, aber da kann ich oft sagen »Nee, da könnt ihr gerade mich nehmen, ich kann auch die Maschine ein- und ausschalten und zwei drei Korrekturen vielleicht noch vornehmen.« Also die Qualität ist schwierig.« (Interview U19)*

Die Ergebnisse der Unternehmensbefragung zeigen Zufriedenheit und Verbesserungswünsche an die Berufsschulen im Landkreis Tuttlingen, aufgeschlüsselt nach Unternehmensgröße (Abbildung 6.11). Nur 58 % der befragten Unternehmen mit mehr als 20 Beschäftigten gaben an, mit der Ausbildungssituation der Berufsschulen zufrieden zu sein. 46% wünschen sich qualitative Veränderungen der Berufsschulen. Etwa 37% wünschen sich außerdem eine stärkere Zusammenarbeit. Der Anteil der zufriedenen kleineren Unternehmen liegt bei ca. 35%; auch diese wünschen sich verstärkt qualitative Veränderungen. Knapp über 50% wünschen sich außerdem eine stärkere Zusammenarbeit mit den Berufsschulen. Aufgrund der vorliegenden Befunde zeichnet sich ab, dass das aktuelle Angebot eher auf die Präferenzen von Unternehmen mit mehr als 20 Beschäftigten abgestimmt ist. In diesem Zusammenhang kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich größere Unternehmen tendenziell aktiver in die Gestaltung der Bildungsangebote einbringen.

Abbildung 6.12: Erwartungen an die gewerblich-technische Ausbildung - differenziert nach Branchen (Anteile der Unternehmen in Prozent)



Quelle: IAW-Unternehmensbefragung Landkreis Tuttlingen, N=150

Abbildung 6.12 zeigt die Erwartungen an die Berufsschulen vor Ort, aufgeschlüsselt nach Branchen. Auf der vertikalen Achse sind die Anteile der Unternehmen abgebildet, auf der horizontalen Achse die jeweiligen erwünschten Anpassungen, unterschieden nach Branchen. Von den befragten Unternehmen der Branche der Herstellung von Metallerezeugnissen gaben 62% an, mit den Berufsschulen vor Ort zufrieden zu sein. Bei Unternehmen der unternehmensnahen Dienstleistungen waren es hingegen nur 32%.

Die meisten Unternehmen, die sich Veränderungen wünschen, beziehen sich sowohl auf qualitative Veränderungen der Berufsschulen als auch auf eine stärkere Zusammenarbeit. Insbesondere in der Elektroindustrie und im Maschinenbau wünschen sich die Unternehmen eine qualitative Veränderung der Ausbildung.

#### 6.4.2 Erwartungen an die Hochschule

Zusätzlich zu ihren Erwartungen an die Berufsschulen im Landkreis wurden die Unternehmen auch zur lokalen Hochschule befragt. Die Ergebnisse zeigen, dass das technische Grundlagenwissen den Ansprüchen der Unternehmen grundsätzlich nicht genügt (Interviews U6 und U18). Ein Befragter berichtet hierzu von seinen Erfahrungen:

*»An der Stelle spare ich auch nicht mit Kritik, denn die Ausbildung der Hochschule in Tuttlingen ist meiner Meinung nach nicht optimal. Das ist nicht unbedingt für die Industrie, wie wir sie hier haben. Da sind auch vielleicht noch Anpassungen notwendig; das ist eine noch junge Hoch-*

*schule. Aber da muss man, denke ich, auch nachjustieren, um das dann auch besser hinzubekommen [...] mir wäre es recht, wenn ich jemanden bekommen würde von der Hochschule, der einfach auch eine gesunde Grundlage hat. Da bin ich der Meinung, da wird zu schnell drüber gerannt [...] also wenn Sie jetzt jemanden in die Entwicklung, Konstruktion zum Beispiel reinstellen, da fängt es an. Das ist banal, [...] die richtige Bemaßung [...] sie möchten mich wahrscheinlich jetzt auslachen, aber es ist so. Ich muss eine Zeichnung in die Fertigung geben und das darf nicht vorkommen, dass derjenige in der Fertigung sagt: »Hey, das ist aber falsch. Ich möchte eine Zeichnung haben, die richtig ist, so habe ich es gern.« (Interview U18)*

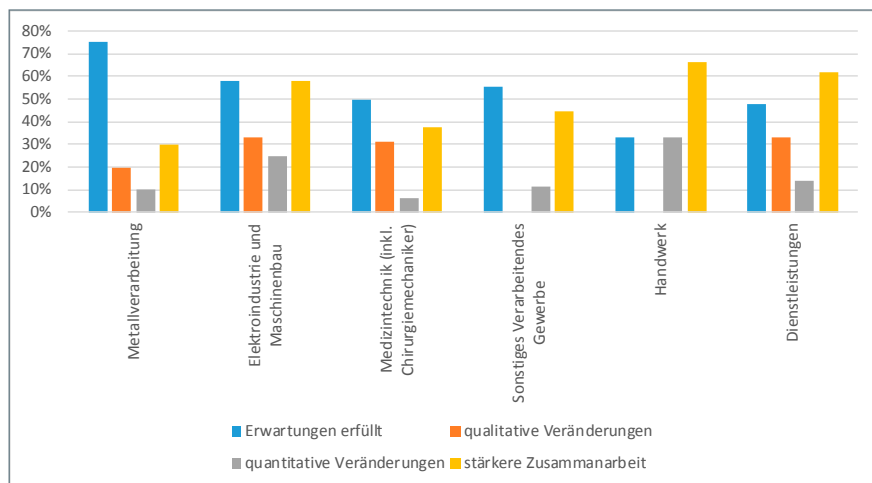
In einem weiteren Fall wurde darauf verwiesen, dass sich die zunehmende Bedeutung von Kunststoffen als Werkstoffe aktuell nicht adäquat im Bildungsangebot widerspiegelt. Dies wird betont, obwohl an der lokalen Hochschule bereits zwei Studiengänge bestehen, die schwerpunktmäßig Wissen über Kunststoffe vermitteln und die interviewte Person hierüber Kenntnis hat (Interview U10) (vgl. Kapitel 4.5). Aufgrund der zunehmenden globalen Bedeutung von Kunststoffen, die sich auch innerhalb des Landkreises bereits erkennen lässt (siehe Abschnitt 5.2.4), ist davon auszugehen, dass eine Ausweitung des diesbezüglichen Angebots sinnvoll wäre.

Eine Möglichkeit zur engeren Verzahnung von Wissenschaft und Wirtschaft ist die Vergabe von Lehraufträgen an Unternehmen. Ein Befragter wurde hierzu bereits von mehreren Hochschulen, unter anderem der lokalen Hochschule, eingeladen und berichtet diesbezüglich von einer positiven Resonanz (Interview U13).

Abbildung 6.13 spiegelt die Erwartungen an die Hochschule vor Ort, aufgeschlüsselt nach Branchen, wider. Auf der vertikalen Achse sind die prozentualen Anteile der Unternehmen abgebildet, auf der horizontalen Achse die jeweiligen erwünschten Veränderungsmaßnahmen nach Branche.

Auffällig ist die hohe Zufriedenheit der Branche der Metallverarbeitung. Über 70% der befragten Unternehmen gaben an, mit der Hochschule zufrieden zu sein. In

Abbildung 6.13: Erwartungen an die akademische Ausbildung am Hochschulcampus - differenziert nach Branchen (Anteile aller befragten Unternehmen in Prozent)



Quelle: IAW-Unternehmensbefragung Landkreis Tuttlingen, N=81

jeder Branche ist der Wunsch nach einer stärkeren Zusammenarbeit mit der Hochschule auffallend. Darüber hinaus zeigt sich, dass sich ca. 30% der Unternehmen sowohl der Elektroindustrie und des Maschinenbaus als auch der Medizintechnik eine qualitative Veränderung wünschen.

Es lässt sich festhalten, dass die Erwartungen der Unternehmen an die Bildungseinrichtungen vor Ort mehrheitlich erfüllt sind, dennoch sind wichtige noch ungenutzte Optimierungspotenziale vorhanden. Was die Einschätzungen der Unternehmen betrifft, liegen nach Unternehmensgröße sowie Branche teils unterschiedliche Befunde vor. Weiterhin sind die Bedarfe an bzw. die Wünsche nach Veränderungen ebenfalls uneinheitlich. Grundsätzlich sind aber die Wünsche nach mehr Zusammenarbeit mit den Bildungsinstitutionen und einer stärkeren Praxis- bzw. Anwendungsorientierung zu erkennen.

### 6.5 Wandel der Nachfrage nach Berufsbildern

Wie im Rahmen der Analyse der exogenen Trends (siehe Kapitel 5) bereits deutlich wurde, deuten viele Faktoren auf eine zukünftige Veränderung der Anforderungen an bestimmte Berufsbilder und Tätigkeiten hin. Die aktuellen Entwicklungen sowohl in den Bereichen Digitalisierung und Automatisierung als auch im Bereich Künstliche Intelligenz führen bereits gegenwärtig zu nachhaltigen Veränderungen. Inwieweit diese zu einem Beschäftigungsrückgang oder gar zum vollständigen Verschwinden von gegenwärtigen Berufsbildern führt, ist bisher nicht absehbar.

Wie sich spezifische Tätigkeiten in bestimmten Branchen bereits heute gewandelt haben, lässt sich hingegen anhand konkreter Fallbeispiele aufzeigen. So ist im nachfolgenden Beispiel eindeutig festzustellen, dass in einem Beruf, der zuvor stark handwerklich geprägt war, nun vermehrt mathematische Grundkenntnisse und anwendungsbezogene Informatikkenntnisse vorausgesetzt werden:

*»Was früher ein Dreher war, der seine Drehmaschine bedient hatte, der muss heute programmieren können. Und er muss ein ganz klar logisches Denken und mathematisches Grundwissen mitbringen, was früher so nicht gefordert war.« (Interview U12)*

Diese Veränderungen der Anforderungen sind eindeutig auf die Veränderungen der konkreten Tätigkeit innerhalb des Berufs zurückzuführen. Beispielsweise werden Feinjustierungen, die vormals händisch durch Mitarbeiter direkt an einzelnen Maschinen oder dem gesamten Maschinenpark vorgenommen wurden, mit Hilfe von Steuersoftware dezentral durchgeführt. Speziell im Bereich der Produktion wird erwartet, dass sich dieser Wandel der Anforderungen weiter vollziehen wird. Somit verdeutlicht der folgende Ausschnitt anschaulich, inwieweit ein Wandel der spezifischen Tätigkeiten und eine Substituierung von Arbeitsschritten nicht unmittelbar mit einer Freisetzung von Beschäftigten verbunden sind. Denn der Beruf des Zerspanungsmechanikers ist dadurch bisher nicht weniger gefragt, es hat lediglich ein Wandel der Anforderungen an den Beruf stattgefunden.

*»Man wird auf jeden Fall einen Bedarf an hochqualifizierten Mechatroniker, Elektronikern und IT haben. Das wird der Bedarf sein auch in Zukunft. Und auch, ich sag jetzt mal, der New Worker Bereich, also die Leute, die an der Maschine stehen, die müssen sich auch mit diesen moderneren Herstellungskonzepten auseinandersetzen, was Steuerung, Handhabung des Maschinenparks und Produktionslogistik angeht.« (Interview U21)*

Diese Entwicklung ist nicht auf die Branche der Herstellung von Metallerzeugnissen beschränkt, sondern ist vielmehr branchenübergreifend zu beobachten. Auch im Bereich der Medizintechnik sind zunehmend IT-Kenntnisse notwendig, um den Anforderungen als Fachkraft innerhalb moderner Produktionsprozesse ge-

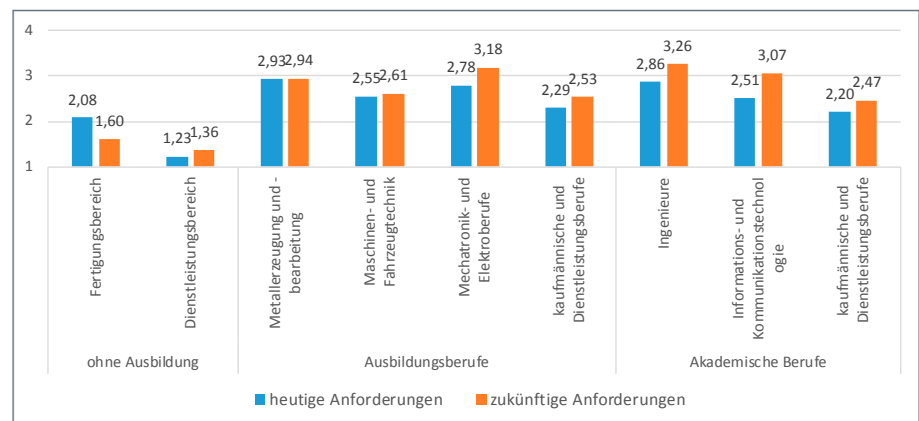
recht zu werden. In der Konsequenz dieses strukturellen Wandels von Produktionsprozessen stellt die Anpassung der Ausbildungsinhalte sowohl auf Ebene der gewerblich-technischen als auch der akademischen Ausbildung einen zentralen Erfolgsfaktor dar.

*»Ich denke, das muss man dann vielleicht schon ein Stück weit anpassen, dass weniger die Handarbeit und das manuelle Arbeiten an einem chirurgischen Instrument wichtig ist, sondern eben das Programmieren von CNC- oder SCL-Programmen, dass das zunehmend wichtiger wird. Und ich denke, da muss man die Ausbildungsinhalte eben auch anpassen.« (Interview U3)*

Hinsichtlich der Abbildung dieser Entwicklungen anhand der standardisierten Unternehmensbefragung ist eine Vielzahl von Limitationen hinzunehmen. Ungeachtet dessen ist erkennbar, dass sich die Nachfrage nach Einschätzung der Unternehmen zukünftig verändern wird. Inwieweit sich innerhalb der Berufsprofile die spezifischen Tätigkeiten wandeln werden oder sich bereits heute gewandelt haben, wird daraus nicht ersichtlich. Dennoch unterstreichen die Ergebnisse der Unternehmensbefragung die exemplarisch aufgeführten, branchenspezifischen Erkenntnisse aus den Expertengesprächen (Abbildung 6.14).

Demnach werden Berufsprofile ohne Ausbildung zukünftig deutlich weniger nachgefragt werden als dies gegenwärtig der Fall ist. Diese Einschätzung der Befragten ist dahingehend konsistent, dass das Anforderungsniveau zukünftig steigen wird. Die Ausbildungsberufe betreffend wird davon ausgegangen, dass die Nachfrage im Bereich Metallerzeugung und -bearbeitung sowie Maschinen und Fahrzeugtechnik auch zukünftig konstant bleibt. Betrachtet man sowohl Ausbildungsberufe als auch akademische Berufe, so wird deutlich, dass sich die Erwartung an die zukünftige Nachfrage von Berufsprofilen auch mit den obigen Aussagen deckt. So wird eine zukünftige Nachfragesteigerung in den Bereichen Mechatronik- und Elektroberufe, bei Ingenieuren allgemein sowie im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie erwartet.

Abbildung 6.14: Gegenwärtige und zukünftige Nachfrage nach Berufsprofilen



Die Skala reicht von 1 = »Schwach nachgefragt« bis 4 = »stark nachgefragt«.  
Quelle: IAW-Unternehmensbefragung Landkreis Tuttlingen, N=145

## 6.6 Bindung von Fachkräften

Um einem fortschreitenden Fachkräftemangel und lokaler Konkurrenz um Beschäftigte zu begegnen, stellt die Bindung von Fachkräften am Wirtschaftsstandort Landkreis Tuttlingen einen zentralen Aspekt dar. Diese ist komplementär zur Rekrutierung von neuen Fachkräften zu sehen. In den Experteninterviews wurde deutlich, dass gerade hier Handlungsbedarf besteht. Dabei gilt es, einerseits sowohl neue Fachkräfte anzuziehen, als auch sie am Wirtschaftsstandort zu binden und andererseits den bereits ansässigen ausreichend Perspektiven zu bieten, um sie von einer Abwanderung abzuhalten. Der folgende Interviewausschnitt verdeutlicht, dass dies bereits im Zuge der Ausbildung relevant ist, da junge Menschen, die für ihre Berufsausbildung den Landkreis verlassen, in der Regel schwer wieder zurückzugewinnen sind:

*»Ich verstehe die jungen Leute, aber sie sind weg. Sie sind weg, obwohl sie jetzt hier auch ein schönes, attraktives Arbeitsplatzangebot hätten. Aber ich sage mal 80% der jungen Leute sind weg. Ob die wiederkommen, weiß ich nicht, kann ich jetzt nicht [sagen]. Es kommen wenige wieder zurück, ja.« (Interview U13)*

Deshalb kommt den Möglichkeiten des Studiums und der Ausbildung durch die Berufs- und Hochschulen vor Ort eine große Bedeutung zu. Speziell diese Institutionen haben entscheidendes Potenzial, junge Menschen am Standort zu binden. Zentrales Anliegen muss es sein, die Studierenden und Auszubildenden möglichst frühzeitig durch unterschiedliche Ausbildungsangebote in Verbindung mit lokalen Unternehmen zu bringen. Dadurch werden ihnen Perspektiven auf dem lokalen Arbeitsmarkt aufgezeigt und sie erhalten zugleich praxisrelevante Berufserfahrung.



*»Das heißt, da kann nur Eines helfen: Die jungen Leute machen dann Abi und kommen über die Berufsakademie zu uns oder machen eine Lehre; und die können wir halten. Also das heißt, Berufsakademie und Lehre, da haben wir kein Problem. Da haben wir auch in Tuttlingen eine gute schulische Infrastruktur, auch im Kreis ist das kein Problem. [Deshalb will] man sie in diese Ecke kriegen, Lehre oder Berufsakademie, deshalb ist Studium Plus eine wichtige Sache. Das habe ich aber mit dem [Name], intensiv besprochen. Denn Studium Plus ist ja Fachhochschulstudium plus Lehre. Auch eine Sache, [bei der] die Leute eine betriebliche Bindung im Betrieb [bekommen]. Solche Sachen sind natürlich Gold wert, aber das machen wir noch zu wenig. Wir haben auch diesen Campus in Tuttlingen, das wissen Sie ja. Und das ist ein Teil der FH Furtwangen und darüber habe ich mit [Name] schon gesprochen, dass wir gucken, dass wir Studium Plus gerade in Tuttlingen forcieren, um die Leute eben zu halten.« (Interview U9)*

Wichtiger als die institutionellen Rahmenbedingungen zur Bindung von Fachkräften sind die unmittelbaren Arbeitsbedingungen in den Unternehmen am Wirtschaftsstandort. Anreizkompatible Löhne und flexible Arbeitszeitmodelle sind zentrale Aspekte, um Arbeitsplätze attraktiv zu gestalten. Unternehmen, die ihre Arbeitsplätze ausreichend attraktiv gestalten, sind im Wettbewerb um Arbeitskräfte langfristig erfolgreicher. Speziell die Möglichkeit zur flexiblen Gestaltung der Arbeitszeiten hat sich als zentraler Aspekt gezeigt:

*»Was wir versuchen ist, dass wir den Mitarbeitern ein sehr breites Feld der Arbeitszeitgestaltung geben. Also wir haben eine sehr großzügige Gleitzeitregelung. Das heißt, ein Mitarbeiter bei uns, der kann bis zu zwei Tagen im Monat Gleitzeit nehmen. Also das kann er sich frei einteilen. Das, denke ich, das hat uns in der Vergangenheit geholfen.« (Interview U18)*

Abhängig von Alter und Lebensphase können sich präferierte Arbeitszeiten verändern. Deshalb tragen flexible Arbeitszeitmodelle unmittelbar zur Vereinbarkeit von Beruf und Familie bei. Solche Maßnahmen sind auch als wichtiger Baustein anzusehen, um Reserven (z.B. Alleinerziehende, Menschen mit Erwerbsminderung, Hausfrauen) auf dem Arbeitsmarkt zu aktivieren. Darüber hinaus bieten nicht-monetäre Arbeitsanreize Möglichkeiten, die Attraktivität eines Arbeitsplatzes zu steigern. Dazu gehören z.B. ein betriebseigenes Gesundheitsmanagement, eine betriebliche Rentenabsicherung oder innerbetriebliche Freizeitaktivitäten. Ein derartiges Employer-Branding steigert die Identifikation

mit dem Unternehmen und trägt dadurch zur Bindung der Fachkräfte bei.

*»Dazu gehört Employer-Branding, dazu gehört Gesundheit am Arbeitsplatz, dazu gehören letztendlich die Rahmenbedingungen wie Entlohnung, Motivation, flexible Arbeitszeiten, Vereinbarkeit von Familie von Beruf, was ich vorher sagte. Also das sind ungefähr, wenn man zusammenzählt sechs bis sieben grobe Themenfelder, in denen man mit vertretbarem Aufwand auch was erreichen kann.« (Interview I4)*

Darüber hinaus stellen Weiterbildungsmaßnahmen einen weiteren, wichtigen Bestandteil dar, um Fachkräfte langfristig in den Unternehmen am Wirtschaftsstandort Landkreis Tuttlingen zu binden. Gerade hinsichtlich sich wandelnder Anforderungen in bestehenden Berufen durch exogene Trends bieten diese Maßnahmen auch Chancen für die Unternehmen.

*»Das stimmt bei uns auch. Wenn ich das mitrechne, dann sind es auch um die 50%, die dann irgendwie einen Techniker [machen]. Die gehen dann nicht unbedingt, sondern die machen dann eine von uns begleitete Weiterbildungsmaßnahme. Und wenn wir das nicht bieten, dann sind sie weg.« (Interview U16)*

Ein weiterer Baustein der Fachkräfterekrutierung und -bindung ist die Kommunikation und Außendarstellung des Wirtschaftsstandorts, denn Unternehmen müssen ihre bereits guten Arbeitsbedingungen gegenüber potenziellen Beschäftigten offensiv bewerben. Das trifft speziell auf Berufe und Tätigkeiten zu, die bisher durch Arbeitsbedingungen gekennzeichnet waren, die als nicht attraktiv wahrgenommen wurden, aber einen Wandel durchlaufen haben. Gerade in diesen Fällen ist es von zentraler Bedeutung, diese positiven Veränderungen auch gegenüber potenziellen zukünftigen Fachkräften offensiv zu kommunizieren. Speziell am Wirtschaftsstandort Landkreis Tuttlingen bieten sich durch die starke Branchenkonzentration Möglichkeiten, dies unternehmensübergreifend zu adressieren, um eine höhere Reichweite zu erzielen. Nachfolgend wird deutlich, dass derartige Maßnahmen erfolgsversprechend sind und Potenzial haben, weiterverfolgt zu werden:

*»Und von dem her sind wir im Ranking der attraktiven Arbeitsplätze [...] eher unten. Das Ganze hat sich [aber] auch mit der neuen Maschinenteknologie verbessert und wir machen seit dem Jahr 2000 wirklich eine Image Kampagne, um das Berufsbild Zerspanungsmechaniker wieder ins richtige Licht zu bringen: Saubere, moderne,*

*helle Arbeitsplätze. Deshalb eine Ausbildung mit sehr guten Zukunftsperspektiven und da haben wir jetzt wirklich auch sehr viel erreicht. Die Betriebe haben die letzten zwanzig Jahre auch sehr viel gemacht, indem sie raus sind aus den alten Gebäuden und neue Gebäude erstellt haben. Also da haben wir heute ganz andere Voraussetzungen. Und das war schon jetzt ein Image-Verbesserungsprozess, der hier lief.« (Interview U7)*

Nicht zuletzt ist auch die Einbindung bzw. lokale Verankerung speziell der überregional rekrutierten Fachkräfte in die sozialen Strukturen vor Ort ausschlaggebend dafür, ob sie sich am Wirtschaftsstandort langfristig niederlassen oder ob sie nach wenigen Jahren wieder abwandern. Diese Einbindung kann nur gelingen, wenn zugezogene Fachkräfte auch in den unterschiedlichen Vereinen, Schulen etc. offen aufgenommen werden. Speziell diese weichen Standortfaktoren machen einen Wirtschaftsstandort auch als Lebensraum attraktiv.

## 7 Schwerpunkte im Bereich Kooperation

Unterschiedliche Formen von Kooperation werden in der Literatur unterschiedlicher Disziplinen seit einigen Jahren als zentraler Faktor einer zukunftsorientierten Regionalentwicklung erachtet (Diller et al. 2014; Ibert 2003; Knieling 2003) und außerdem als zentrale Strategie für Unternehmen eingeordnet. Letztere nehmen in den zeitgenössischen sozialwissenschaftlichen Debatten im Rahmen des Konzepts der *Regional Governance* eine zentrale Funktion für eine fortschrittliche Entwicklung regionaler Gebietseinheiten ein (Benz/Fürst 2003; Fürst 2007).

Nach dem aktuellen Stand der Forschung ist erhöhter Kooperationsbedarf insbesondere dann gegeben, wenn die regionale Wirtschaftsstruktur von einem erheblichen Innovationsgrad geprägt ist und der wirtschaftliche Erfolg wesentlich von der Innovationsfähigkeit der Unternehmen abhängt (Bender/Schuh 2012). Des Weiteren wird speziell für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) aufgrund zunehmender globaler Wettbewerbstendenzen ein beträchtlicher Kooperationsbedarf festgestellt:

*»Wer sich behaupten will, muss diesem Druck standhalten können – und stößt dabei häufig sehr rasch an seine Grenzen. Diese Grenzen einer erfolgreichen Entwicklung von kleinen und mittleren Unternehmen liegen einerseits in ihrer geringen finanziellen Basis, ihren beschränkten Ressourcen und ihrer geringen Marktmacht [...]. Die Grenzen der beschränkten Ressourcen können zuerst einmal durchaus durch entsprechende Kooperationen überwunden werden. Kooperationen dienen aber nicht nur der Überwindung der vorhandenen Ressourcenknappheit, sie dienen auch der besseren Erfüllung der Marktanforderungen, dem Erfahrungsaustausch und der Standardisierung von Managementmethoden und damit der Verbesserung der Performance im Wettbewerb. Dazu eignen sich Kooperationen hervorragend, weil die Selbstständigkeit zumindest in gewissem Umfang erhalten bleibt und die Unternehmen damit ihren eigentlichen Wettbewerbsvorteil der Flexibilität behalten und gleichzeitig den Nachteil ihrer begrenzten Ressourcen überwinden können« (Knop 2009: V; Ellerkmann / Howaldt 2007: 36).*

Räumliche Nähe ist zwar nicht notwendig für Kooperation, aber räumliche Clusterbildung erleichtert die Kooperation und ein erfolgreiches Cluster ist dadurch gekennzeichnet, dass es solche Unternehmen umfasst, bei denen die Vorteile der Kooperation besonders stark

ausgeprägt sind (siehe Kapitel 3). Die aktuelle wirtschaftliche Situation im Landkreis Tuttlingen ist durch überlappende Cluster in vier Kernbranchen des Verarbeitenden Gewerbes charakterisiert (siehe Kapitel 4). Auch ist der Landkreis Tuttlingen eine Region, in der sowohl Innovationen als auch KMU eine wichtige Rolle spielen. Insofern ist ein besonders hohes Potenzial für wechselseitig vorteilhafte Kooperation gegeben.

Kooperation findet bereits in beträchtlichem Maße statt, zum Teil sogar in institutionalisierter Form (siehe Abschnitt 4.6). Aber es ist zu vermuten und wurde in der Unternehmensbefragung auch bestätigt, dass dieses Potenzial zurzeit noch nicht voll ausgeschöpft ist. Aus diesem Grund wurde das Themenfeld Kooperation in der vorliegenden Studie eingehend untersucht.

Im Rahmen der ersten Phase der Expertengespräche hat sich herausgestellt, dass dieser Themenbereich neben den weiteren Schwerpunktthemen Technologie und Innovation sowie Fachkräfte am Standort Landkreis Tuttlingen in der Tat von zentraler und aktueller Bedeutung ist und somit einer prioritären Erforschung bedarf. Aus diesem Grund wurden sowohl im Rahmen der standardisierten Befragung als auch in der zweiten Welle der Expertengespräche unterschiedliche Fakten und Zusammenhänge zum Thema Kooperation erfragt.

Von vielen befragten Expertinnen und Experten wird das Themenfeld Kooperation in Bezug auf die wirtschaftliche Entwicklung des Landkreises als zentrales Handlungsfeld identifiziert. Die Expertengespräche deuten grundsätzlich darauf hin, dass sich auch für die Unternehmen, die aktuell keine Kooperationsbeziehungen pflegen, hierdurch wertvolle Impulse ergeben könnten. Ein Befragter äußert sich diesbezüglich wie folgt:

*»Ich glaube, ein wichtiger Schritt ist, dass man seinen Blick mal rauswendet aus der eigenen Branche, aus dem eigenen Sumpf, in dem man steckt [...] dass man sieht, wie andere Kleine, vielleicht aus einer völlig anderen Branche, sich weiterentwickelt haben.« (Interview I10)*

Obwohl zahlreiche Akteure die Bedeutung der Kooperation als hoch einschätzen, wird gleichzeitig vielfach der Status quo der Kooperationsbereitschaft in der Region als ausbaufähig angesehen. Die folgende Aussage eines Vertreters eines KMU bringt dies sehr deutlich zum Ausdruck:

*»Das [Kooperationsverhalten] ist noch entwicklungsbedürftig. Eventuell gibt es da eine Chance, muss man untersuchen, aber momentan wird das nicht gelebt [...]. Nein, sind wir nicht engagiert, sind da auch nicht tätig. Ist vielleicht noch ein Fehler [...]. Also man spricht ja heutzutage immer schön von Netzwerken, da sind wir aber sehr stark unterentwickelt.« (Interview U6)*

Während sich diese Einschätzung auf grundsätzliche Potenziale von Kooperation bezieht, äußert sich ein Vertreter eines Unternehmens zu den Risiken des Wirtschaftsstandortes, die er ebenfalls mit dem Thema Zusammenarbeit verbindet: Er befürchtet,

*»dass wir ein Stück weit zu langsam vorankommen und dass wir vielleicht zu individuell agieren, dass wir zu wenig clustern, sondern [...] jeder sein eigenes Süppchen kocht.« (Interview U4)*

Insgesamt scheint also ein gewisses Spannungsverhältnis zwischen einer von vielen Akteuren erkannten Notwendigkeit von Kooperation und den damit verbundenen Chancen einerseits und einer nur sehr zurückhaltenden Kooperationsbereitschaft andererseits zu bestehen. Einige Hintergründe und Fakten dazu sollen im Folgenden beleuchtet werden.

#### Infobox 7.1: Kooperation

Kooperation wird im Rahmen dieser Studie als Form der konkreten Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Akteuren aufgefasst, die über reine Kunden- und Lieferantenbeziehungen hinausgeht und das gemeinsame Erreichen bestimmter Ziele, zum Beispiel die Entwicklung von Produkten und Dienstleistungen, vorsieht. Eine Kooperation zeichnet sich durch eine generell große formale Geschlossenheit nach außen, einen hohen inneren Formalisierungsgrad und verbindliche Mechanismen aus. Insbesondere im Vergleich zu Netzwerken sind die genannten Eigenschaften jeweils stärker ausgeprägt. Eine erste Unterscheidung von Kooperationen kann in zwei Begriffe vorgenommen werden: Unter »kooperativen Netzwerken« als ersten Begriff versteht man Strukturen, die sich an der Grenze zwischen Kooperationen und Netzwerken bewegen. Zwar bestehen in diesem Fall auch eine klare Akteursstruktur, enge Kopplungen und Aufgabenprofile sowie das dauerhafte Streben nach deutlich formulierten Zielen, jedoch besteht – und das ist der entscheidende Unterschied zum folgenden zweiten Begriff – keine feste Rechtsform. Besteht eine feste Rechtsform in der Zusammenarbeit, so spricht man von einer »institutionalisierten Kooperation«. In einer solchen bestehen eine noch stärkere Formalisierung, eine intensivere Kopplung sowie noch konkretere Aufgabenteilungen und Hierarchien als in kooperativen Netzwerken (Diller 2002).

Alternativ können Kooperation auch in acht Formen unterschieden werden; diese sollen hier aber jeweils nur sehr kurz vorgestellt werden. Als erste Form sind »virtuelle Unternehmen« zu nennen. Hinter einem solchen eigenständig am Markt auftauchenden Unternehmen stehen viele einzelne Unternehmen, die eine intensive zwischenbetriebliche Kooperation bilden. »Interessengemeinschaften« als zweite Form kooperieren in Form eines gemeinsamen Einkaufs und Vertriebs. Kooperationen für ein oder mehrere spezifische Projekte nennt man »Konsortien bzw. Arbeitsgemeinschaften«. »Franchising« als Vertriebssystem mit enger rechtlicher und finanzieller Zusammenarbeit ist die vierte Kooperationsform. Die fünfte Form ist das sogenannte »Supply Chain Management«, bei dem alle Aktivitäten von der Beschaffung bis zum Vertrieb gelenkt werden sollen. »Kartelle« als sechste Form treffen gemeinsame Absprachen zur Beschränkung oder Ausschaltung des Wettbewerbs. Bei »strategischen Allianzen« kooperieren Unternehmen in spezifischen Geschäftsfeldern, um ihre jeweiligen individuellen Stärken zu bündeln. Die achte Form einer Kooperation ist ein sogenanntes »Joint Venture«. Darunter versteht man ein von mehreren Unternehmen gemeinsam neu gegründetes, rechtlich selbstständiges Unternehmen (Killich/Luczak 2003).

## 7.1 Gesamtüberblick der aktuellen Kooperationen von Unternehmen aus dem Landkreis Tuttlingen

Laut der standardisierten Befragung führen ca. 40 % der befragten Unternehmen aktuell »eine konkrete Zusammenarbeit mit anderen Unternehmen oder Institutionen« durch, die über »reine Kunden- und Lieferbeziehungen« hinausgeht (Frage 33 des Fragebogens, siehe Anhang 10.3). Der Rest der befragten Unternehmen ist nicht in solchen Kooperationsaktivitäten engagiert.

Es zeigen sich zum Teil recht deutliche Unterschiede zwischen den verschiedenen Branchen (Abbildung 7.1). Am geringsten ist die Kooperationsneigung im Bereich der Metallverarbeitung (32 %), aber auch die Medizintechnikunternehmen (38 %) kooperieren nur unterdurchschnittlich. Am häufigsten kooperieren die Unternehmen des »Sonstigen Verarbeitenden Gewerbes« und die unternehmensnahen Dienstleister mit 52 % bzw. 50 % aller befragten Unternehmen. Ein Vertreter eines Technischen Dienstleisters führt zu den Potenzialen und Interessen seines Unternehmens aus:

*»Was wir uns aus dem Bereich System- und Softwareengineering wünschen würden, wäre, dass es eben mehr Firmen gibt [...] wir hätten eigentlich*

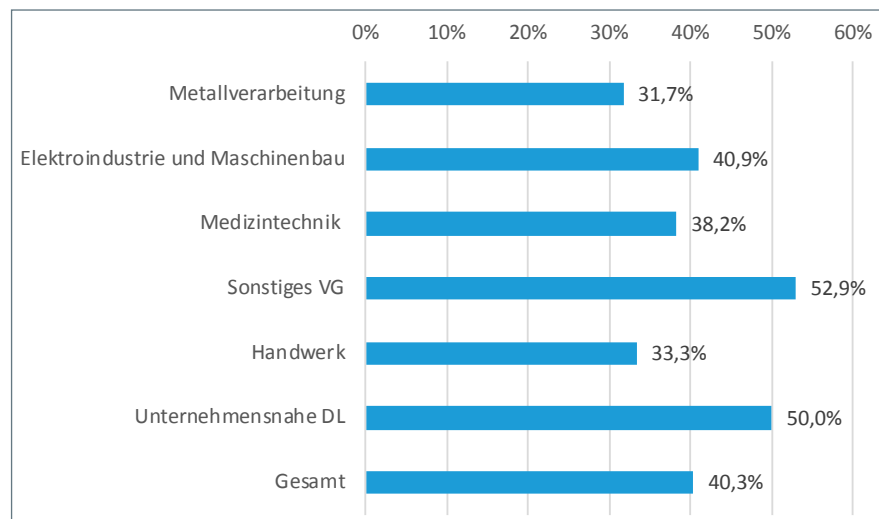
*schon gern mehr Kontakt hier in der Region und vor allen Dingen eben zu Firmen, die im medizinischen Bereich oder Medizintechnik-Systeme herstellen, aber insbesondere eben da unser Know-how brauchen. Das wäre auf jeden Fall von sehr hohem Interesse.» (Interview U1)*

Ein Vorhaben, das von einigen Akteuren als zentral dargestellt wird, ist die Nutzung der Digitalisierung zur Herstellung von Komplettlösungen (Interviews I7 und U18). Um die derzeit vorhandenen technologischen Möglichkeiten auszuschöpfen, kann eine kooperative Kombination des Wissens von produzierenden Unternehmen sowie technischen Dienstleistern ein wesentlicher Erfolgsfaktor auf globalen Märkten sein. Zu diesem Zweck arbeitet ein produzierendes Unternehmen beispielsweise mit einem Dienstleister zusammen, der Automationssoftware anbietet und bindet hierdurch externes Wissen im Bereich Fertigungsleitsysteme und Zellensteuerungen in das eigene Unternehmen ein (Interview U9).

Angesichts des branchenübergreifenden technologischen Trends hin zur Robotik sowie zur additiven Fertigung und zu komplexen Systemen ist davon auszugehen, dass in Zukunft erfolgreiche Produkte und Dienstleistungen typischerweise einen erheblichen Innovations- und Abstraktionsgrad aufweisen werden. Es ist daher aus der Sicht eines Befragten äußerst komplex, mehrere für ihn zentrale Elemente (Feinmechanik, Elektronik und Software) unternehmensintern abzudecken (Interview U4). Aus diesem Grund kann es insbesondere für KMU sinnvoll sein, sich verstärkt auf die eigenen Kernkompetenzen zu fokussieren und die darüber hinaus erforderlichen Beiträge zu Innovationsprojekten im Rahmen einer Kooperation von einem externen Partner zu beziehen, der in den relevanten Bereichen Expertise besitzt. Dieser Aspekt wird auch in der Literatur diskutiert (Ellerkmann / Howaldt 2007: 36).

Des Weiteren zeigen Expertengespräche, dass gerade in der Medizintechnik von hohem Kooperationsbedarf auszugehen ist. In der standardisierten Befragung spiegelt sich dies indes nicht unmittelbar wider (Abbildung 7.1). Wir sehen darin ein Indiz dafür, dass das Kooperationspotenzial in den Unternehmen zwar grundsätzlich erkannt, aber die Erschließung dieses Potenzials häufig auf einen späteren Zeitpunkt verschoben wird. In der Befragung gaben nur ca. 6% der Befragten aus der Me-

Abbildung 7.1: Anteile der Unternehmen mit Kooperationsaktivitäten, differenziert nach Branchen



Quelle: IAW-Unternehmensbefragung Landkreis Tuttlingen, N=179

dizintechnik an, »keinen Bedarf an intensiverer Zusammenarbeit« zu haben (siehe unten Abschnitt 7.3).

Da Kooperation bzw. intensivere Kooperation insbesondere dann als sinnvoll erachtet wird, wenn sich disruptive Schwellen andeuten (Knop 2009: 1-5), ist im Landkreis Tuttlingen in mehreren Branchen Bedarf erkennbar. Neben der Medizintechnik trifft dies auch auf die Metallverarbeitung zu: Aufgrund der Absatzmärkte der Drehteilehersteller vor Ort ist ein negatives Szenario denkbar, wenn sich der exogene Trend bezüglich des Wandels vom Verbrennungsmotor zum Elektroantrieb auf die Drehteileindustrie dynamisiert. Obwohl weder der Zeitpunkt noch die Eingriffsintensität dieses technologischen Wandels derzeit valide eingeschätzt werden können, sind grundlegende Veränderungen nicht auszuschließen.

Aus der Sicht mehrerer Gesprächspartner ist es besonders wichtig, Trends rechtzeitig zu erkennen und entsprechend zu handeln. Problematisch hierbei ist eine gewisse Unsicherheit: Aufgrund der Informationslücken über zukünftige Bedarfe und über den richtigen Umgang mit dem sich bereits andeutenden zukünftigen Wandel der Marktstrukturen kann Kooperation jedoch eine zentrale Strategie sein, um Herausforderungen in Potenziale zu verwandeln. Diese These lässt sich einmal mehr durch den Blick auf die strukturelle Beschaffenheit des Wirtschaftsstandortes Landkreis Tuttlingen fundieren: Bedarf besteht, auch wenn nicht jedes Unternehmen sich dessen bewusst ist, insbesondere für »KMU, da diese besonders durch die zwischenbetriebliche Kooperation profitieren können« (Knop 2009: 4). Angesichts der Zurückhaltung zahlreicher Akteure der Metallverarbeitung bei der Kooperation (Abbildung 7.1)

scheint besonders interessant, dass im Rahmen der Expertengespräche mit Vertretern dieser Branche Kooperationsvorhaben eher mit den Themenfeldern Fach- und Nachwuchskräfte verknüpft werden, die mit dem Wandel der Absatzmarktstrukturen in einem sekundären Bezug stehen.

## 7.2 Warum kooperieren Unternehmen?

Das abstrakt formulierte Ziel von Unternehmenskooperationen besteht aus der Sicht der Forschung im Wesentlichen darin, Kompetenzen zu vereinen und durch gemeinsames Handeln im Vergleich zur Selbsterstellung Wettbewerbsvorteile zu erzielen (Knop 2009: 24f.). In welchen Bereichen dies erfolgt, ist unter anderem von der strategischen Ausrichtung des Unternehmens sowie von situativen Kontexten und Bedarfen abhängig; grundsätzlich aber kommen hierfür alle Bereiche von Unternehmen in Betracht. Des Weiteren können in diesem Zusammenhang Faktoren wie die Branchenzugehörigkeit oder die Unternehmensgröße relevant sein. So sind Kooperationen beispielsweise in den Bereichen Einkauf sowie Forschung und Entwicklung (FuE) denkbar – diese können sich aber auch auf andere Funktionsbereiche der beteiligten Partner beziehen (ebd.: 24f.).

Die mit Kooperation verfolgten Ziele sind vielfältig. Kooperationsbeziehungen werden im Landkreis Tuttlingen überwiegend nicht zum Selbstzweck, sondern als »Instrument« (Knieling 2003: 476) und ausschließlich dann geschlossen und unterhalten, wenn hierdurch ein Nutzen gestiftet wird, der von den kooperierenden Unternehmen ohne die Kooperation nicht erlangt werden könnte (z.B. Interviews I13 und U16). Als besonders sinnvoll werden proaktiv eingeleitete Kooperationen von einem Befragten eingeschätzt, um gemeinsame Themenfelder zu identifizieren, sich zu ergänzen und ein größeres Portfolio abdecken zu können (Interview U6). Ein weiterer Befragter ist davon überzeugt, dass Kooperation für sein Unternehmen einen wesentlichen Nutzen stiftet und eine zentrale Strategie des zukünftigen Handelns ist, um den Fortbestand des Betriebes zu sichern (Interview U18).

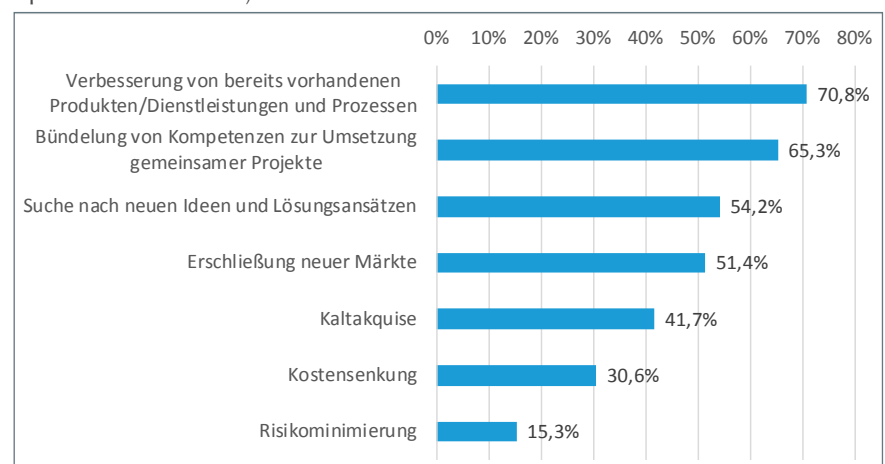
In mehreren Fällen zeigt sich, dass Unternehmen aufgrund von staatlichen Förderprojekten wie ZIM (Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand) oder diversen Forschungsprojekten, die vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert werden, kooperieren (Interviews U1, U3 und

U18). In diesen Fällen werden die Unternehmen von staatlicher Seite sanft dazu »gezwungen«, kooperativ zu agieren. Manchmal ist die Bildung von Konsortien allerdings auch obligatorisch (Interview U3). Aus der Sicht einer weiteren Person entsteht Zusammenarbeit insbesondere im Rahmen solcher Verbundprojekte. Hierbei ist auch eine Zusammenarbeit von Wettbewerbern wahrscheinlicher als in anderen Kontexten (Interview I3).

In der standardisierten Befragung lassen sich die in Abbildung 7.2 dargestellten Ziele von Kooperationen ermitteln. Kooperation wird also häufig aufgrund strategischer Motive durchgeführt. Über 70% der Unternehmen kooperieren, um bereits vorhandene Produkte, Dienstleistungen und Prozesse zu verbessern. Der »Bündelung von Kompetenzen zur Umsetzung gemeinsamer Projekte« kommt mit gut 65% ebenfalls eine große Bedeutung zu. Bei 55% der Befragten war die gemeinsame Erschließung neuer Ideen und neuer Lösungsansätze das verfolgte Ziel. Auch das Ziel der Erschließung neuer Märkte gehört mit gut 50% noch zu den hoch eingeschätzten Motiven für eine Kooperation. Enger gesetzte wirtschaftlich orientierte Ziele wie die Gewinnung neuer Kunden (gut 42%), Kostensenkungen (gut 30%) oder eine Risikominimierung (15%) werden hingegen nur von vergleichsweise wenigen Unternehmen als Ziele von Kooperationen gesehen.

Auch bei den Expertengesprächen zeigte sich, dass in einigen Fällen und branchenübergreifend ein wesentliches Ziel der Aufnahme bzw. der Intensivierung von Kooperationsbeziehungen in der Ausweitung des Leistungsspektrums und damit indirekt in der »Erschließung neuer Märkte« besteht: So sucht ein Unternehmen aus dem Landkreis Tuttlingen beispielhaft strategische Partnerschaften insbesondere mit Kunden, um ein große-

Abbildung 7.2: Ziele von Kooperationen (Anteile der Unternehmen, die kooperieren in Prozent)



Quelle: IAW-Unternehmensbefragung Landkreis Tuttlingen, N=72

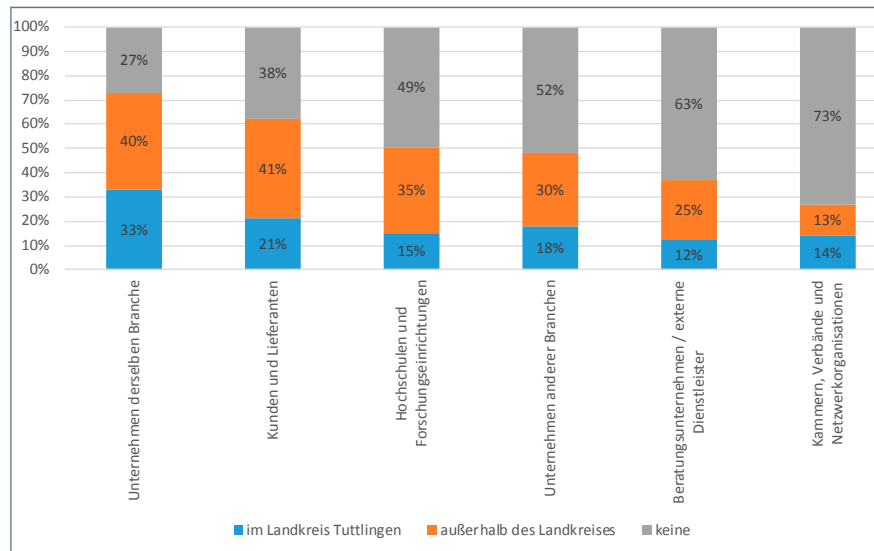
res Leistungsportfolio abdecken zu können und hierdurch Anforderungen abzubilden, die singular nicht möglich wären (Interview U6). Ein weiterer Befragter äußert sich ähnlich und hebt hervor, dass kooperativ realisierte und größere Portfolios insbesondere angesichts der Internationalisierung von Märkten zukünftig ein zentraler Wettbewerbsfaktor für Unternehmen aus dem Landkreis Tuttlingen sein können (Interview I7).

Während sich dieses Vorhaben in den Bereich »Bündelung von Kompetenzen zur Umsetzung gemeinsamer Projekte« eingliedern lässt, können die Motive, die den bereits bestehenden oder geplanten Kooperationen zugrunde liegen, wie folgt zusammengefasst werden: Das zentrale Vorhaben ist die Erweiterung des eigenen Wissens durch externe Impulse bzw. externes Wissen, das der Realisierung der eigenen Ziele zuträglich ist. Welche Akteure hierzu bedeutende Beiträge liefern können und welche Vielfalt an externen Wissensbeständen in die unternehmensinterne Wertschöpfung potenziell integriert werden kann, schildert ein Vertreter eines Unternehmens: Neben Start-Ups und Kliniken bzw. Ärzten zählen auch Universitäten zu den zentralen Partnern des Betriebes (Interview U3).

Die Themenfelder, in denen sich Kooperation entfaltet, sind seinen Schilderungen zu Folge sehr vielfältig und betreffen unter anderem Fertigungstechnologien, neue Materialien und die Produktentwicklung. Zusätzlich äußert sich derselbe Befragte dahingehend, dass Kooperation für sein Unternehmen traditionell ein zentraler Erfolgsfaktor ist und dies auch künftig sein wird (ebd.). Neben der proaktiven Aufnahme von Kooperationsbeziehungen sind in einigen Fällen auch Machtkonstellationen zwischen Unternehmen für den Eingang von Kooperationen ursächlich. So sagt der Vertreter eines großen Unternehmens aus dem Landkreis Tuttlingen:

*»[Wir werden] übrigens schon seit Jahrzehnten von unseren Kunden [...] stellenweise genötigt, Kooperation im Sinne von einer Produkterstellung einzugehen. Genötigt sage ich deswegen, da heißt es: »Entweder ihr beide werdet zusammen genommen oder es kriegt keiner von beiden. Wir glauben, ihr schafft das.« - Kann zum Teil auch Unternehmen im Wettbewerb sein. - »Oder ihr kriegt es nicht.« Dann können Sie sich überlegen, der eine*

Abbildung 7.3: Aktuelle Kooperationen (Anteile aller befragten Unternehmen in Prozent)



Quelle: IAW-Unternehmensbefragung Landkreis Tuttlingen, N=179

*wie der andere: »Machen wir das? Soll ich mit ihnen zusammenarbeiten, obwohl sie aus dem Wettbewerb sind, oder lassen wir den Gesamtauftrag raus?« Die meisten machen es.« (Interview U4)*

Es ist also festzuhalten, dass die Ziele von Kooperation primär strategisch sind und Zusammenarbeit aus der Sicht der Unternehmen dazu dienen soll, gemeinsam unterschiedliche Kompetenzen aufzubauen, die in den Unternehmen nicht vorhanden sind oder deren Ausweitung angestrebt wird.

Durch Kooperation soll ein Nutzen gestiftet werden, der seitens der beteiligten Akteure nicht allein erlangt werden kann. Neben freiwilligen Kooperationen liegen auch Formen vor, die unter Zwang entstehen: hierbei können sowohl staatliche Akteure als auch Unternehmen mit größeren Machtpotenzialen ausgestattet sein und Kooperation hierdurch forcieren.

### 7.3 Wer kooperiert mit wem?

Weiterhin liegen Erkenntnisse über Herkunft und Verortung sowie über die Art der Partner, die bezüglich der Kooperationsbeziehungen von Unternehmen aus dem Landkreis Tuttlingen von Bedeutung sind, vor. Abbildung 7.3 zeigt, dass Kooperationsbeziehungen mit Unternehmen der eigenen Branche mit Abstand am häufigsten unterhalten werden (ca. 70%). Dabei ist die Kooperation außerhalb des Landkreises mit 40% stärker ausgeprägt als die landkreisinterne (33%).

Weiterhin geben 62% der kooperierenden Unternehmen an, mit Kunden und Lieferanten über reine Geschäftsbeziehungen hinaus zusammenzuarbeiten. Auch dabei

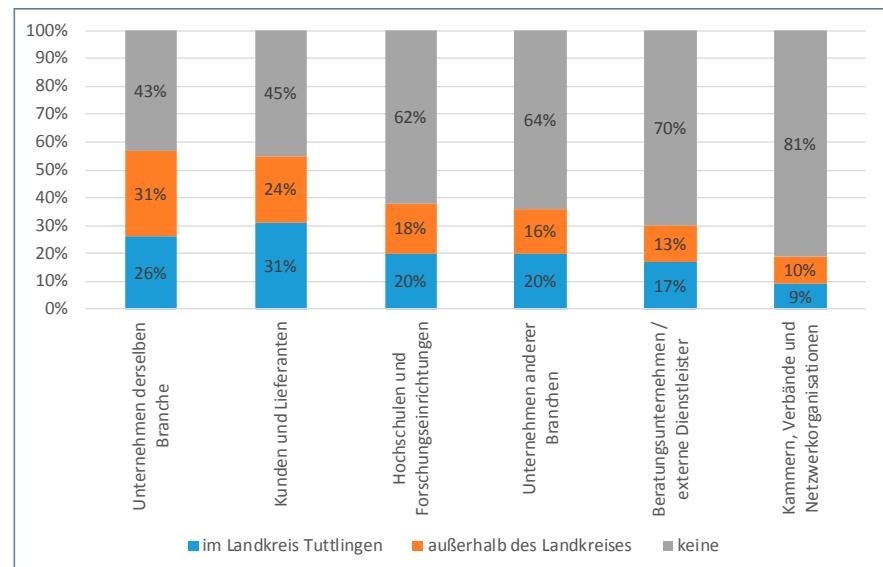
sind wiederum Kooperationen außerhalb des Landkreises von höherer Bedeutung als solche innerhalb. Ein Vorhaben dabei könnte sein, das eigene Leistungsportfolio noch besser an die Zielgruppe anzupassen. Auch anhand der Expertengespräche deutet sich der kooperative Dialog mit »Kunden und Lieferanten« als zentrale Wissensquelle an: In einem konkreten Fall wird die Zusammenarbeit mit einem renommierten Forscher aus Stuttgart, der am dortigen Katharinen-Hospital als Arzt praktiziert, als elementar bezeichnet. Im Rahmen einer Kooperation mit dem Befragten konnte eine fundierte Marktanalyse durchgeführt werden, wodurch sich Potenziale für geplante Innovationen sowie eine Unternehmensgründung ergaben (Interview U18).

Im Vergleich zur brancheninternen Kooperation ist bei der Kooperation mit Kunden und Lieferanten der Anteil, der außerhalb des Landkreises erfolgt, größer. Ähnlich gestaltet sich dies auch bezüglich der Zusammenarbeit mit Hochschulen und Forschungseinrichtungen, was jedoch sehr wahrscheinlich nicht mit der Nachfrage an lokaler Kooperation, sondern vielmehr mit dem Angebot zusammenhängt: Im Vergleich zu Ballungsräumen ist dieses im Landkreis Tuttlingen überschaubar (siehe Abschnitt 4.5). Insbesondere im Bereich der Hochschulen werden seitens der Unternehmen Kooperationen in externen Räumen als zielführend erachtet.

Hierzu äußert sich ein Befragter insofern, dass mehrere Hochschulen im Bodenseeraum aus seiner Sicht besser geeignete Kooperationspartner als die lokale Hochschule sind (Interview U18). Er ist der Ansicht, dass über spezielle Themen, beispielsweise Nanotechnologie, an der lokalen Hochschule derzeit nicht genug Wissen vorhanden ist. Ein weiterer Vertreter eines Unternehmens der Medizintechnik äußert sich ähnlich und vertritt die These, dass die Hochschule Tuttlingen aufgrund der Komplexität der Fragestellungen, mit denen sich sein Unternehmen beschäftigt, kein bedeutender Partner sei (Interview U3).

Es lässt sich also vermuten, dass die primär externe Kooperation zwischen Unternehmen aus dem Landkreis Tuttlingen und Forschungseinrichtungen neben dem quantitativ überschaubaren Angebot auch darauf zurückzuführen ist, dass die hochgradig innovativen

Abbildung 7.4: Zukünftig erwünschte Kooperationen (Anteil aller befragten Unternehmen in Prozent)



Quelle: IAW-Unternehmensbefragung Landkreis Tuttlingen, N=179

Unternehmen durch Kooperation Wissen von erheblicher Spezifität und Komplexität erlangen möchten, das in der lokalen Hochschule nur bedingt oder gar nicht zugänglich ist. In diesem Zusammenhang zeigt sich anhand der Expertengespräche, dass vor allem Großunternehmen und Unternehmen aus der Medizintechnik vermehrt überregional kooperieren (z.B. Interview U8).

Andere Interviewpartner hingegen sehen den Hochschulcampus Tuttlingen inklusive der angesiedelten Forschungsinstitute und -labore als zentralen Kooperationspartner und elementare Wissensquelle für viele Unternehmen aus dem Landkreis Tuttlingen (z.B. Interviews U1, U5, U8, U13 und U19). Mit welchen Bildungsinstitutionen die Mehrzahl der Kooperationen unterhalten wird und an welchen Orten diese erfolgen, ist anhand der vorliegenden Erkenntnisse von mehreren Faktoren abhängig: Mit zunehmender Unternehmensgröße werden vermehrt Kooperationen mit Universitäten eingegangen, auch die überregionale Aktivität scheint mit zunehmender Größe zu steigen. Weiterhin deutet sich an, dass die Branchenzugehörigkeit bedeutend ist: In der Medizintechnik liegen den Ergebnissen zufolge vermehrt Kooperationsbeziehungen mit Universitäten vor (z.B. Interviews U3, U8 und U18).

*»Je kleiner die Unternehmen sind, desto stärker sind sie mit unserer Hochschulart [gemeint ist die Hochschule Furtwangen] verknüpft und nicht mit Universitäten. Da gibt es auch so eine gewisse Schwelle in der Größe. Ab einer bestimmten Größe arbeiten Firmen dann natürlich auch direkt mit Universitäten zusammen. [Name eines Unterneh-*



*mens], [Name eines Unternehmens], [Name eines Unternehmens] [...] die arbeiten natürlich alle direkt mit den Universitäten zusammen, auch international, weltweit. Aber ein kleiner 20-Mann-Betrieb, der geht nicht nach Stanford, sondern der bleibt hier vor Ort. Also insofern gibt es da schon eine Abstufung.« (Interview I10)*

Was die Bereitschaft zur Kooperation mit Unternehmen anderer Branchen betrifft, ist ein vergleichbares Verhalten zu beobachten (ca. 48%). Branchenübergreifende Kooperationen erfolgen ungefähr doppelt so häufig mit Akteuren außerhalb des Landkreises. Zu den Kooperationsaktivitäten zwischen Unternehmen und externen Dienstleistern ist zu erwähnen, dass diese mit ca. 35% keine zentrale Bedeutung besitzen. Hierbei spielen Orte außerhalb des Wirtschaftsstandortes eine größere Rolle als die Landkreisebene. Über die Kooperationsbeziehungen der Unternehmen zu Kammern, Verbänden und Netzwerkorganisationen ist zu berichten, dass diese vergleichsweise am seltensten bestehen (ca. 28%). Hierbei sind die internen und externen Beziehungen etwa gleich ausgeprägt.

Neben den Erkenntnissen über aktuelle Kooperationen liegen auch Befunde zu zukünftig geplanten Kooperationsaktivitäten vor. Über diese ist zu berichten, dass seitens der befragten Unternehmen die Bereitschaft hierzu gegeben ist: 77% der Unternehmen aus der Stichprobe erachten dies als zukünftig erstrebenswert (derzeit kooperieren 40% der Unternehmen).

Im Vergleich zu den Akteuren, mit denen seitens der befragten Unternehmen aktuell kooperiert wird, zeigen sich andere Befunde: An erster Stelle der zukünftig erwünschten Partner stehen zu 57% Kunden und Lieferanten (aktuell an zweiter Position): Die Bedeutung dieser Beziehungen wird vermutlich zunehmen. An zweiter Stelle befinden sich Unternehmen derselben Branche (55%), die bezüglich der aktuellen Kooperation am häufigsten genannt werden.

Wie auch für die aktuell erfolgreiche Zusammenarbeit ermittelt, werden Hochschulen und Forschungseinrichtungen als perspektivische Partner am dritthäufigsten genannt (38%). 36% der Befragten wünschen sich zukünftig eine Kooperation mit Kammern, Verbänden und Netzwerkorganisationen, was Rang

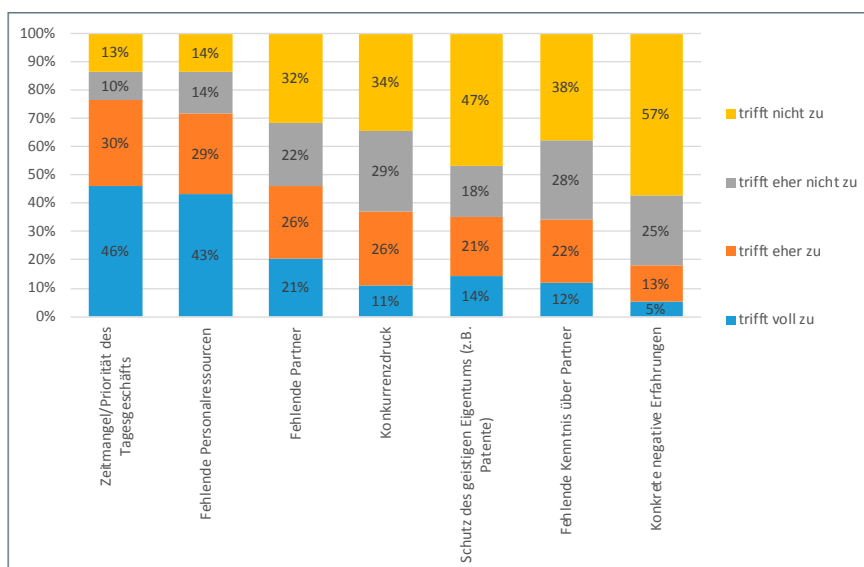
vier entspricht (aktuell Rang sechs): Insofern ist zu vermuten, dass diese Akteure als Partner in Zukunft an Bedeutung gewinnen. An fünfter Stelle (30%) befinden sich Unternehmen anderer Branchen als Partner (vorher Rang vier). An sechster Stelle (19%) und somit im Vergleich zur aktuellen Konstellation um einen Rang nach hinten verschoben befinden sich Beratungsunternehmen/externe Dienstleister; daher ist auch hier, was die Bedeutung angeht, ein Rückgang zu vermuten.

Es lässt sich also feststellen, dass Unternehmen derzeit am häufigsten branchenintern kooperieren und dies öfters jenseits der Kreisebene erfolgt. Kunden und Lieferanten werden ebenfalls oft als Kooperationspartner genannt, gefolgt von Hochschulen und Forschungseinrichtungen. Außerdem liegen Befunde vor, die bei zunehmender Unternehmensgröße eine zunehmende Kooperationsaktivität mit Hochschulen außerhalb des Landkreises sowie Universitäten belegen. Was die zukünftig erwünschten Kooperationen betrifft, ist bezüglich mehrerer Akteure im Vergleich zur aktuellen Bedeutung eine Verschiebung zu beobachten.

### 7.4 Welche Kooperationshemmnisse bestehen?

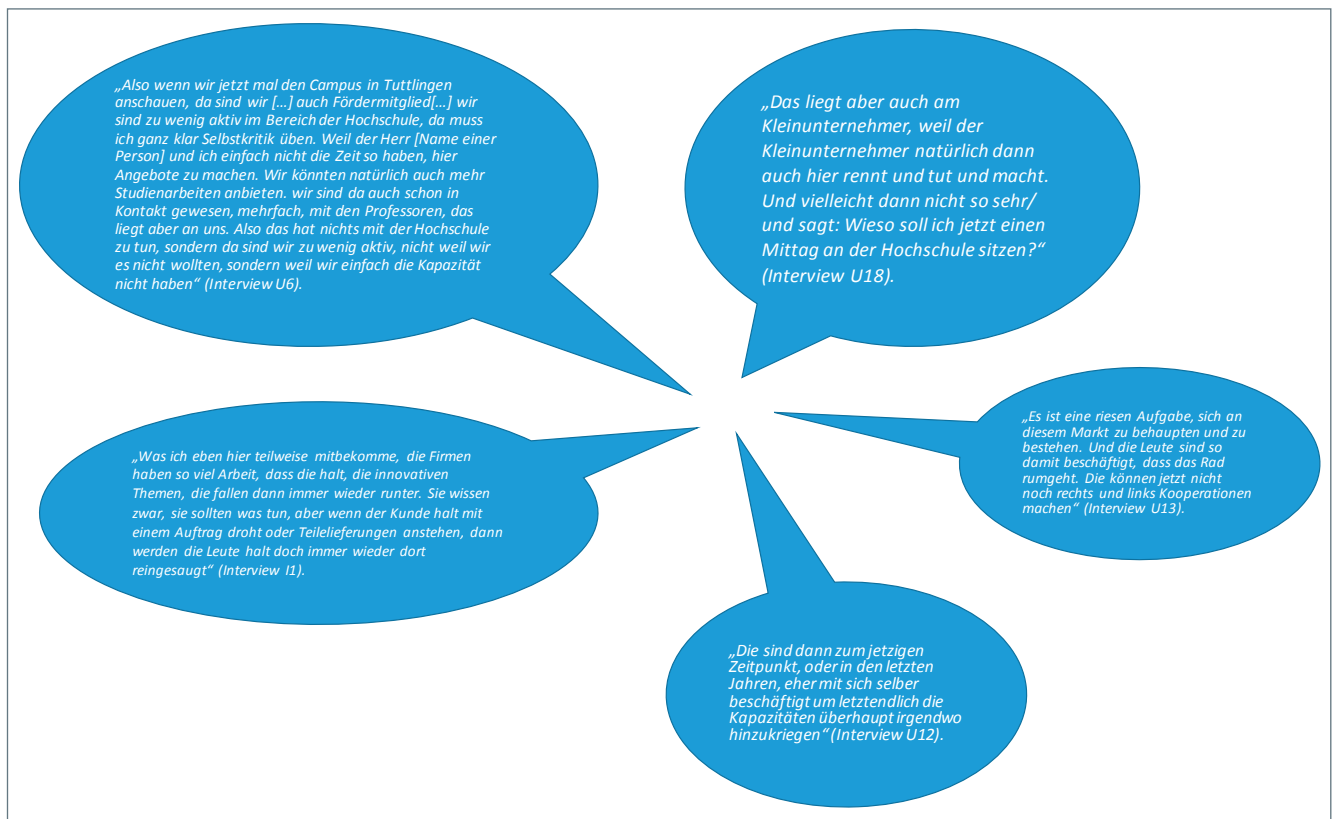
Nicht alle Unternehmen kooperieren. Viele kooperieren nicht, obwohl sie eigentlich wollen – warum? Zunächst ist zu erwähnen, dass Unternehmen Kooperationen parallel zu oder in Abhängigkeit von ihrem operativen Tagesgeschäft betreiben, das eine prioritäre Bedeutung einnimmt. Kooperation findet nur insofern statt, als das Tagesgeschäft es zulässt. So kann es passieren, dass eine objektiv sinnvolle Kooperationsstrategie (Killich 2007: 21; Killich / Luczak 2003; 1-12) in einer konkreten

Abbildung 7.5: Kooperationshemmnisse (Anteil der Unternehmen mit Kooperationen in Prozent)



Quelle: IAW-Unternehmensbefragung Landkreis Tuttlingen, N=128

Abbildung 7.6: Zeit- und Kapazitätsmangel als Kooperationshemmnisse



Quelle: Experteninterviews des IAW im Landkreis Tuttlingen

Situation als belastend oder sekundär eingeordnet und folglich nicht adäquat betrieben wird. Der Umfang und die Intensität von Kooperationen sind weiterhin oftmals vom spontanen und freiwilligen Einsatz einzelner Personen abhängig und nicht strukturell verankert. Unter diesen Rahmenbedingungen ist es denkbar, dass die Potenziale von Kooperationsbeziehungen nicht bekannt sind, zu spät erkannt werden oder sich bietende Gelegenheiten zur Aufnahme von Kooperationen nicht genutzt werden, auch wenn sich hieraus ein wesentlicher Nutzen für das jeweilige Unternehmen ergeben könnte. Die konkreten Kooperationshemmnisse stellen sich nach den Ergebnissen der standardisierten Unternehmensbefragung wie folgt dar, (Abbildung 7.5 und 7.6):

Zeitmangel/Priorität des Tagesgeschäfts sowie fehlende Personalressourcen sind mit etwa 75 % bzw. 72 % die mit Abstand am häufigsten genannten Gründe für mangelnde Kooperation. An dritter Stelle rangieren fehlende Partner als Grund (ca. 45 %), gefolgt von Konkurrenzdruck, den lediglich 35 % der befragten Unternehmen als Kooperationshemmnis ansehen. Auch der Schutz des geistigen Eigentums sowie fehlende Kenntnisse möglicher Kooperationspartner sind nur für eine Minderheit der Befragten relevante Kooperationshemmnisse. Konkrete negative Erfahrungen spielen nur für weniger als ein Fünftel eine Rolle.

Diese Befunde spiegeln sich im Wesentlichen auch in den Expertengesprächen entsprechend wider: Die befragten Akteure (produzierende Unternehmen, Dienstleistungsunternehmen, Institutionen, Kammern, Netzwerkg Organisationen und Handwerksbetriebe) identifizieren unisono die drei genannten Gründe Zeitmangel/Priorität des Tagesgeschäfts, fehlende Personalressourcen sowie Konkurrenzdruck als zentrale Hindernisse. Auf diese Aspekte wird im Folgenden näher eingegangen.

#### 7.4.1 Zeitmangel

*»Der Aufbau von Unternehmenskooperationen ist zeit- und ressourcenintensiv [...]. Von der Idee zum Aufbau von Unternehmenskooperationen ist es oft ein langer Weg. In der Regel sind hier umfangreiche und zeitaufwendige Vorbereitungen notwendig, bevor es zur eigentlichen Konstituierung [...] kommen kann.« (Ellerkmann/Howaldt 2007: 26f.)*

Aussagen von Experten deuten außerdem darauf hin, dass je nach Unternehmensgröße Variationen bestehen: Bei Großunternehmen können eher Kapazitäten bereitgestellt werden, um strategische Zukunftspläne zu entwerfen und kooperativ umzusetzen:

*»Die Großen tun das natürlich. Die beobachten den Markt, die beobachten die Welt, die beobachten die Konkurrenz. Das kann ein Kleiner nicht tun.« (Interview I10)*

Kleinere und mittlere Unternehmen (KMU) im Landkreis Tuttlingen bündeln demgegenüber alle ihre Kräfte primär für das Tagesgeschäft. Dies erfolgt keineswegs aufgrund generell mangelnder Sensibilisierung für Kooperation oder aufgrund fehlenden Weitblicks. Die Interviews verdeutlichen mehrere Aspekte. Zunächst ist zu betonen, dass in der aktuell positiven Auftrags- und Geschäftslage implizite Interessenskonflikte für Unternehmen im Landkreis Tuttlingen bestehen. Eine sehr gute Auftragslage ist für jedes Unternehmen eine grundsätzlich erstrebenswerte Situation, aus der sich eine maximale Auslastung ergeben kann. In dieser Situation werden mit hoher Wahrscheinlichkeit auch jene Mitarbeitenden im Tagesgeschäft gebunden sein, die an sich für strategische Planung und Kooperation zuständig sind.

Andere Teile der Befragung bzw. Interviews deuten darauf hin, dass neben den Erfordernissen des Tagesgeschäfts auch weitere Umstände die Kooperationsbereitschaft von Unternehmen hemmen:

*»Ich glaube, sie lassen sich einfach Zeit, bis sie merken, dass es zehn vor zwölf oder fünf vor zwölf ist und dann agieren sie. Das ist wirklich menschliche Trägheit. Die haben so viel zu tun und beschäftigen sich nicht mit anderen Themen [...] also mangelnde Fokussierung, weil einfach das Bewusstsein nicht so hoch ist.« (Interview U12)*

Eine ähnliche Argumentation tauchte in mehreren Interviews auf. Daher kann nicht ausgeschlossen werden, dass mangelndes Strategiebewusstsein für fehlende Kooperation verantwortlich ist. Im folgenden Absatz wird einer der Fälle näher geschildert.

Der Befragte ist sich der Bedeutung von Kooperation explizit bewusst, geht diese aber nicht ein. Als Entscheidungsträger eines mittelständischen Unternehmens nennt er eine für sein Unternehmen potenziell lukrative Kooperationsbeziehung (mit der lokalen Hochschule), die ihm nach eigener Aussage dabei helfen kann, eine branchenübergreifende Wettbewerbssituation um Fachkräfte zu meistern. Er übt im Lauf des Interviews bezüglich seiner Passivität mehrfach Selbstkritik (Interview U6). Es ist also zu fragen, aus welchen Gründen er als Entscheidungsträger nicht entsprechende Strukturen schafft oder Kapazitäten bereitstellt bzw. warum er nicht seinem Bewusstsein entsprechend handelt. Er führt als Gründe Zeitmangel sowie Kapazitätsengpässe an. Diese

beiden Faktoren, das zeigt die Analyse, konfliktieren mit der strategischen und nachhaltigen Entwicklung zahlreicher Unternehmen im Landkreis Tuttlingen.

Der an dieser Stelle etwas detaillierter geschilderte Einzelfall ist keineswegs als isoliert zu betrachten: Nach der Wahrnehmung einiger Befragter fehlt es in zahlreichen Unternehmen vor Ort an Weitblick und Strategiebewusstsein. Aus der Sicht eines Befragten trifft auf viele Entscheidungsträger vor Ort Folgendes zu:

*»Sie sind wirklich [...] richtig gute Handwerker, aber der strategische Handwerker fehlt manchmal. Die agieren so mit der Nase so zehn Zentimeter über der Grasnarbe und tun sich manchmal schwer, den Blick zu heben.« (Interview U12)*

Neben Zeitmangel und begrenztem Strategiebewusstsein erweist sich bei Unternehmen, die die Schaffung von Strukturen für Kooperationsbeziehungen anstreben, ein elementarer Faktor als hinderlich: Der dabei entstehende Personalbedarf kann oftmals nicht gedeckt werden (siehe dazu Kapitel 6). Um Räume für Planungen und Umsetzungen im Bereich Kooperation zu schaffen, wäre es erforderlich, die Einbindung entsprechender Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in das Tagesgeschäft zu reduzieren oder diese ausschließlich mit kooperativen Tätigkeiten zu beauftragen. Dies ist jedoch angesichts der guten Auftragslage häufig schwierig. Mit anderen Worten: Die Kooperation fällt der guten Wirtschaftslage zum Opfer. Hier zeigt sich allerdings ein Unterschied zwischen großen bzw. kleinen Unternehmen.

*»Große Unternehmen sind anders aufgestellt, weil sie andere Abteilungen haben, weil sich große Firmen auch Bereiche leisten können, wo Leute auch mal über den Tag hinaus nachdenken können, wo nicht von jedem Arbeitstag irgendetwas für den Produktionsprozess herauskommen muss.« (Interview I10)*

#### 7.4.2 Konkurrenzdenken

Konkurrenzdenken als Hindernis für Kooperation tauchte in der Unternehmensbefragung weniger häufig auf, als es nach den Expertengesprächen eigentlich zu erwarten gewesen wäre. Besonders auffällig ist, dass die Themen Personal und Ausbildung eher in Eigenregie gesteuert werden und diesbezügliche Kooperationen von der Mehrzahl der Befragten nicht als zielführende Maßnahme betrachtet werden (z.B. Interviews I3, I12, I14, U4, U10 und U19). Ein weiterer Befund weist auf eine im Bereich Personalgewinnung bedeutende Konkurrenzlinie hin: KMU im Landkreis Tuttlingen sind aus der Sicht eines Befragten diesbezüglich erheblich im

Nachteil, während es Großunternehmen derzeit überwiegend leichter haben, ihren Bedarf an Personal zu decken (Interview U4).

Insgesamt ist außerdem für die Branche Medizintechnik eine vergleichsweise große Attraktivität für Fachkräfte ermittelt worden, was sich für die Rekrutierung als positiv erweist (z.B. Interview U6). Dies führt weiterhin dazu, dass Unternehmen anderer Branchen sowie KMU bei der Deckung ihres Bedarfs weniger erfolgreich sind. Aus diesem Grund ist zu vermuten, dass es seitens großer Unternehmen der Medizintechnik im Zusammenhang mit Personal(-beschaffung) nur wenig Kooperationsaktivitäten gibt, da hier oftmals Abwerbungspraktiken sowie Ideenklau befürchtet werden (Interview I12). Im Gegensatz dazu liegen beispielsweise seitens der Drehteilehersteller bereits konkrete Kooperationsprojekte vor (Interviews I3, I9 und U19).

Dass die Befürchtung von Ideenklau keinen Einzelfall, sondern ein relevantes Hemmnis darstellt, lässt sich anhand der standardisierten Befragung belegen: Von ca. 35% der befragten Unternehmen wird der »Schutz des geistigen Eigentums« als Kooperationshindernis eingeschätzt (siehe Abbildung Kooperationshemmnisse). Ein Befragter schildert die Problemlage aus seiner Sicht und weist darauf hin, dass es kaum kontrollierbar ist, wer wann mit welchen Inhalten in Kontakt kommt und wozu diese genutzt werden (Interview I1).

Aufgrund der hohen Bedeutung der Innovationsaktivitäten der Unternehmen im Landkreis Tuttlingen ist diese Sorge grundsätzlich nachvollziehbar, denn ohne großes gegenseitiges Vertrauen ist Kooperation schwer vorstellbar: Eine Interviewperson ist der Ansicht, dass im Kontext von Kooperation die Ängste, Wissen preiszugeben, oftmals gegenüber der Aussicht, Wissen zu erlangen, überwiegen (Interview I3).

Die hier geschilderte Herausforderung des drohenden Ideenverlusts wird auch in der Literatur diskutiert und im Kontext der Entstehung von Kooperationsbeziehungen als zentral eingestuft. Um potenzielle Risiken zu minimieren, wird grundsätzlich dazu geraten, zu Beginn eines Kooperationsverhältnisses zunächst weniger brisante Themenfelder zu identifizieren und gemeinsam zu bearbeiten (Killich 2007: 21). Ist zwischen den Akteuren schließlich ein Vertrauensverhältnis entstanden, »werden die ‚sensiblen‘ Bereiche eines Unternehmens mit zum Gegenstand der zwischenbetrieblichen Kooperation« (ebd.). Dennoch lässt sich der zentrale Mechanismus, der hier thematisiert wird, aus der Sicht mehrerer Befragter nicht kooperativ eindämmen: Sie sind zwar der Meinung, dass es grundsätzlich gemeinsame Interessen in bestimmten Bereichen gibt (z.B. Infrastruktur), da-

rüber hinaus gibt es jedoch Themen, bei denen individuelle und kooperative Interessen nicht vereinbar sind (Interviews I14 und U10).

Es lässt sich zusammenfassen, dass Personal- sowie Zeitmangel die zentralen Hindernisse für Kooperation sind. Aufgrund der Strukturen sowie der Ressourcen sind KMU hiervon tendenziell stärker betroffen als größere Unternehmen. Darüber hinaus ist neben Konkurrenzdenken im Bereich Fachkräfte auch der Themenbereich Innovation von Wettbewerbsdenken geprägt. Insofern ist die Entstehung von Vertrauen als Basis schwierig und stellt ein weiteres Hemmnis dar.

## 7.5 Konkrete Themenfelder von Kooperation

In diesem Abschnitt werden mehrere zentrale Themenbereiche vorgestellt, die mit Kooperation in Verbindung stehen. Diese sind zum einen der Bereich der Fachkräfte und Ausbildung sowie zum anderen der Bereich der gesetzlichen Rahmenbedingungen.

### 7.5.1 Themenfeld Fachkräfte

Kooperationen im Themenfeld Fachkräfte werden von vielen Unternehmen als kritisch bewertet und auch aus theoretischer Sicht als sehr heikel betrachtet (Killich 2007: 21). In den folgenden Abschnitten wird anhand der Befragungsergebnisse gezeigt, ob und inwiefern in diesem Themenfeld seitens der Unternehmen im Landkreis Tuttlingen dennoch kooperiert wird. Die ermittelbaren Konkurrenzkonstellationen werden in Abschnitt 7.4.2 dargestellt. Potenziale zur Zusammenarbeit sind nach der Einschätzung der Experten durchaus vorhanden. So wird beispielsweise die Ansicht geäußert,

*»dass sich das ein oder andere Unternehmen – und da kommen wir dann wieder zurück zu den Zusammenschlüssen, sich zusammmentun könnten, um Mitarbeiter anzuwerben, ob das jetzt im Ausland ist, oder in Deutschland ist.« (Interview U12)*

### Brancheninterne Kooperation

Grundsätzlich setzt eine Kooperation in diesem Bereich aus theoretischer Sicht ein großes Maß an Vertrauen zwischen den Akteuren voraus, das z.B. aus einer vorangehenden Zusammenarbeit in anderen Bereichen entstanden sein kann. Ein empirisches Beispiel hierfür sind diesbezügliche Kooperationen im

*»Cluster Zerspanungstechnik, wo wir verschiedene Positionen versuchen miteinander abzudecken [...] Ausbildung [...] Personal [...], wo wir sagen, dieses sind unsere Probleme, wir wollen, wir neh-*

*men Geld in die Hand und die lösen wir einfach gemeinschaftlich.« (Interview U16)*

Die diesbezügliche Zusammenarbeit wird auch jenseits der Branche wahrgenommen und von der Vertreterin einer Netzwerkorganisation wie folgt eingeschätzt:

*»Im Bereich Zerspannung ist ja die Zerspannungs-Initiative da, also GVD, sehr aktiv in dem Bereich [...] schon sehr rege und haben sich das im Prinzip ja auch auf die Fahnen geschrieben.« (Interview I3)*

Die von der befragten Person repräsentierte Clusterorganisation einer anderen Branche sei dagegen in diesem Kontext nicht aktiv,

*»weil wir gar nicht den Auftrag von unseren Mitgliedern haben, das zu tun [...], für die Fachkräfteteakweise haben wir keinen Auftrag.« (Interview I3)*

Es ist zu vermuten, dass dies mit der Konkurrenzkonstellation in dieser Branche zusammenhängt. Dies wird z.B. von einer Person erwähnt, die darauf verweist, dass in anderen Branchen mehr Kooperation im Bereich Fachkräfte betrieben wird (Interview I3). Diese Einschätzung spiegelt sich in weiteren Expertengesprächen insofern wider, als in der Branche Medizintechnik in keinem der untersuchten Fälle Kooperation im Bereich Fachkräfte ermittelt werden konnte. Auch in anderen Branchen liegt diesbezüglich eher Zurückhaltung als Offenheit vor.

### Branchenübergreifende Kooperation

Diese Art von Kooperation existiert primär zwischen produzierenden Unternehmen und Dienstleistungsunternehmen (Headhunter, Personalberatungen und Zeitungsunternehmen). Dies erstreckt sich über alle fachlichen Bereiche und Qualifikationsniveaus (Interviews U4, U17 und U21). Häufig wird es mit dem Bemühen der Fokussierung auf die Kernkompetenzen des jeweiligen Unternehmens verknüpft. In einem Fall wird ein produzierendes Unternehmen eine Personalberatung operativ in die strategische Personalbindung einbeziehen, was auf eine intensive Kooperationsbeziehung hindeutet (Interview U17).

Für Kooperationsbeziehungen zwischen produzierenden Unternehmen unterschiedlicher Branchen liegen anhand der Expertengespräche keine konkreten Befunde vor, obwohl dies aus der Sicht eines Befragten durchaus sinnvoll sein kann:

*»Man muss sich ja nicht einen direkten Wettbewerber nehmen, man kann [...] auch die Bran-*

*chen ein bisschen anders setzen. Es müssten nicht nur Branchengleiche [...] sein, aber vielleicht dieselbe Grundqualifikation.« (Interview U12)*

Hieraus lässt sich ableiten, was anhand eines weiteren Interviews bestätigt werden kann (Interview U16): Fachliche Nähe ohne direkte Wettbewerbssituation kann ein Schlüsselkriterium für die Aufnahme von branchenübergreifenden Kooperationen sein. In diesem Kontext ist die Entstehung der Ressource Vertrauen, die bei Beziehungen unterschiedlicher Art zentral ist, einfacher möglich.

### Institutionelle Kooperation

Was die themenspezifischen Kooperationen zwischen Unternehmen und Institutionen im Landkreis betrifft, liegen Befunde über die Aktivitäten der regionalen Wirtschaftsförderungsgesellschaft Schwarzwald-Baar-Heuberg (WiFöG SBH) vor, die von einigen Befragten als bedeutend dargestellt wird. In diesem Kontext wird mehrfach auf die Initiative »Gewinnerregion« (Interviews U4 und U8) dieser Institution verwiesen, die mit dem Portal »gewinnerjob.de« die regionale Fachkräftegewinnung unterstützt.

*»Die Region Schwarzwald-Baar-Heuberg hat [...] über die Wirtschaftsförderung eine eigene Homepage, wo man kostenlos die Jobs einstellen kann. Da sind momentan 300 bis 400 offene Stellen.« (Interview U17)*

Darüber hinaus liegen Erkenntnisse über eine internationale Ausrichtung dieser Institution vor: Es besteht ein Projekt, das vermehrt spanische Fachkräfte ansprechen und diese dazu bewegen soll, in die Region zu ziehen (Interviews U11 und U17). Um die Attraktivität der Region für ausländische Fachkräfte generell zu erhöhen und diesen die Integration zu erleichtern, wird seitens der Wirtschaftsförderungsgesellschaft Schwarzwald-Baar-Heuberg außerdem das sogenannte Welcome Center betrieben (Interview U17). Dieses bietet Informationsveranstaltungen, Beratungsangebote und Freizeitaktivitäten an und fördert hierdurch auch die Integration jenseits des Berufslebens.

Eine weitere Institution, deren Aktivitäten in diesem Kontext als sehr positiv eingeschätzt werden, ist die Hochschule Furtwangen, die von zahlreichen befragten Unternehmen als Partner bei der Suche nach Fachkräften bezeichnet wird. Ein Befragter betont, dass der Hochschulcampus Tuttlingen für sein Unternehmen ein zentraler Raum zur Rekrutierung von Fachkräften sei (Interview U8). Ein weiterer Befragter verknüpft Kooperationsverhältnisse zwischen Unternehmen und der

Hochschule mit den übergeordneten Zielen des Landkreises:

*»Also die Abgänger hier aus dem Campus, die bleiben auch ziemlich eins zu eins in der Region, weil sie schon während ihres Studiums Kontakt zu Unternehmen hatten und die Unternehmen wissen, was da auf sie zu kommt. Also das ist quasi ein wirksames Mittel, um die Leute hier zu behalten.« (Interview I5)*

Im Rahmen eines weiteren Expertengesprächs wird die Bedeutung der Hochschule als Integrationsfaktor ebenfalls hervorgehoben (Interview U13).

Es lässt sich also empirisch feststellen, dass dieses Themenfeld bezüglich Kooperation sehr sensibel ist – zu dieser Erkenntnis kommt auf theoretischer Basis auch Killich (2007: 21). Brancheninterne Kooperationen können im Rahmen des Clusters Zerspanungstechnik nachgewiesen werden. Über etwaige konkrete Kooperationen von produzierenden Unternehmen unterschiedlicher Branchen liegen keine Erkenntnisse vor – eine Zusammenarbeit zwischen produzierenden Unternehmen und Dienstleistern konnte in mehreren Fällen ermittelt werden. Was die Kooperation mit Institutionen angeht, sind die Hochschule Furtwangen (primär der Standort Tuttlingen) sowie die Wirtschaftsförderungsgesellschaft Schwarzwald-Baar-Heuberg wichtige Akteure.

### 7.5.2 Themenfeld Ausbildung

Im Rahmen dieses Abschnitts werden die Kooperationsbeziehungen im Bereich Ausbildung dargestellt. Weitere Informationen zum Thema Fachkräfte und Ausbildung finden sich in Kapitel 6. Grundsätzlich lassen sich empirisch zahlreiche Befunde für ein aktives Kooperationsgeschehen von Unternehmen aus dem Landkreis Tuttlingen mit einigen Akteuren im Bereich Ausbildung ermitteln; dieses wird weiterhin insgesamt positiv wahrgenommen (z.B. Interviews U5 und U12).

#### Brancheninterne Kooperation

Ein Vertreter einer Bildungseinrichtung berichtet hierzu von positiven Erfahrungen aus dem Bereich der gewerblich-technischen Ausbildung, die sowohl dem Wissensstand der Auszubildenden als auch den kooperierenden Unternehmen zuträglich sei:

*»Die [Name des Unternehmens] haben irgendeine Kooperation mit einer größeren Firma [...], zum Teil ist das aber auch so, dass die Technologie in den Firmen sehr einseitig ist. Also, dass bestimmte Gerätschaften gar nicht vorhanden sind, folglich kann der auch nicht an so einem Gerät ausgebildet werden. Beispiel: Unser Zerspanungsmecha-*

*niker, der dreht nicht nur, der fräst auch. Und sollte das auch beherrschen. Aber die haben keine Fräsmaschine, die haben nur Drehmaschinen.« (Interview I9).*

Im Bereich Aus- und Fortbildung erfolgen Kooperationen neben unmittelbaren Kooperationsbeziehungen zwischen zwei Unternehmen weiterhin innerhalb des Clusters Zerspanungstechnik, dessen Bedeutung von einem Befragten betont wird:

*»[...] über diese Einrichtung, die GVD untereinander und in Beziehung dann zum Berufsschulwesen. Da ist schon eine ordentliche Verflechtung und Kooperationsbereitschaft zu erkennen, über die GVD [...] die Kleinen, die arbeiten gut zusammen, wenn es darum geht, sich zu ergänzen und so.« (Interview I2)*

Welche Art von Projekten kooperativ durchgeführt werden und im Interesse welcher Akteure dies erfolgt, lässt sich anhand der folgenden Schilderung exemplarisch erfahren:

*»[Die] von der Gemeinnützigen Vereinigung der Drehteilehersteller, die haben zum Beispiel so eine Ausbildungsinitiative gestartet. Das heißt, die machen schon bestimmte Dinge für die kleineren Firmen, bieten die bestimmte Dinge an, die ansonsten bei denen nicht stattfinden könnten [...]. Das organisieren dann die für die kleineren Firmen« (Interview I9).*

#### Institutionelle Kooperation

Als besonders relevant erweisen sich diesbezüglich Kooperationen zwischen Unternehmen und den Berufsschulen vor Ort sowie Unternehmen und der Hochschule Furtwangen. Als Ziel dieser Zusammenarbeit deutet sich die systematische Orientierung der Angebote an den Bedarfen der Unternehmen unter Erhöhung der Ausbildungsqualität an:

*»Ein Lösungsansatz ist es, dass [...] Unternehmen und Schulen im engen Kontakt stehen. Und wenn es dann um Ausbildungsfragen geht, um akademische Ausbildung, dass man auch hier bereits mit den vielen Unternehmen vor Ort einen engen Kontakt pflegt.« (Interview I7).*

Was die berufliche Bildung betrifft, wurden aus dem Landkreis unter anderem die Ferdinand-von-Steinbeis-Schule in Tuttlingen sowie die Erwin-Teufel-Schule in Spaichingen und auf regionaler Ebene zusätzlich die Feintechnik-Schule in Villingen-Schwenningen als relevante Partner ermittelt (z.B. Interview U10). Darüber

hinaus treten in diesem Kontext auch die Bundesagentur für Arbeit (BA), der Internationale Bund (IB) sowie die Berufliche Bildungsstätte Tuttlingen (BBT) auf. Die folgenden Aussagen weisen auf ein bestehendes Kooperationskonzept hin:

*»Bio-Technologie und solche Themen an den Gymnasien und Fachgymnasien, die werden auch von der Industrie sehr gut unterstützt. (2) Die haben auch manchmal bessere Labore, wie manche Hochschulen und was die Hochschule Furtwangen angeht, das ist durchaus so, dass der Hochschulcampus Tuttlingen auch sehr, sehr stark von der Industrie gestützt wird [...]. Also die beruflichen Schulen und auch das berufliche Bildungszentrum hier in Tuttlingen, die werden von der Industrie sehr stark gestützt, die kriegen auch zum Teil sehr neue Maschinen hingestellt und da werden die Lehrkräfte auch mit in die Ausbildungsinhalte einbezogen, damit sie letztendlich das schulen, was die Industrie benötigt.« (Interview U12)*

*»Das haben wir im Gespräch mit [Name einer Person] von der Berufsschule [...] erfahren, [...] die hatten da den Fokus auf Drehteileherstellung und sowas. Die haben zum Beispiel von gewissen Unternehmen immer wieder [...] Maschinen bekommen, an denen dann die Schüler lernen konnten und die Maschinen wurden [...] ausgetauscht durch die neueren Modelle und dadurch hat man quasi sichergestellt, dass sich so ein bisschen an die neuen Bedarfe angepasst wird [...], quasi bedarfsorientiert und schnell, um zumindest einen Teil der Bedarfe zu decken. Also die Möglichkeit gibt es natürlich auch, dass man da nicht ganz nach oben muss, sondern über solche Kanäle wird da auch etwas versucht.« (Interview U3)*

Während diese beiden Einschätzungen grundsätzlich ein positives Bild der Kooperationsaktivitäten zwischen Unternehmen und den beruflichen Schulen unterstreichen, ist im letzten Satz des zweiten Zitats ein Hinweis auf eine formale Konstellation vorhanden, die von einigen Befragten als nicht optimal angesehen wird (z.B. Interviews U3, U8 und U17): Der Befragte bezieht sich mit hoher Wahrscheinlichkeit darauf, dass die Akteure vor Ort auf die Bildungsinhalte nur bedingt Einfluss nehmen können und präzisiert seine Aussage hierzu in einer weiteren Sequenz des Gesprächs (Interview U3) – auch ein weiterer Interviewpartner äußert sich explizit zu dieser Thematik und weist auf die hoheitliche Zuständigkeit des Kultusministeriums auf Landesebene für die Festlegung der Inhalte hin (Interview U8). Es ist also bezüglich der Kooperationsbeziehungen zwischen Unternehmen und Institutionen im Bereich berufliche

Bildung zu betonen, dass die Entscheidungen nicht ausschließlich vor Ort getroffen werden können.

Diese theoretischen Überlegungen sollen hier nicht vertieft werden. Es ist unter deren Einbezug jedoch sehr wahrscheinlich der Fall, dass die Akteure vor Ort bei Feststellung eines sich ändernden Bedarfs nicht in dem gewünschten Zeitrahmen handeln können. Dies ist auch dann sehr wahrscheinlich nicht möglich, wenn die Dringlichkeit vor Ort einstimmig festgestellt wird und ein Konsens über konkrete Maßnahmen vorliegt. Es ist vielmehr erforderlich, dass im Vorfeld einer Umsetzung ein komplexer Aushandlungsprozess zwischen den Akteuren vor Ort und den verantwortlichen Gremien im Kultusministerium stattfindet.

Aufgrund der nötigen Einbindung von mehreren Ebenen ist von einem erheblichen Zeitaufwand auszugehen, der der Handlungslogik der Unternehmen widerspricht: Im Kontext der Bedarfe ist unter anderem auf die zunehmend kürzer werdenden Produktlebens- und Innovationszyklen zu verweisen, die durch die Digitalisierung als Querschnittstechnologie nochmals beschleunigt werden. Dies bedeutet in der Wirtschaft konkret, dass sich die Bedarfe der Unternehmen bzw. die idealtypischen Inhalte der einzelnen Bildungsgänge sehr dynamisch und unvorhersehbar entwickeln. Im Gegensatz dazu sind die Verfahren, die seitens der zuständigen staatlichen Behörden, insbesondere der Kultusministerien auf Landesebene, die im Verlauf einer Prüfung und ggf. einer Anpassung der Inhalte durchlaufen werden müssen, vergleichsweise statisch:

*»Das wird dann in Zusammenarbeit [...] überlegt, [...] also ich schätze sicherlich [...], dass wir da über einen Zeitraum von [...] fünf bis zehn Jahren sprechen [...], zu lange. Natürlich [...] ob und wie das dann landesweit umgesetzt werden muss, durch welche Gremien das muss, welche Feststellungsverfahren da gelten, dass das überhaupt politisch gewollt ist, oder auch entsprechend durchgesetzt wird, oder so, aber ja. Ich denke, ähnlich wie beim Hausbaugenehmigungsverfahren [...] eine Baugenehmigung: wenn Sie die erst in fünf Jahren kriegen, dann ist der Markt weg. Also das darf nicht länger wie zwei, zweieinhalb Jahre dauern.« (Interview U17)*

Es kann also nicht ausgeschlossen werden, dass aufgrund der jeweils unterschiedlichen Handlungslogiken von Wirtschaft und staatlichen Institutionen, die sich aufgrund der formalen Einbettung des Themenkomplexes Ausbildung kreuzen, eine Form von Asymmetrie entsteht, die sich nicht unmittelbar auflösen lässt. Zum Wohl der Gesamtstruktur des Landkreises ist es je-

doch geboten, sich ändernde Bedarfe der Unternehmen möglichst zeitnah in den Bildungsinhalten abzubilden. Es ist zu vermuten, dass das informelle Bildungsangebot von mehreren im Landkreis Tuttlingen aktiven Akteuren (unter anderem Technology Mountains, Medical Mountains sowie Cluster Zerspanungstechnik) hiermit zusammenhängt.

Neben den beruflichen Schulen wird von zahlreichen Befragten auf die zentrale Rolle der Hochschule verwiesen. In diesem Kontext gestalten sich die Kooperationsbeziehungen zwischen Wirtschaft und der lokalen Hochschule als Bildungsinstitutionen insofern einfacher, dass eine Beeinflussung der Inhalte unmittelbar möglich ist und die Bedarfe sich grundsätzlich zeitnah in den Bildungsangeboten widerspiegeln können. Es gibt

*»einen Förderverein und Ausschüsse, da gibt es eine ganz enge Verbindung zwischen der fördernden Industrie und dem, was tatsächlich da an Curriculum unterrichtet wird.« (Interview U8)*

Da zahlreiche befragte Unternehmen aus unterschiedlichen Branchen Fördermitglieder sind (z.B. Interviews U5, U6 und U8), ist eine Abstimmung der Inhalte auf die Präferenzen der einzelnen Branchen grundsätzlich möglich. Insofern ist davon auszugehen, dass Aushandlungsprozesse und Entscheidungen primär auf regionaler Ebene erforderlich sind und eine Einbindung zahlreicher Akteure im Sinne von *Multilevel Governance* (Benz 2007: 298) nicht oder nicht in dem bei der beruflichen Bildung vorliegenden Umfang nötig ist.

Es lässt sich also festhalten, dass im Bereich der Ausbildung (gewerblich und akademisch) im Landkreis Tuttlingen rege Kooperationsbeziehungen bestehen. Hierdurch wird eine möglichst nahe Orientierung der Angebote am Bedarf unter Erhöhung der Ausbildungsqualität angestrebt. Zusätzlich bestehen informelle Bildungsangebote als Ergänzung. Anhand der Befunde lässt sich belegen, dass grundsätzlich eine konstruktive, am Allgemeinwohl und an der Zukunft des Landkreises Tuttlingen orientierte Zusammenarbeit auf unterschiedlichen Ebenen erfolgt. Wenn es jedoch nötig ist, externe Akteure einzubeziehen, können Verzögerungen und Steuerungsprobleme nicht ausgeschlossen werden. Dies trifft auf die Beziehungen zwischen Unternehmen und den beruflichen Schulen stärker zu als auf die Konstellation zwischen Unternehmen und der Hochschule.

### 7.5.3 Veränderungen der gesetzlichen Rahmenbedingungen

Im Bereich der Medizintechnik, aber auch in den Zulieferbranchen sind mit der neuen EU-Medizinprodukteverordnung (Medical Devices Regulation – MDR, siehe Infobox 7.2) im Mai 2017 neue gesetzliche Rahmenbedingungen in Kraft getreten<sup>114</sup>, deren weitreichende Bedeutung auch für den Landkreis Tuttlingen in mehreren Expertengesprächen betont wurde. Die MDR regelt unter anderem die Anforderungen in puncto Qualitätsmanagement und Dokumentation neu. Es muss beispielsweise eine Person in den Unternehmen beschäftigt sein, die über bestimmte formale Qualifikationen verfügt. Darüber hinaus ist es nötig, die Rückverfolgbarkeit der Lieferketten für Behörden transparenter zu gestalten. Außerdem sind Kontrollmaßnahmen wie unangekündigte Audits, Stichproben- sowie Produktprüfungen und Kennzeichnungsvorschriften in der Verordnung verankert – Ziel der Regularien ist die Erhöhung der Patientensicherheit.

Dass die MDR für Unternehmen im Landkreis Tuttlingen eine zentrale Rolle spielt, lässt sich anhand zahlreicher Expertengespräche belegen. Eine Befragte ordnet die Neuerung wie folgt ein:

*»Die regulatorischen Hürden sind nochmal richtig angezogen worden und das wird natürlich für viele Unternehmen eine richtige Herausforderung, das überhaupt zu meistern. Also da sehen wir natürlich auch die Gefahr, dass doch einige Betriebe einfach auf der Strecke bleiben und wir halt nicht mehr von einem Cluster mit 400 Unternehmen sprechen werden in Zukunft, sondern von ein paar weniger.« (Interview I3)*

*»In der Medizintechnik wäre es sicherlich sinnvoll, die Scheuklappen abzulegen und sich zusammenschließen [...], wenn die jetzt hingehen und ich sag mal zusammenschließen und sich einen gemeinsamen Dienstleister entweder aufbauen oder suchen, dann können sie einen Teil dieser regulatorischen Themen abwälzen.« (Interview U12)*

Aufgrund der Strukturen sowie der Ressourcen gehen einige Befragte davon aus, dass insbesondere KMU in dieser Branche vor erheblichen Herausforderungen stehen (z.B. Interviews I2 und I7). Unter Einbezug der folgenden Aussage ist es plausibel, dass sich zahlreiche Unternehmen der Eingriffsintensität der Veränderung bewusst sind und derzeit auf der Suche nach Lösungs-

114 Die MDR ist in der Praxis erst nach einer dreijährigen Übergangszeit vollständig anzuwenden.



ansätzen sind: Es ist zu vermuten, dass eine Schaffung entsprechender Strukturen aufgrund der Verordnung sinnvoll ist, um weiterhin im Wettbewerb bestehen zu können (z.B. Interviews I3 und I7). Hier besteht, so die Ausführungen einiger Befragter, ein großes Optimierungspotenzial, wenn die bestehenden Herausforderungen kooperativ bewältigt werden sollen (z.B. Interviews I3, I7, U3, U12 und U18). Dies trifft nach der Einschätzung mehrerer Personen insbesondere auf KMU zu, da diese den gleichen Anforderungen wie Großunternehmen mit vergleichsweise geringen Ressourcen begegnen müssen (Interview I3). Ein Befragter, der nach eigener Aussage mit mehreren Unternehmen im Austausch steht, berichtet von folgender aktueller Entwicklung und seiner Wahrnehmung, wie die auf der vorigen Seite geschilderten Herausforderungen gelöst werden können:

*»Unternehmen mit 20 Mitarbeitern oder Unternehmen mit 30 Mitarbeitern sollten versuchen, Synergien für ihre Unternehmen [...] zu schaffen [...]. Ich glaube, der Schlüssel für uns Medizintechniker [...] dürfte sein, dass sich Unternehmen finden und versuchen, Themen gemeinsam zu bearbeiten [...]. Ich bin der festen Überzeugung [...], wenn wir es schaffen, als kleine Unterneh-*

*men an geeigneten Positionen und Organisationseinheiten im Unternehmen zusammenzuarbeiten, dann haben wir eine Chance.« (Interview U18)*

In welchen Bereichen eine Zusammenarbeit beispielsweise sinnvoll sein kann, erläutert ein anderer Interviewpartner und bezieht sich insbesondere auf die technologische Ausstattung von Unternehmen. Er betrachtet die gemeinsame Anschaffung, Unterhaltung sowie Nutzung von Anlagen und Vorrichtungen als sinnvoll, denn

*»die Zertifizierung benötigt einen bestimmten Laseraufdruck und so ein Lasergerät kann dann halt gleich mal einen sechsstelligen Betrag kosten. Und dass einfach hier kleinere Unternehmen sich zusammenschließen, um beispielsweise so eine Maschine gemeinsam nutzen zu können.« (Interview I7)*

Ein weiterer Unternehmer erkennt in der Medizintechnik ebenfalls erheblichen Kooperationsbedarf, bezieht diesen jedoch zusätzlich auf die Zusammenarbeit zwischen Groß- und Kleinunternehmen sowie Kooperationspotenziale, die aus seiner Sicht derzeit nicht ausgeschöpft werden:

#### Infobox 7.2 MDR

Ein aktuelles Thema in der Medizintechnikbranche ist die neue EU-Medizinprodukteverordnung (Medical Device Regulation - MDR).<sup>115</sup> Sie wurde Anfang April 2017 verabschiedet und gilt nach einer dreijährigen Übergangsfrist ab 2020, für In-Vitro diagnostische Medizinprodukte nach fünf Jahren ab 2022. Die Europäische Kommission verspricht sich durch die Einführung der Verordnung einen verbesserten Schutz des Gesundheitswesens und der Patientensicherheit.<sup>116</sup>

Die wichtigsten Neuerungen durch die MDR sind:<sup>117</sup>

- das »Scrutiny-Verfahren« für Implantate der Klasse III und aktive Produkte der Klasse IIb, die Arzneimittel zuführen oder ableiten
- die Neuregelung der Marktüberwachung mit kürzeren Meldefristen
- zusätzliche Berichte und Pläne wie: Post Market Surveillance Plan/Report (PMS), Post Market Clinical Follow-up Report (PMCF), Periodic Safety Update Report (PSUR), Summary of Safety and Clinical Performance (SSCP)
- wesentlich höhere Anforderungen bei der Erstellung von klinischen Daten, beispielsweise in der klinischen Bewertung
- die zeitlich gestaffelte Einführung einer UDI-Kennzeichnung
- die Höherklassifizierung bestimmter stofflicher und chirurgisch-invasiver Medizinprodukte.

Vor allem KMU sehen sich existentiell bedroht durch den befürchteten Mehraufwand. Der deutsche Branchenverband BVMed (Bundesverband Medizintechnologie) strebt deshalb ein nationales Förderprogramm für KMU an.

<sup>115</sup> Die MDR kann im Wortlaut hier eingesehen werden: [https://ec.europa.eu/growth/sectors/medical-devices/regulatory-framework\\_de](https://ec.europa.eu/growth/sectors/medical-devices/regulatory-framework_de) (letzter Zugriff am 01.05.2018).

<sup>116</sup> Europäische Kommission, Pressemitteilung vom 05.04.2017

<sup>117</sup> kma-online, 05.04.2017 „EU-Medizinprodukteverordnung verabschiedet“, Link <https://www.kma-online.de/aktuelles/medizintechnik/detail/eu-medizinprodukte-verordnung-verabschiedet-a-34508> (letzter Zugriff 01.05.2018).

*»Mit der EU-Verordnung [...] denke ich, kann man schon versuchen [...], dass [...] in Tuttlingen [...] diese Kooperationen zwischen den Unternehmen eben doch noch enger werden. Nämlich [...], dass die größeren [...] und die kleineren Hersteller sich da zusammentun [...]. Gemeinsam kann man das, denke ich, schon noch hinbekommen. Aber dann muss die Kooperation noch deutlich enger werden.« (Interview U3)*

Es lässt sich festhalten, dass die Medizinproduktverordnung aus der Sicht einiger Befragter für die Medizintechnik-Branche einen wesentlichen Umbruch darstellt, durch den die Herausforderungen auf unterschiedlichen Ebenen steigen: ein zunehmender Kooperationsbedarf aufgrund der MDR wird von zahlreichen Unternehmerinnen und Unternehmern sowie weiteren Akteuren bestätigt. Aufgrund von deren Strukturen und Ressourcenausstattung können insbesondere KMU als Zielgruppe für Kooperation identifiziert werden. Diese Unternehmen können von Kooperation unter anderem deshalb profitieren, weil die technologische Ausstattung zur Einhaltung der Normen sehr teuer ist. Darüber hinaus wird die Intensivierung von Kooperationsbeziehungen von zahlreichen Akteuren als sinnvoll erachtet.

## 7.6 Fazit

Die empirischen Ergebnisse der vorliegenden Studie ermöglichen einen umfassenden und differenzierten Einblick in die Kooperationsbeziehungen und -aktivitäten der befragten Unternehmen im Landkreis Tuttlingen. Die Literatur (z.B. Killich 2007, Killich/Luczak 2003, Knop 2009, Bender/Schuh 2012) argumentiert, dass Kooperationsbedarf insbesondere in einer von KMU und Innovation geprägten Wirtschaftsstruktur gegeben ist. Des Weiteren wird eine themenspezifische oder umfassendere Zusammenarbeit speziell dann als zielführend erachtet, wenn Informationslücken bezüglich exogener Trends vorliegen. Daher ist zu vermuten, dass am Wirtschaftsstandort Landkreis Tuttlingen Kooperationsbedarf grundsätzlich gegeben ist.

Die Unternehmen im Landkreis Tuttlingen sind im Bereich Kooperation eher zurückhaltend (40% der Befragten geben an, aktuell zu kooperieren). Unterschiede

gibt es zwischen größeren und kleineren Unternehmen sowie zwischen verschiedenen Branchen. Bei großen Unternehmen liegt tendenziell eine höhere Aktivität vor. Auch branchenspezifische Unterschiede sind deutlich erkennbar. Was die Ziele von Kooperationen betrifft, lässt sich eine Fokussierung auf Strategien erkennen, die oftmals mit dem Themenkomplex Innovation verbunden sind. Dies ist weiterhin insbesondere dann der Fall, wenn durch die Einbindung externen Wissens ein Nutzen gestiftet wird, der ansonsten nicht generiert werden könnte. Als Kooperationspartner wurden Unternehmen der gleichen Branche sowie Kunden und Lieferanten am häufigsten erwähnt, gefolgt von Hochschulen und Forschungseinrichtungen. Kooperation wird zumeist jenseits der Kreisebene praktiziert. Außerdem ergab sich eine vergleichsweise starke Kooperationsaktivität von Unternehmen der Medizintechnik sowie von großen Unternehmen jenseits der Kreisebene.

Was die zukünftig erwünschten Kooperationsbeziehungen anbetrifft, so ist zu erwähnen, dass dies von 77% der Unternehmen als erstrebenswert erachtet wird. Derzeit kooperieren ca. 40% der Unternehmen. Als zentrale Hemmnisse für die Entstehung und Pflege von Kooperationsbeziehungen erweisen sich Zeit- und Personalmangel. In diesem Kontext lässt sich aufzeigen, dass KMU an Kooperation stärker gehindert werden als dies bei Großunternehmen der Fall ist. Darüber hinaus spielen fehlende Partner sowie Konkurrenzdruck eine Rolle.

An dieser Stelle ist eine grundsätzliche Anmerkung notwendig. Die Betonung der Vorteile von Kooperation und die Auseinandersetzung mit Kooperationshemmnissen darf nicht so verstanden werden, dass Kooperation hier als eine Art Allheilmittel dargestellt wird. Vor allem dürfen Kooperationsanstrengungen nicht dazu führen, dass der Wettbewerbsgedanke geschwächt wird. Erfolgreiche Clusterbildung bedarf der heilsamen Wirkung gesunder Konkurrenz zwischen den ortsansässigen Unternehmen. Bei den Kooperationsbemühungen geht es also stets darum, die Grenze zu finden zwischen der gewollten Kooperation zur gemeinsamen Produktivitätssteigerung mehrerer Unternehmen auf der einen Seite und Kooperation mit dem ungewollten Effekt (oder gar dem angestrebten Ziel) auf der anderen.

## 8 Herausforderungen, Perspektiven und Handlungsmöglichkeiten für den Wirtschaftsstandort Landkreis Tuttlingen

### 8.1 Ausgangssituation: Der Landkreis Tuttlingen – ein starker Standort

Der Landkreis Tuttlingen ist eine wirtschaftlich sehr starke Region. In Ergänzung zum Befund des Kapitels 4 seien zu Beginn dieser Auseinandersetzung mit den Perspektiven der Region noch einige weitere Kennzahlen genannt. Der Landkreis Tuttlingen wuchs, gemessen an der Bruttowertschöpfung, von 2000 bis 2015 mit einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate (djW) von 3,84%, verglichen mit 2,87% für Baden-Württemberg und 2,6% für die Bundesrepublik.<sup>118</sup> Je Einwohner gerechnet wuchs das BIP im Landkreis Tuttlingen im selben Zeitraum mit einer djW von 3,37%, verglichen mit 2,39% für Baden-Württemberg und 2,4% für die Bundesrepublik. Das BIP je Einwohner kann als Maß für den Wohlstand angesehen werden. Im Jahr 2000 lag der Landkreis Tuttlingen dabei noch um fast 10% unter dem Landesdurchschnitt, im Jahr 2015 aber schon um fast 6% darüber und 21% über dem Bundesdurchschnitt.

Auch in der Produktivität, gemessen als BIP je Erwerbstätigen, hat der Landkreis Tuttlingen aufgeholt; die djW zwischen 2000 und 2015 betrug für den Bundesdurchschnitt 1,91%, für Baden-Württemberg 1,99% und für den Landkreis Tuttlingen 2,26%. Das Niveau liegt 2015 noch um ca. 3% unter dem Landeswert, aber um ca. 3% über dem Bundeswert. Dass der Landkreis Tuttlingen 2015 mit dem BIP je Einwohner über dem Landeswert, aber mit dem BIP je Erwerbstätigen darunterliegt, impliziert, dass der Landkreis eine geringere Erwerbsquote (Erwerbstätige je Einwohner) als das Land insgesamt hat.

Ähnlich positiv sieht das Bild bei der Arbeitslosigkeit aus. Die Arbeitslosenrate (Arbeitslose in Prozent der gesamten zivilen Erwerbspersonen) des Landkreises Tuttlingen lag von 2000 bis 2015 in jedem Jahr deutlich unter dem Bundesdurchschnitt; im Mittel über alle Jahre betrug sie im Landkreis Tuttlingen 4,06%, im Vergleich mit 8,3% für den Bund. Auch der Vergleich mit dem Land fällt zugunsten des Landkreises Tuttlingen aus; der durchschnittliche Wert für das Land lag bei 4,82%.

Auch bei den Unternehmensinsolvenzen sieht man ein für den Landkreis Tuttlingen sehr positives Bild. Im Mittel über die Jahre 2007 bis 2015 waren nur 0,22% der Beschäftigten des Landkreises von beantragten Unternehmensinsolvenzen betroffen. Die Vergleichszahlen für das Land Baden-Württemberg und den Bundesdurchschnitt sind 0,37% bzw. 0,41%. Setzt man die von Unternehmensinsolvenzen betroffenen Forderungen in Relation zur Bruttowertschöpfung, so beobachten wir für die Jahre 2007 bis 2015 im Mittel 0,4% für den Landkreis Tuttlingen, verglichen mit 0,59% für Baden-Württemberg und 1,13% für die Bundesrepublik. Das überdurchschnittliche Wirtschaftswachstum des Landkreises war also nicht mit überdurchschnittlicher Fluktuation durch Marktzu- und Marktaustritte verbunden.

Die Wirtschaftsstruktur des Landkreises Tuttlingen weist im Vergleich zum Land Baden-Württemberg und zur Bundesrepublik insgesamt einen starken Schwerpunkt auf das Verarbeitende Gewerbe (VG) auf. Dieser Schwerpunkt hat, gemessen an der Wertschöpfung, zwischen 2000 und 2015 noch einmal beträchtlich zugenommen. Im Jahr 2000 betrug der Anteil des VG am BIP 51,07% (verglichen mit 32,37% für das Land und 22,98% für den Bund) und ist bis zum Jahr 2015 auf 54,54% gestiegen.<sup>119</sup>

Die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate der Bruttowertschöpfung im Verarbeitenden Gewerbe lag für den Gesamtzeitraum mit 4,02% deutlich über jener der Bruttowertschöpfung insgesamt und auch deutlich über dem entsprechenden Wert des Landes (2,92%) bzw. jenem des Bundes (2,36%). Der Anteil der Beschäftigten im VG ist im betrachteten Zeitraum allerdings kaum gestiegen; er lag 2000 wie auch 2015 bei ca. 51% bzw. 48%. Daraus folgt, dass die Arbeitnehmer- bzw. Erwerbstätigenproduktivität im VG stärker gestiegen ist als in anderen Sektoren der Wirtschaft des Landkreises Tuttlingen.

Diese Zahlen offenbaren eine überdurchschnittlich starke Region, umgeben von weiteren starken Regionen innerhalb des Landes Baden-Württemberg, das seinerseits innerhalb Deutschlands als überdurchschnittlich starkes

<sup>118</sup> Diese Wachstumsraten sind so berechnet, dass bei einer konstanten jährlichen Wachstumsrate über den gesamten Zeitraum gerechnet dieselbe Zunahme des BIP zustande käme. Die Quelle für alle in diesem Abschnitt folgenden Zahlen ist die Regionaldatenbank Deutschland, GENESIS, <https://www.regionalstatistik.de/genesis/online/data.jsessionid=C92AE5F13A136C-962588331C3B380E7B.reg3?Menu=Willkommen>.

<sup>119</sup> Diese Zahlen basieren auf der Bruttowertschöpfung zu Herstellungspreisen, nicht auf dem BIP zu Marktpreisen.

Land hervorsteht. Die große Herausforderung besteht nun darin, diese wirtschaftliche Stärke und Dynamik des Landkreises angesichts des momentanen und in naher Zukunft sich vollziehenden Wandels – insbesondere in den Bereichen Digitalisierung, 3D-Druck und Elektromobilität – aufrecht zu erhalten.

Wie kann der Erfolg des Landkreises Tuttlingen nachhaltig gesichert werden? Gibt es für die oben skizzierte Entwicklung ein klar beschreibbares Erfolgsrezept? Wenn ja, wird dieses Rezept auch künftigen Erfolg garantieren?

Die wirtschaftliche Stärke des Landkreises Tuttlingen war und ist nicht das Resultat eines wirtschaftspolitischen Plans oder gezielter wirtschaftspolitischer Einflussnahme. Sie ist das Resultat dezentraler Unternehmensentscheidungen, die zur regionalen wirtschaftlichen Konzentration auf vier verschiedene Branchen geführt hat: die Herstellung von Metallzeugnissen, die Elektroindustrie, den Maschinenbau und die Medizintechnik. Diese regionale Struktur hat offenbar in den letzten 15 bis 20 Jahren eine außergewöhnliche wirtschaftliche Dynamik hervorgebracht. Diese Dynamik wurde und wird maßgeblich unterstützt durch den Ausbau eines ausgezeichneten Schulsystems, nicht zuletzt durch den zum Wintersemester 2009/2010 in Betrieb genommenen Hochschulcampus Tuttlingen der Hochschule Furtwangen.

Die Voraussetzungen für eine Aufrechterhaltung dieser wirtschaftlichen Dynamik sind sehr gut, allerdings ist es nicht garantiert, dass die Vorteile der Clusterbildung auch in Zukunft so wirken werden wie in der Vergangenheit. Die moderne Wirtschaftsgeschichte bietet, wie wir weiter oben betont haben, zahlreiche Beispiele dafür, dass auch sehr erfolgreiche Clusterregionen durch exogene Trends (z.B. technologische Entwicklungen) oder durch spezifische Konstellationen endogener Faktoren (z.B. Fachkräfteverfügbarkeit) in Schwierigkeiten geraten und ihre wirtschaftliche Dynamik vorübergehend verlieren können. Wenn die Unternehmen und wirtschaftspolitischen Entscheidungsträger von einer solchen Entwicklung völlig unvorbereitet erfasst werden, dann kann eine ehemals erfolgreiche Clusterregion mitunter einen wirtschaftlichen Rückschlag erfahren, von dem sie sich nicht schnell wieder erholen kann.

Wir sehen auf der Grundlage unserer Analyse keinen Grund zur Annahme, dass dem Landkreis Tuttlingen ein solches Schicksal beschieden sein wird. Zwar haben wir exogene Trends beschrieben, die der Region in naher Zukunft strukturelle Anpassungen abverlangen werden. Aber unsere Unternehmensbefragung zeigt, dass die Unternehmen sich der Bedeutung dieser Trends

und ihrer Auswirkungen auf die Region in hohem Maße bewusst sind. Damit ist eine notwendige Bedingung für die Bewältigung der damit verbundenen Herausforderungen gegeben. Es wird darauf ankommen, sich auf die Notwendigkeit struktureller Anpassungen (neue Produktionsverfahren, neue Produkte, neue Kunden) einzustellen und die sich daraus auch ergebenden Chancen speziell für die regionale Wirtschaft zu identifizieren und zu nutzen, obgleich die Trends zum heutigen Zeitpunkt noch mit viel Unsicherheit behaftet sind.

Zugleich aber gibt es aus statistischen Untersuchungen klare empirische Evidenz dafür, dass die Zunahme der Spezialisierung nicht »ewig« weitergehen kann. So belegen die im Kapitel 3 im Detail diskutierten Untersuchungen der OECD, dass hoch spezialisierte Regionen früher oder später eine Phase relativ geringen weiteren Einkommenswachstums erreichen. Auf den Landkreis Tuttlingen übertragen kann man aus diesen Untersuchungen schließen, dass ein wahrscheinliches Szenario für die Zukunft den Übergang zu moderateren Wachstumsphasen beinhaltet. Man kann allerdings auf Basis der verfügbaren Daten nicht zuverlässig vorhersagen, wann diese Übergangsphase erreicht sein wird. Jedoch sollten sich die Unternehmen wie auch die wirtschaftspolitischen Entscheidungsträger des Landkreises Tuttlingen darauf einstellen, dass die Vorteile der Clusterbildung, die dem Landkreis in der Vergangenheit teils spektakuläre Erfolge beschert haben, nicht auch in der Zukunft in unverminderter Form wirksam sein werden.

Die Hauptlast der strukturellen Anpassung an geänderte Bedingungen, die die gewohnte wirtschaftliche Dynamik des Landkreises Tuttlingen in Gefahr bringen könnten, liegt nach unserer Überzeugung bei den Unternehmen – ebenso wie die bisherige Dynamik auch in erster Linie ihren Erfolgen zuzuschreiben ist. Unternehmerische Erfolge erfordern allerdings geeignete wirtschaftspolitische Rahmenbedingungen. Ein guter Teil dieser Rahmenbedingungen wird nicht auf der Ebene des Landkreises gesetzt, sondern auf der von Land und Bund sowie der EU bzw. der WTO.

Wir wollen nun in diesem Kapitel unserer Studie jene Handlungsfelder identifizieren, in denen spezifische Herausforderungen für die Unternehmen des Landkreises bzw. für die Wirtschaftspolitik existieren. Dabei werden wir auch explizit Handlungsempfehlungen formulieren. Ob und in welcher Weise diese Empfehlungen auch praktisch umgesetzt werden können oder sollen, muss durch einen politischen Diskussionsprozess entschieden werden, für den diese Studie eine wichtige, aber keineswegs die einzige Informationsgrundlage darstellen kann.

## 8.2 Handlungsfeld 1: Wirtschaftsstruktur und strukturelle Anpassung

### 8.2.1 Dienstleistungen

Das Spiegelbild der starken Konzentration auf Kernbranchen im Verarbeitenden Gewerbe ist eine geringe Konzentration im Bereich der **Dienstleistungen**. Angesichts des Schlagworts der Dienstleistungsgesellschaft und angesichts der dynamischen Entwicklung mancher, insbesondere unternehmensnaher Dienstleistungssektoren (Beratung, technische Dienstleistungen, Kommunikation, Medien) könnte die relativ geringe Bedeutung des Dienstleistungssektors im Landkreis Tuttlingen für sich genommen bereits als Problem gesehen werden. Droht dem Landkreis Tuttlingen mit seiner stark industrieorientierten Wirtschaftsstruktur Rückständigkeit in wichtigen Dienstleistungsbereichen?

Aus wissenschaftlicher Sicht betrachtet ist diese Sorge, soweit eben vorgetragen, zu vage und bis zu einem gewissen Grade auch grundsätzlich fehlgeleitet. Arbeitsteilung erhöht den wirtschaftlichen Wohlstand; dies gilt nicht nur für Länder, sondern auch für Regionen. Und die moderne Informations- und Kommunikationstechnologie hat dazu geführt, dass Dienstleistungen heutzutage in hohem Maße handelbare »Güter« sind. Daraus folgt, dass das Prinzip der interregionalen Arbeitsteilung, wenngleich nicht vollständig, so doch in erheblichem Maße auch für die Spezialisierung auf das Verarbeitende Gewerbe relativ zum Dienstleistungsbe- reich gilt.

Natürlich gibt es nach wie vor wichtige Dienstleistungen, die kaum oder gar nicht handelbar sind, wie beispielsweise solche im Gesundheitsbereich. In der Ver-

Tabelle 8.1: Anteil der Dienstleistungen an der gesamten Erwerbstätigkeit

Region	DL1		DL2	
	2000	2015	2000	2015
<b>Deutschland</b>	26,20%	25,71%	13,87%	17,21%
<b>Baden- Württemberg</b>	24,01%	24,19%	13,26%	15,76%
<b>Landkreis Tuttlingen</b>	17,60%	17,30%	6,64%	8,83%

DL1: Handel, Verkehr, Gastgewerbe, Informations-/Kommunikationswesen

DL2: Finanz-, Versicherungs-, Unternehmensdienstleistungen, Grundstücks-/Wohnungswesen

Quelle: Regionaldatenbank Deutschland, GENESIS, IAW-Berechnungen u. -Darstellung

gangenheit galt, dass die Produktivitätsfortschritte im Bereich des Verarbeitenden Gewerbes wesentlich höher waren als im Bereich der Dienstleistungen, insbesondere der klassischen, nicht handelbaren Dienstleistungen. Sofern die Löhne einer Region im Einklang mit den Produktivitätsfortschritten im Verarbeitenden Gewerbe steigen und diese Lohnsteigerungen auch maßgeblich für die Entwicklung der Löhne im Dienstleistungssektor sind, in dem ein vergleichbarer Produktivitätsfortschritt nicht stattfindet, ist der Dienstleistungssektor mit einem Kostenproblem konfrontiert. Man nennt dies die Baumol'sche Krankheit.<sup>120</sup> Dieser Ausdruck mutet allerdings etwas dramatischer an als es die Sache selbst ist. Sofern Dienstleistungen nicht handelbar sind, führt deren Kostensteigerung zu höheren Preisen – und möglicherweise auch zu einer Reduktion der Nachfrage und lokalen Produktion von Dienstleistungen. Sofern Dienstleistungen handelbar sind, sind Produktion und Nachfrage entkoppelt und Kostensteigerung führt nicht zwingend zu einer Reduktion der Nachfrage, umso mehr aber zu einer Reduktion der Produktion. Das heißt, die regionale Spezialisierung auf das Verarbeitende Gewerbe wird durch diese asymmetrische Produktivitätsentwicklung noch verstärkt.

Es kann durchaus sein, dass dieser »Baumol-Effekt« mitverantwortlich für den relativ geringen Anteil der Erwerbstätigkeit ist, den der Landkreis Tuttlingen im Dienstleistungsbereich traditionell aufweist. Tabelle 8.1 unterscheidet zwischen zwei Arten von Dienstleistungen, die mit DL1 und DL2 abgekürzt sind. Der Bereich DL1 umfasst die Teilbereiche Handel, Verkehr, Gastgewerbe sowie Informations- und Kommunikationswesen; der Bereich DL2 umfasst das Finanzwesen, Versicherungen, Unternehmensdienstleistungen sowie das Grundstücks- und Wohnungswesen. Für beide Bereiche gilt, dass der Landkreis Tuttlingen einen wesentlich geringeren Erwerbstätigenanteil als das Land bzw. der Bund aufweist.

Was indes nicht beobachtet werden kann, ist eine Zunahme dieser Diskrepanz über die letzten 15 Jahre, wie man sie aufgrund des »Baumol-Effekt« erwarten würde, wenn es in der Vergangenheit asymmetrische Produktivitätsfortschritte von der eben skizzierten Art gab. Für alle Regionen gilt, dass der Anteil der DL1 im Zeitverlauf annähernd konstant geblieben ist, für DL2 aber zugenommen hat. Und letztere Zunahme war – wiederum prozentual betrachtet – für den Landkreis Tutt-

120 Benannt nach Baumol/Bowen (1966); siehe auch Baumol (2012).

lingen sogar stärker als für das Land bzw. für den Bund: Die djW betrug für den Landkreis Tuttlingen 1,9%, für Baden-Württemberg und den Bund jeweils ca. 1,1%. Bei DL2 hat sich der Abstand zwar verkürzt, aber noch immer gilt, dass der Landkreis Tuttlingen einen wesentlich geringeren Dienstleistungsanteil an der Erwerbstätigkeit (und damit auch an der Bruttowertschöpfung) hat als das Land bzw. der Bund.

Es ist nicht ausgeschlossen, dass die Baumol'sche Kostenkrankheit in Zukunft in die andere Richtung wirken wird. Das könnte z.B. dadurch geschehen, dass Fortschritte in der Künstlichen Intelligenz (siehe Abschnitt 5.1.2) zu Produktivitätsschüben in Finanz- oder Unternehmensdienstleistungen führen. Von dieser Entwicklung können Regionen, die auf solche Dienstleistungsbereiche spezialisiert sind, direkt profitieren, alle anderen allerdings nicht. Dies könnte dafür sprechen, für die Zukunft eine stärkere Präsenz dieser Dienstleistungsbereiche im Landkreis Tuttlingen anzustreben. Aber selbst wenn solchen Szenarien eine große Bedeutung beigemessen werden würde, wäre es nicht ratsam, die hervorragende Position des Landkreises Tuttlingen in seinen industriellen Kernbereichen durch einen »sanft erzwungenen« Schwenk in Richtung gewisser Dienstleistungen in Gefahr zu bringen. Dazu kommt ein weiterer Punkt: Auch wenn die durch Produktivitätssprünge bevorzugten Dienstleistungssektoren im Landkreis nicht schwergewichtig angesiedelt sind, kann der Landkreis davon erheblich profitieren, sofern diese Dienstleistungen handelbar sind. Und dies wird zunehmend der Fall sein.

Ob die starke Fokussierung der unternehmensnahen Dienstleister im Landkreis Tuttlingen auf Kunden vor Ort (siehe Abschnitt 4.3) vor diesem Hintergrund eine Stärke oder eine Schwäche des Landkreises ist, kann an dieser Stelle nicht abschließend beantwortet werden: Es scheint jedenfalls spezifische Verbindungen innerhalb des Landkreises zu geben, die für die Dienstleister vor Ort zunächst einen Vorteil bedeuten, die aber perspektivisch ein Entwicklungshemmnis darstellen können.

Auch ist die Grenze zwischen Dienstleistungsbranchen und dem Verarbeitenden Gewerbe in zunehmendem Maße nicht mehr trennscharf zu identifizieren. Gerade Produzenten von technologisch anspruchsvollen Gütern sind mittlerweile auch zu Dienstleistern geworden. Das betrifft vor allem jene Dienstleistungen, die für die reibungslose und effektive Verwendung solcher Güter notwendig sind, z.B. Beratungs-, Planungs-, Installations- und Wartungsdienstleistungen.

Die Unternehmen des Landkreises werden selbst zu entscheiden haben, wo sie ggf. zusätzliche Dienstleis-

tungen dieser Art in ihre jeweiligen Geschäftsmodelle aufnehmen wollen. In manchen Fällen wird erkannt werden, dass die Zukunft den hybriden Geschäftsmodellen gehört, also der Verbindung von Güterproduktion und zugehörigen Dienstleistungen in einer Hand. In anderen Fällen wird der Zukauf solcher Dienstleistungen über den Markt oder eine etwas engere Kooperation mit Dienstleistungsanbietern in anderen Regionen das bessere Modell sein. Dass diesbezüglich richtige Entscheidungen für den nachhaltigen Erfolg wichtig sein werden, rechtfertigt aber noch nicht, dass die Wirtschaftspolitik hier lenkend eingreift.

Besteht Anlass, an der Aufteilung der Beschäftigung bzw. Wertschöpfung zwischen dem Verarbeitenden Gewerbe und den Dienstleistungssektoren mit wirtschaftspolitischen Eingriffen etwas zu ändern? Es ist gegenwärtig nicht erkennbar, dass der Landkreises Tuttlingen eine gezielte wirtschaftspolitische Einflussnahme in Richtung stärkerer Präsenz unternehmensnaher Dienstleistungen anstrebt. Aus dieser Studie ergibt sich keine Begründung, von dieser Position abzuweichen.

Es gibt weder aus allgemein wissenschaftlicher Perspektive noch auf der Grundlage unserer empirischen Untersuchungen den klaren Befund, dass die künftige Entwicklung des Landkreises Tuttlingen durch den relativ geringen Anteil der Dienstleistungen an der Erwerbstätigkeit bzw. Wertschöpfung auf irgendeine Art und Weise gehemmt sein wird. Daraus folgt als Handlungsempfehlung, von einer gezielten wirtschaftspolitischen Einflussnahme in Richtung stärkerer Präsenz von Dienstleistungssektoren Abstand zu nehmen.

Anders präsentiert sich die Situation mitunter für jene Dienstleistungen, die die Region zu einem attraktiven Wohnort machen. Dieses Thema ist sicherlich von Belang, wenn es um die Attraktivität des Landkreises Tuttlingen für jene Fachkräfte geht, die der Unternehmenssektor in Zukunft benötigen wird. Kleine und auch viele mittlere Unternehmen sind typischerweise nicht in der Lage, solche Dienstleistungen (etwa im Bereich der Kultur oder der Kinderbetreuung) selbst anzubieten. Es handelt sich hier um eine ureigene Aufgabe des öffentlichen Sektors, wobei die genaue Grenze zwischen privater und öffentlicher Bereitstellung im politischen Prozess gefunden werden muss.

Welche Handlungsempfehlung folgt daraus? Es muss zwischen dem tatsächlichen (öffentlichen oder privaten) Angebot von attraktivitätsrelevanten Dienstleistungen und der Wahrnehmung der Region von außen unterschieden werden. Erfahrungsgemäß ist es häufig so, dass die öffentliche Wahrnehmung der Attraktivität einer Region der tatsächlich gegebenen Situation nicht

Tabelle 8.2: Wertschöpfungsanteile der industriellen Kernbranchen im Landkreis Tuttlingen, 2006 und 2015

	2006	2015
Medizintechnik	19,70%	21,90%
Herstellung von Metallerzeugnissen	16,90%	17,20%
Maschinenbau	10,50%	9,80%
Elektroindustrie	11,40%	9,10%

Quelle: Stat. Landesamt Baden-Württemberg, IAW-Berechnungen und -Darstellung

vollständig entspricht. Dies könnte auch für den Landkreis Tuttlingen gelten. Ob dem so ist, sollte im Rahmen einer Standortmarketinginitiative unter Zuhilfenahme von Marketingexperten geprüft werden. Sofern derartige Maßnahmen schon erfolgt sind, sollte eine systematische Evaluation der Wirksamkeit in Erwägung gezogen werden.

### 8.2.2 Diversifikation

Die Wirtschaftsstruktur des Landkreises Tuttlingen ist, wie schon mehrfach betont, durch vier Kernbranchen mit Wertschöpfungsanteilen zwischen etwas weniger als zehn und etwas mehr als 20% gekennzeichnet (siehe Tabelle 8.2).

Diese Struktur und deren Veränderung über die Zeit ist, auch das haben wir schon betont, aufgrund von dezentralen unternehmerischen Entscheidungen entstanden und nicht das Resultat wirtschaftspolitischer Eingriffe. Sie beinhaltet ein hohes Maß an Clusterbildung, gepaart mit einem Mindestmaß an Diversifikation. Wir sehen nach unserer Analyse der momentan beobachtbaren exogenen Trends keine Veranlassung, an dem Prinzip dezentraler unternehmerischer Anpassungen, das diese Struktur hervorgebracht hat, etwas zu ändern, wie etwa durch eine aktive Industriepolitik.

Wir haben bei unserer Analyse von Clusterbildung ein Spannungsverhältnis zwischen Spezialisierung und Diversifizierung identifiziert. Die Vorteile der Clusterbildung bedingen bis zu einem gewissen Grad die Spezialisierung auf einzelne Branchen bzw. Tätigkeiten. Kleine Regionen haben es oft schwer, die Vorteile der Clusterbildung überhaupt zu realisieren, und wenn sie dies schaffen, dann geht dies häufig zulasten der Diversifikation. Diversifikation, also die Verteilung der wirtschaftlichen Aktivität einer Region auf mehrere »Standbeine« (Branchen, Produkte), ist deswegen wichtig, weil damit unter Umständen auch eine Risikostreuung einhergeht. Risikostreuung bedeutet, dass negative Schocks, z.B. ein spezifischer Nachfragerückgang, nicht die ganze Aktivität einer Region erfassen, sondern nur Teile da-

von und dass ein negativer Schock in einem Bereich mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit durch einen positiven Schock in einem anderen Bereich wettgemacht wird, dass die Schocks also negativ korreliert sind. Das muss natürlich nicht der Fall sein. Aber wenn es der Fall ist, kann Diversifikation Risikostreuung bewirken.

Hier muss auch noch einmal daran erinnert werden, dass ein bestimmtes Maß an Diversifikation auch für die Vorteile der Clusterbildung selbst wichtig ist. Die Ergebnisse der in Kapitel 3 diskutierten OECD-Studie implizieren, dass die wachstumsfördernden Auswirkungen der Clusterbildung nicht nur über Unternehmensgrenzen, sondern auch über Branchengrenzen hinweg wirken. Eine Region wie der Landkreis Tuttlingen, in dem vier starke Branchen beheimatet sind, ist insofern gut positioniert, als diese Auswirkungen sich breit entfalten können. Allerdings ist eine Diversifikation, die diese Vorteile maximiert, nicht unbedingt gleich jener Diversifikation, die die Risikostreuung maximiert. Hier gibt es also einen Trade-off; man kann – vor allem als kleine Region – nicht Beides zugleich haben.

Welche Handlungsempfehlung folgt daraus? Kleine Regionen vom Typ des Landkreises Tuttlingen tun sich typischerweise schwer, wirksame Risikostreuung zu realisieren. Effektive Risikostreuung findet man fast nur in großstädtischen Agglomerationen. Aus unserer Sicht wäre der Landkreis Tuttlingen nicht gut beraten, das Ziel einer stärkeren Risikostreuung durch lenkende, aktive Industriepolitik realisieren zu wollen. Die Betonung liegt hier auf »aktive Industriepolitik«. Damit ist gemeint, dass die Wirtschaftspolitik auf lenkende Weise, d.h. durch gezielte und selektive Förderung eingreift, um eine diversifiziertere Wirtschaftsstruktur zu erreichen, die ein höheres Maß an Risikostreuung beinhaltet. Dies würde ein unrealistisches Maß an Kenntnissen über die zu erwartenden Schocks und über deren Korrelation erfordern.

Auch ist zu bedenken, dass die Risikostreuung nur dann wirksam wird, wenn die wirtschaftliche Aktivität zwischen den verschiedenen Sektoren (Branchen) hin und her »wandern« kann. Das ist häufig nicht der Fall. Illusion ist wohl auch die Vorstellung, dass solche Schocks häufige Ereignisse darstellen, wie dies der Vorstellung von Risikostreuung eigentlich zugrunde liegt. Umgekehrt aber war der Landkreis Tuttlingen bislang durch die Konzentration auf vier starke Branchen bei der Nutzung von Clustervorteilen offensichtlich erfolgreich.

Und dieser Vorteil würde in Gefahr gebracht werden, wenn im Rahmen des zuvor erwähnten Trade-offs stärker in Richtung Risikostreuung gegangen würde.

All das bedeutet natürlich nicht, dass eine stärkere Diversifikation der Wirtschaftsstruktur des Landkreises Tuttlingen unerwünscht wäre, wenn sie sich aus unbeeinflussten unternehmerischen Entscheidungen ergäbe. Daraus folgt, dass der Landkreis Tuttlingen allgemein auf günstige Bedingungen für Unternehmensansiedlungen hinarbeiten sollte. Aber auf eine selektive Ansiedlungspolitik mit dem Ziel der Risikostreuung durch Diversifikation sollte verzichtet werden.

### 8.2.3 Struktureller Wandel

Vor dem Hintergrund der in Kapitel 5 beschriebenen exogenen Trends muss der Landkreis Tuttlingen mit strukturellem Wandel rechnen. Die Digitalisierung und die Künstliche Intelligenz werden, wenn auch mit Unterschieden im Detail, wohl alle Branchen erfassen, also auch die momentan existierenden Kernbranchen der Region. Der 3D-Druck wird vermutlich die Branchen der Herstellung von Metallzeugnissen und die Medizintechnik stärker erfassen als den Maschinenbau und die Elektroindustrie. Und die Elektromobilität wird die Herstellung von Metallzeugnissen und die Elektroindustrie stärker betreffen als die anderen Branchen.

Anpassung wird also in allen vier Kernbranchen notwendig sein, allerdings muss diese Anpassung nicht zwingend einen gravierenden strukturellen Wandel bedeuten. Keine dieser Branchen wird in zehn Jahren noch so aussehen wie heute. Das gilt allgemein, wie auch für den Landkreis Tuttlingen. Die Anpassung kann durchaus disruptiv sein und von Unternehmen und Beschäftigten ein hohes Maß an Flexibilität erfordern, aber unsere Unternehmensbefragung zeigt, dass zumindest auf Unternehmensebene ein hohes Bewusstsein über diese Notwendigkeit und auch ein gebührendes Maß an Optimismus gegeben ist.

Wir sehen zwei Szenarien der Anpassung an die genannten Trends, ein optimistisches Szenario des Wandels und ein Szenario des einschneidenden Wandels. Das optimistische Szenario bedeutet eine Beibehaltung der genannten vier Kernbranchen mit relativ wenig Schwerpunktverlagerung zwischen den einzelnen Branchen. Der einschneidende Wandel bedeutet, dass einzelne Branchen einen massiven Einbruch erleiden, der für erhebliche Teile der Bevölkerung des Landkreises einen zumindest vorübergehenden Wohlstandsverlust bedeuten wird.

Das **optimistische Szenario des Wandels** bedeutet, dass einzelne, vielleicht sogar viele Tätigkeiten, die jetzt

noch Bestandteile von existierenden Arbeitsplätzen bzw. Arbeitsverträgen sind, verschwinden, weil sie der Automatisierung oder der Künstlichen Intelligenz zum Opfer fallen. Auch werden die beschriebenen Trends zu Veränderungen auf der Nachfrageseite führen. Aber sofern die Bereitschaft zur Anpassung von Arbeitsplätzen gegeben ist, muss all dies keineswegs zwingend zur Folge haben, dass in großem Stil Arbeitsplätze verschwinden werden. Sich diesen Anpassungen entgegenzustellen, ist weder auf Unternehmensebene noch auf der Ebene der Wirtschaftspolitik eine erfolgsträchtige Strategie. Im Gegenteil, diese Anpassungen vorzunehmen bedeutet in vielen Fällen, dass die Produktivität am existierenden Arbeitsplatz erhöht wird. Dies kann zu höheren Löhnen und/oder vermehrter Beschäftigung führen. Voraussetzung für die hier unterstellte Flexibilität ist allerdings, dass die Beschäftigten auf allen Ebenen jene Fähigkeiten erwerben, die für die Beherrschung der Schnittstellen zwischen der computergetriebenen Automation und menschlichen Tätigkeiten notwendig sind (siehe dazu Abschnitt 8.5 unten).

Ein **Szenario des einschneidenden Wandels** könnte dann entstehen, wenn eine großflächige Substitution des Verbrennungsmotors durch den Elektromotor für große Teile der Automobilzulieferindustrie im Landkreis Tuttlingen einen rapiden und massiven Nachfrageeinbruch brächte. Dieses Szenario ist mit einer deutlich unter hundert Prozent liegenden Wahrscheinlichkeit zu erwarten. Es gibt aus gegenwärtiger Sicht sowohl technische als auch politische Unsicherheiten. Letztere betreffen nicht nur die Abgasregulierung, sondern auch die Regulierung des autonomen Fahrens und der Plattformen für die Bereitstellung von Mobilität ohne privates Fahrzeugeigentum. Die Wirtschaftsgeschichte bietet reichlich Anschauungsmaterial für invasiven strukturellen Wandel, der mit dem gänzlichen Verschwinden von Branchen verbunden ist. Auch der Landkreis Tuttlingen hatte schon derartige Strukturbrüche zu verkraften. Man denke etwa an die Leder- und Schuhindustrie, die im 20. Jahrhundert über lange Zeit ein dominierender Faktor der regionalen Wirtschaft war. Ein besonderes Merkmal dieses heutigen invasiven Szenarios ist, dass der Wandel mit wesentlich höherer Geschwindigkeit stattfinden könnte als frühere Prozesse mit ähnlich invasiver Wirkung.

Wie schon mehrfach betont, liegt ein großer Teil der Herausforderung für beide Szenarien des Strukturwandels bei unternehmerischen Entscheidungen. Mit welchen Zielvorstellungen, mit welchen Maßnahmen sollte die Wirtschaftspolitik diesen Szenarien begegnen?

Wirtschaftspolitik ist bei jenen Problembereichen gefordert, bei denen Unternehmensgrenzen überschrit-



ten werden. Das betrifft hier vor allem die allgemeinen Rahmenbedingungen für Innovation und technologischen Wandel, die Verfügbarkeit von Fachkräften mit Fähigkeiten, die für die bestmögliche Nutzung der Digitalisierungs- und Automatisierungsvorteile notwendig sind, und die Bedingungen für Kooperation zwischen Unternehmen sowie zwischen Unternehmen und wirtschaftspolitischen Institutionen. Diese Punkte werden in den nächsten Unterkapiteln (Handlungsfeldern) aufgegriffen.

### 8.3 Handlungsfeld 2: Innovationen und technologischer Wandel

Auch wenn der Landkreis Tuttlingen im Innovationsgeschehen insgesamt nicht der Spitzengruppe angehört (siehe Abschnitt 4.4), spielen doch die technologische Entwicklung und darunter vor allem die in Kapitel 5 aufgezeigten technologischen Trends für viele Unternehmen gerade in den Kernbranchen des Standorts eine wichtige Rolle. Die Richtung, die Geschwindigkeit und die Qualität der technologischen Entwicklung sind nur zu einem gewissen (meist geringen) Grad bzw. erst zu späten (manchmal *zu* späten) Zeitpunkten abschätzbar. Jedoch ist es auch so, dass der technologische Wandel nicht ausschließlich ein gleichsam exogen »vorgegebener« Prozess ist, dem die Unternehmen am Standort Landkreis Tuttlingen ausgeliefert sind und auf den sie nur reagieren können. Gerade wirtschaftlich starke Unternehmen können auch Gestalter und Vorreiter des technologischen Wandels sein. Das gilt auch für kleinere und mittlere Unternehmen, wenn sie – durch regionale Konzentration begünstigt – auf koordinierte Weise agieren.

Der Landkreis Tuttlingen ist durch seine starke Konzentration auf die vier industriellen Kernbranchen unter Umständen stark abhängig von der Entwicklung bestimmter, branchenspezifischer Technologien. Technologische Veränderungen in den Kernbranchen können zu erheblichen Veränderungen und Disruptionen führen, die zum Verschwinden oder zur »Obsoleszenz« bestimmter Technologien führen können.

Ein Beispiel dafür ist die Drehteileindustrie im Landkreis Tuttlingen, die von einer »disruptiven« Veränderung in der Automobilbranche, von einem großflächigen Umstieg vom Verbrennungs- zum Elektromotor, schwer betroffen sein könnte. Die Einschätzungen darüber, ob, wann und in welcher Intensität dieser Wandel kommt und wie stark die Unternehmen im Landkreis

davon betroffen sein werden, gehen unter den befragten Unternehmen weit auseinander. Dies unterstreicht die für den technologischen Wandel charakteristische Ungewissheit.

Wenn die Unternehmen aber nicht zur rechten Zeit auf den richtigen Zug aufspringen (oder in der Lage sind, den Zug selbst zu steuern), könnte das fatal sein. Aber auch hier gilt: die Unternehmen am Standort Landkreis Tuttlingen sind nicht nur Spielball des technologischen Wandels, sondern prinzipiell in der Lage, diesen aktiv mitzugestalten, auch und gerade aufgrund ihrer derzeitigen Stärke!<sup>121</sup>

Eine besondere Herausforderung der Kernbranchen im Landkreis Tuttlingen, die möglicherweise aber auch zu einer spezifischen Stärke werden kann, ist die Betriebsgrößenstruktur, bei der gerade viele Betriebe der »unteren Mittelklasse« eine gewichtige Rolle spielen. Aufgrund ihrer geringen Größe sind diese alleinig oftmals nur eingeschränkt in der Lage, große oder rasche Schritte bei technologischen Änderungen mitzugehen, aber sie haben andererseits oft den Vorteil höherer Flexibilität. Dabei ist es jedoch häufig notwendig, dass sie gemeinsam (oder zumindest koordiniert) agieren, etwa bei der Nutzung von Ressourcen, bei der Informationsbeschaffung oder bei der Erschließung von Märkten.

#### 8.3.1 Schnittstellen

Neues Wissen (und damit neue Produkte, Innovationen) entsteht nicht aus dem Nichts, sondern aus der Weiterentwicklung von bestehendem Wissen und – ganz wichtig – aus der Kombination des vorhandenen Wissens in unterschiedlichen Gebieten. Deshalb sind Schnittstellen zwischen verschiedenen Wissensgebieten, zwischen Technologien, auch zwischen Branchen und Unternehmen oft wichtige Keimzellen der weiteren technologischen Entwicklung. Die Unternehmen im Landkreis Tuttlingen sind vielfach an solchen Schnittstellen aktiv – auch wenn sie sich dessen vielleicht nicht immer bewusst sind. Auch könnten sie diese Schnittstellen oft noch besser besetzen und nutzen.

Gerade im Landkreis Tuttlingen haben viele Unternehmen »komplementäre Kompetenzen« und nutzen dabei vielfach auch ähnliche Technologien. So ist nicht nur die Digitalisierung (Stichwort: Industrie 4.0) für nahezu alle Unternehmen am Standort in irgendeiner Weise von Bedeutung. Auch neue Werkstoffe und der 3D-Druck sind solche »Schnittstellen-Technologien«, die für den Einsatz in ganz verschiedenen Gebieten ge-

121 Dies wäre ja im Übrigen nicht der erste größere Wandel, den die Drehteilehersteller im Landkreis Tuttlingen zu überstehen hätten – schließlich erfolgte erst vor einigen Jahrzehnten die »Umstellung« von der Belieferung der Uhrenindustrie zur Automobilindustrie – auch damals war übrigens bereits die Digitalisierung im Spiel.

eignet sind, etwa in der Herstellung von Implantaten in der Medizintechnik, aber auch in der Produktion von Drehteilen, die in zunehmendem Ausmaß auch mit additiven Fertigungsverfahren hergestellt werden können.

Das Kunststoff-Institut, aber auch die am Hochschulcampus Tuttlingen gebündelten Kompetenzen sind dazu sicher wichtige Institutionen bzw. Voraussetzungen, jedoch sollten diese Schnittstellen unbedingt noch weiterentwickelt werden. Auch hier kann der Landkreis unterstützend auftreten, indem er den Akteuren die Voraussetzungen für die Identifikation und Nutzung der Schnittstellen den Akteuren bewusst macht und die Zusammenarbeit über Branchen- und Technologiegrenzen hinweg fördert (siehe dazu auch Abschnitt 8.6). Dies kann zum Beispiel im Rahmen von Veranstaltungen erfolgen, die unter einem thematischen Dach (etwa 3D-Druck) bewusst Akteure verschiedener Branchen zusammenbringen. Gerade an den Schnittstellen können sich Potenziale für neue Anwendungsmöglichkeiten und für neue Technologien ergeben.

Es gibt im Landkreis Tuttlingen Einzelfälle, in denen Unternehmen über eine solche Schnittstelle die Branche gewechselt haben. Die Tuttlinger Chiron Group hat sich vom einstigen Hersteller chirurgischer Instrumente zu einem hochentwickelten, international agierenden Maschinenbauunternehmen gewandelt. Dies belegt die Bedeutung der Schnittstellen, aber auch die Potenziale und Erfahrungen, die diesbezüglich am Standort Landkreis Tuttlingen bestehen. Auch an der Schnittstelle von Industrie und Dienstleistungsbereich erwachsen im Zuge der Digitalisierung zahlreiche neue Potenziale (siehe Abschnitt 8.2.1), die von den Unternehmen im Landkreis aufmerksam beobachtet und – ggf. mit externen Partnern – erschlossen werden können.

### 8.3.2 Die Bedeutung von Informationen – Innovation als interaktiver Prozess

Was sind die Voraussetzungen für einen erfolgreichen Umgang mit technologischen Veränderungen bzw. für eine aktive Mitgestaltung des technologischen Wandels? Eine wichtige und im Zuge der Digitalisierung und Globalisierung immer wichtigere Quelle und Grundlage von Innovationen sind Informationen. Innovation und Fortschritt sind keine Einbahnstraßen oder lineare Prozesse, sondern mehr und mehr geprägt von Kommunikation und Austausch, von Interaktionen mit einer Vielzahl von Akteuren, von Feedback Loops (Rückkopplungsschleifen) und selbstverständlich auch von dem einen oder anderen Schritt in eine – zunächst nicht

als solche erkennbare – Sackgasse. Wichtig sind daher etablierte und funktionierende Kanäle für diesen Austausch. Dies gilt innerhalb des Landkreises nicht nur nach innen, also für Unternehmen und ggf. Institutionen des Landkreises, sondern gleichzeitig und gerade auch nach außen. Daher ist es sehr wichtig, dass die Unternehmen, aber auch der Landkreis selbst, Informationskanäle erschließen, offenhalten und pflegen. Diese Kanäle können horizontaler (z.B. zu anderen Landkreisen) oder vertikaler Art (beispielsweise zu Akteuren der Landespolitik) sein. Bei einer zu starken Fokussierung auf die Innenbeziehungen droht die Gefahr eines Lock-in, des Feststeckens in einer Sackgasse.

Die Schnittstellen identifizieren, besetzen und sich an diesen weiterentwickeln, kommunizieren und Informationen austauschen – all dies ist Sache der Unternehmen. Diese wissen in ihren spezifischen Gebieten selbst am besten, was sie können, wo es Anknüpfungspunkte gibt, wo sie Informationsbedarf haben. Keine Institution, kein Beratungsunternehmen und auch nicht der Landkreis Tuttlingen könnte dies besser als die Unternehmen selbst.

Wichtig ist aber auch, dass die Unternehmen in Strukturen agieren, die ihnen den notwendigen Austausch, die Kommunikation und die Entwicklung ermöglichen und erleichtern.

Der Landkreis Tuttlingen ist stark und er ist auch stark im Austausch mit anderen. Dieser Austausch darf aber in Zeiten des immer rascheren technologischen Wandels mit immer größeren Unsicherheiten nicht auf den reinen Austausch von Waren und Gütern beschränkt sein. Damit der Landkreis am technologischen Fortschritt kontinuierlich teilhaben kann, müssen auch Informationen fließen können – innerhalb des Landkreises, wie auch von und nach außen. Dafür braucht es einerseits die entsprechende (technische) Infrastruktur, aber auch ein Mindestmaß an Offenheit der beteiligten Akteure, insbesondere der Unternehmen. Nur in einer gut informierten Region kann das relevante Wissen fließen und genutzt werden; nur so können die entscheidenden Schnittstellen rechtzeitig identifiziert und besetzt werden. Der Landkreis kann hier entsprechende Rahmenbedingungen schaffen oder sich für deren Schaffung und weitere Stärkung einsetzen (Stichwort: Breitbandinitiative<sup>122</sup>), die Umsetzung muss aber in der Hand der Unternehmen liegen. Diese kennen die Technologien und sie sollten auch die Schnittstellen identifizieren und nutzen.

122 Gerade bei der Bedeutung des Breitbandnetzes im Landkreis zeigen die empirischen Ergebnisse deutliche Diskrepanzen zwischen dem Anspruch der Unternehmen und der regionalen Realität (siehe Abbildung 4.31).

### 8.3.3 Handlungsempfehlung zum 3D-Druck

Zum Schluss dieses Unterkapitels möchten wir noch eine konkrete Handlungsempfehlung betreffend des exogenen Trends 3D-Druck formulieren. Wie wir in Kapitel 5 im Detail dargelegt haben, besteht ein wesentliches Element des additiven Fertigungsverfahrens darin, dass die Größenvorteile gegenüber dem herkömmlichen, subtraktiven Verfahren stark eingeschränkt sind, wohingegen die Verbundvorteile besonders stark ausgeprägt sind. Verbundvorteile bestehen darin, dass verschiedene Varianten eines Produkts leicht mit einem einzigen Drucker hergestellt werden können. Es muss lediglich das den Drucker steuernde Computerprogramm adaptiert werden – und das verursacht viel weniger Kosten als die Umrüstung von Maschinen im herkömmlichen Verfahren. Dies gilt sogar für verschiedene Produkte, sofern dasselbe 3D-Druckverfahren, insbesondere dasselbe Material, verwendet wird.

Diese Verbundvorteile lassen sich im Landkreis Tuttlingen nur selten innerhalb eines einzelnen Unternehmens voll ausnutzen. Wir sehen deshalb erhebliches Potenzial in der koordinierten Einrichtung eines 3D-Druckerparks, zu dem mehrere Unternehmen des Landkreises Zugang haben. Diese Art von Druckerpark ist aus den technisch einfacheren »Haushaltsanwendungen« des 3D-Druckverfahrens schon bekannt. Dort sind solche Druckerparks ohne großen Koordinationsaufwand als Einzelunternehmen vorstellbar; sie entstehen da, wo die Nachfrage dafür hinreichend groß ist, gewissermaßen von selbst. Hier aber geht es um industrielle 3D-Drucker, die wesentlich komplexer sind, wo also der konkrete Bedarf über Koordination der beteiligten Unternehmen erst gefunden werden muss. Nur über eine gezielte Koordination kann sichergestellt werden, dass der Druckerpark in den technischen Details auf die Bedarfe der im Landkreis Tuttlingen angesiedelten Unternehmen zugeschnitten ist.

Es geht bei dieser Empfehlung letztlich darum, einen in den Besonderheiten des additiven Fertigungsverfahrens liegenden Vorteil der Clusterbildung zu nutzen. Man kann nicht davon ausgehen, dass die zur Realisierung dieses Vorteils notwendige Koordination seitens der Unternehmen automatisch erfolgt. Es bedarf einer Koordinationsanstrengung. Zwar ist nicht zu erwarten, dass die Unternehmen sich dieser Koordination verweigern, aber eine Art »Initialzündung« ist mitunter nötig. Diese könnte vom Landratsamt erfolgen. Die Entwicklung und Anpassung der Druckersoftware müsste allerdings dezentral in den Unternehmen erfolgen, wo das relevante Know-how liegt. Damit würde das Risiko der Preisgabe von heikler Information vermieden. Zugleich aber würden den einzelnen Unternehmen die Kosten

der dezentralen Errichtung von 3D-Druckkapazität erspart werden. Die dergestalt realisierten Verbundvorteile würden die Herstellungskosten insgesamt senken.

Die Empfehlung zielt keineswegs darauf ab, dass der 3D-Druckerpark vom Landratsamt selbst betrieben wird. Es geht zunächst allein um einen Anstoß zur besagten Koordination, der über eine temporäre Arbeitsgruppe beim Landratsamt erfolgen könnte. Eventuell könnte damit aber auch eine öffentliche Förderung verbunden werden, die ihrerseits dadurch gerechtfertigt sein könnte, dass das 3D-Druckverfahren aufgrund geringerer Materialabfälle wesentlich umweltverträglicher ist als das herkömmliche Verfahren.

## 8.4 Handlungsfeld 3: Digitalisierung und Künstliche Intelligenz

Wir haben in Kapitel 5 betont, dass ein korrektes Verständnis für die Auswirkungen der Digitalisierung auf die industrielle Arbeitswelt eine »feinere Auflösung« der Betrachtung erfordert, als sie gemeinhin den offiziellen Statistiken zugrunde liegt, nämlich die Konzentration auf einzelne Tätigkeiten. Berufe und Arbeitsplätze sind unterschiedlich betroffen, je nachdem, in welchem Ausmaß sie kodierbare Tätigkeiten oder nicht kodierbare Tätigkeiten beinhalten. Kodierbar sind Tätigkeiten dann, wenn sie in Computeranweisungen zerlegbar und deshalb durch ein Computerprogramm abbildbar sind. Nicht kodierbar sind demnach jene Tätigkeiten, die auf implizites Wissen zurückgreifen, das nicht in klare sprachliche Anweisungen und damit auch nicht in Computeranweisungen übersetzbar ist. Die bisher erfolgte Digitalisierung der Arbeitswelt lief darauf hinaus, dass immer mehr Tätigkeiten kodierbar wurden und dass deshalb in zunehmendem Ausmaß menschlich verrichtete Tätigkeiten durch programmierbare Maschinen bzw. Computer ersetzt wurden.

Dieser Prozess wird sich auch in Zukunft fortsetzen. Des Weiteren konnte in Kapitel 5 gezeigt werden, dass die Entwicklungen im Bereich der Künstlichen Intelligenz zur Folge haben werden, dass von der Digitalisierung zunehmend auch jene Tätigkeiten erfasst werden, die auf implizitem menschlichem Wissen basieren. Dieses Wissen resultiert aus individueller und tradierbarer menschlicher Erfahrung. Die Fortschritte der Digitalisierung haben zur Folge, dass das Sammeln von Erfahrung und das Lernen aus dieser Erfahrung auch auf der Ebene von Computern simuliert werden können. Der aus verschiedenen (teils guten, z.B. Schutz personenbezogener Daten) Gründen knappe Rohstoff für dieses »maschinelle Lernen« sind systematisch erfasste, große Datenmengen, häufig Big Data genannt. Die Leistungs-

fähigkeit der Computer selbst ist im Vergleich zu Big Data kein knappes Gut mehr.

Wir haben schon betont, dass der Einsatz von Digitalisierung und Künstlicher Intelligenz im Landkreis Tuttlingen in erster Linie in unternehmerischer Verantwortung liegt. Die Unternehmensbefragung wie auch die Expertengespräche deuten darauf hin, dass die Unternehmen im Landkreis Tuttlingen sich der hohen Bedeutung der Digitalisierung für die künftige Entwicklung in hohem Maße bewusst sind.

Der aus unternehmerischer Sicht sinnvoll erscheinende Einsatz von Digitalisierung und Künstlicher Intelligenz wird mit disruptiven Erscheinungen verbunden sein, die aus wirtschaftspolitischer Sicht problematisch erscheinen mögen. Wir gehen im Folgenden davon aus, dass das Ziel der Wirtschaftspolitik darin besteht, diese Probleme möglichst gering und sozial verträglich zu halten, ohne in die auf unternehmerischer Verantwortung und Sachkenntnis basierenden Entscheidungen über den Einsatz der Digitalisierung und Computerisierung der Arbeitswelt einzugreifen. In diese Entscheidungen einzugreifen hieße, auf die Nutzung des Produktivitätspotenzials der Digitalisierung zu verzichten.

Die auf individueller Ebene mitunter schmerzlichen Folgen der Digitalisierung zu ignorieren würde bedeuten, dass die Nutzung des Produktivitätspotenzials teilweise an gesellschaftlichen Widerständen scheitert. Wie kann der Landkreis Tuttlingen auf politischer Ebene dafür Sorge tragen, dass die Nutzung dieses Digitalisierungspotenzials überhaupt erfolgt und auf möglichst wenig disruptive Weise erfolgt? Welche Handlungsempfehlungen folgen vor dem Hintergrund der Ergebnisse dieser Studie für die Wirtschaftspolitik?

Bezüglich der Digitalisierung bzw. Automatisierung unterscheiden wir auf der Handlungsebene zwischen zwei Typen von Maßnahmen: Bildungsmaßnahmen und Maßnahmen der Arbeitsorganisation. Was die Künstliche Intelligenz betrifft, so kommen Maßnahmen der Beratung bzw. Unternehmenskoordination hinzu.

#### 8.4.1 Digitalisierung und Ausbildung

Die Ergebnisse des Kapitels 5 sind in diesem Punkt etwas widersprüchlich. Zum einen haben wir erkannt, dass die durch Digitalisierung bedingte Automatisierbarkeit von Tätigkeiten grundsätzlich betrachtet nicht unbedingt eine Frage des Ausbildungsniveaus ist. Auch die von hoch ausgebildeten Personen besetzten Arbeitsplätze beinhalten – mitunter in hohem Maße – Tätigkeiten, die kodierbar und damit automatisierbar sind. Konkret zeigt sich in empirischen Untersuchungen über die bisherige Wirkung der Digitalisierung vielfach eine

sogenannte »Polarisierung des Arbeitsmarktes«: Von Digitalisierung negativ betroffen sind vor allem Arbeitsplätze, die ein mittleres Ausbildungsniveau verlangen, während Arbeitsplätze im oberen wie auch im unteren Bereich der Ausbildungsskala weniger bzw. sogar positiv betroffen sind. Das wurde vor allem in den USA beobachtet.

Zum anderen haben wir in Kapitel 5 aus einer aktuellen Studie der OECD erkannt, dass diese Polarisierung nicht beobachtet wird, wenn man sich nicht auf die bisherigen Effekte der Digitalisierung konzentriert, sondern direkt auf die weitere Automatisierbarkeit von Tätigkeiten, die Personen mit verschiedenen Ausbildungsniveaus durchführen und man dabei deutsche Daten zugrunde legt. Hier zeigte sich sehr deutlich, dass die Automatisierbarkeit mit zunehmendem Ausbildungsniveau (ohne Berufsabschluss, mit Berufsabschluss, Meisterprüfung, FH- bzw. Universitätsabschluss) monoton abnimmt.

Auch wenn dieser Befund zunächst nicht direkt aus empirischer Evidenz aus dem Landkreis Tuttlingen stammt, mag man versucht sein, daraus die Empfehlung abzuleiten, dass der Landkreis Tuttlingen – allgemein und breit angelegt – auf eine Erhöhung des Ausbildungsniveaus der Bevölkerung hinwirken möge. Diese Empfehlung ist indes aus unserer Sicht in mehrfacher Hinsicht problematisch. Zunächst ist es kaum mehr als ein Appell und wirft außerdem die Frage auf, wie eine allgemeine Erhöhung des Ausbildungsniveaus praktisch umgesetzt werden könnte. Aber egal wie eine solche Erhöhung erzielt werden soll, sie wird stets mit Kosten verbunden und nur dann ökonomisch sinnvoll sein, wenn diesen Kosten ein mindestens ebenso hoher Nutzen gegenübersteht.

Hier geht es nicht um den allgemeinen wirtschaftlichen Nutzen der Ausbildung, sondern konkret um den Nutzen zur Bewältigung des Trends der Digitalisierung, noch konkreter um den Nutzen in Form eines geringeren Risikos der Beschäftigten, von der digitalisierungsbedingten Automatisierung von Tätigkeiten negativ betroffen zu sein. Und in dieser Hinsicht sollte man sich von einer allgemeinen Ausbildungsinitiative nicht allzu viel erwarten. Das Risiko der Automatisierbarkeit hängt in erster Linie davon ab, welche Tätigkeiten die im Landkreis Tuttlingen beschäftigten Personen auf ihren jeweiligen Arbeitsplätzen ausüben und nicht davon, wie gut sie (formal) ausgebildet sind. Allerdings ist die Natur der nachgefragten Tätigkeiten (Stichwort Kodifizierbarkeit) nur kurzfristig gegeben. Sie hängt von der Branchenstruktur und der in den Unternehmen der vier Kernbranchen des Landkreises erzeugten Produkte ab. Mittel- bis langfristig kann man die Natur der nachgefragten Tätigkeiten allerdings nicht als gegeben

unterstellen; sie hängt auch vom Ausbildungsstand der Beschäftigten ab. Insofern gilt die Skepsis gegenüber der zuvor angedeuteten Handlungsempfehlung also nur kurzfristig.

Ob sich eine breite Ausbildungsinitiative als Vorkehrung für die Bewältigung des Trends der Digitalisierung lohnt, hängt davon ab, welches Gewicht man der zuvor erwähnten OECD-Studie, die eben mit Daten für Deutschland insgesamt durchgeführt wurde, mit Blick auf den Landkreis Tuttlingen verleihen will. Und hier raten wir vor dem Hintergrund widersprüchlicher empirischer Evidenz aus anderen Studien (Stichwort Polarisierung) zur Vorsicht. Damit wollen wir, das sei noch einmal betont, nicht den hohen Wert der Ausbildung an sich in Frage stellen. Auch sei daran erinnert, dass der Landkreis Tuttlingen in der letzten Zeit beim formalen Ausbildungsniveau der Beschäftigten ohnehin beachtlich aufgeholt hat; siehe dazu Kapitel 4. Hier geht es allein um die Frage, ob eine allgemein orientierte Ausbildungsinitiative das Automatisierungsrisiko der im Landkreis Tuttlingen Beschäftigten erheblich reduzieren kann. Darüber hinaus muss man hier natürlich auch erkennen, dass die Einflussmöglichkeiten des Landkreises Tuttlingen für das Ausbildungsgeschehen an den Schulen des Landkreises aus administrativ-rechtlichen Gründen begrenzt sind.

Wir plädieren stattdessen vor dem Hintergrund der Analyse in Kapitel 5 für eine inhaltlich fokussierte Ausbildungsinitiative. Unsere Analyse hat ergeben, dass der Produktivitätseffekt der Automatisierung entscheidend davon abhängt, wie die Schnittstelle zwischen automatisierten und nicht-automatisierten Tätigkeiten im jeweiligen Produktionsprozess gestaltet wird. An dieser Schnittstelle geht es um die Interaktion zwischen Mensch und Maschine. Dafür sind auf der menschlichen Seite ganz bestimmte Fähigkeiten von zentraler Bedeutung, die wir oben allgemein umschrieben und mit dem Begriff der *E-literacy* bezeichnet haben. Es geht um die Fähigkeit von Personen, die von Computern erstellten Informationen zu empfangen, zu dechiffrieren, inhaltlich zu verstehen und auch korrekt in analoger Form an andere Personen weiterzugeben. Wichtig ist – umgekehrt – auch die Fähigkeit, Sachverhalte in digitaler Form an den Computer weiterzugeben. Je mehr diese Fähigkeiten an der jeweils relevanten Stelle vorhanden sind, umso höher ist – wie in Kapitel 5 im Detail ausgeführt – der Produktivitätseffekt der Automatisierung.

Die obige Umschreibung von *E-literacy* ist, anders kann es an dieser Stelle nicht sein, sehr allgemein. Un-

sere Empfehlung läuft deswegen an dieser Stelle darauf hinaus, daraus eine inhaltlich fokussierte, konkrete Ausbildungsinitiative zu starten. Wir schlagen vor, dass im Landkreis Tuttlingen ein Arbeitskreis gebildet wird, der die *E-literacy* vor dem Hintergrund der Gegebenheiten in den vier Kernbranchen des Landkreises konkretisiert, sodass daraus konkrete Ausbildungsziele abgeleitet werden. In diesem Arbeitskreis sollten sowohl Vertreterinnen und Vertreter der Unternehmen als auch der Ausbildungsinstitutionen des Landkreises (Schulen, Hochschule Furtwangen) vertreten sein. Aus einem Soll-Ist-Vergleich kann dann bestimmt werden, welche schulischen bzw. außerschulischen Maßnahmen notwendig sind, um diese *E-literacy*-Ausbildungsziele zu erreichen.

Es muss betont werden, dass die Realisierung dieser Handlungsempfehlung und der Erfolg der Initiative in hohem Maße von der Mitwirkungsbereitschaft der Unternehmen abhängen. Der Input der Unternehmen ist vor allem dort gefragt, wo es um die inhaltliche Konkretisierung jener Kenntnisse geht, die vor Ort an der besagten Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine jeweils relevant sind. Nachdem aber ein höheres Maß an *E-literacy* zu einem höheren Produktivitätseffekt des Einsatzes der Digitalisierung in den Unternehmen führen wird, sollte die Bereitschaft zur Mitwirkung auf Seiten der Unternehmen eigentlich gegeben sein.

Die Ausbildungsmaßnahmen sollten dabei differenziert ausgelegt sein und möglichst alle Schichten der Bevölkerung erreichen. An dieser – nachgelagerten – Stelle ist also auch Bereitschaft seitens der Bevölkerung (insbesondere der Beschäftigten) zur aktiven Mitarbeit notwendig. Diese wird nur mithilfe von geeigneten Anreizen geweckt werden können. Das muss Teil der Agenda für den besagten Arbeitskreis sein. Dabei sollte man tunlichst vermeiden, dass ein Teil der Bevölkerung wegen vermeintlichen Desinteresses bzw. vermeintlich geringer Effektivität der Ausbildungsmaßnahmen gar nicht angesprochen wird. Das würde den ohnehin vorhandenen *Digital Divide*<sup>123</sup> zementieren. In der Tat dürfte der zusätzliche Effekt von *E-literacy*-Ausbildung bei diesem Teil der Beschäftigten besonders hoch und deswegen die Diskrepanz zwischen individuellem Ausbildungsanreiz und dem individuellen und sozialen Effekt der *E-literacy*-Ausbildung besonders stark ausgeprägt sein. Daraus resultiert, dass die *E-literacy*-Ausbildungsinitiative besonders stark auf diesen Bereich der Beschäftigten ausgerichtet sein sollte.

123 Mit diesem Begriff der „Digitalen Spaltung“ wird der Umstand bezeichnet, dass ein Teil der Bevölkerung (oder einer Bevölkerungsgruppe) sehr stark digital gebildet, aktiv und vernetzt ist, während der andere Teil kaum Zugang zur digitalen Welt hat.

### 8.4.2 Digitalisierung und Arbeitsorganisation

Die schon erwähnte Studie der OECD hat auch ergeben, dass das durchschnittliche Automatisierungsrisiko von Land zu Land sehr stark variiert und dass diese Variation nicht so sehr durch die unterschiedliche Branchenstruktur der Länder getrieben ist, sondern vor allem durch die von Land zu Land variierende Arbeitsorganisation. Damit ist vor allem die Gestaltung der Arbeitsplätze als Bündel von Tätigkeiten gemeint. Entscheidend ist vor allem, ob Arbeitsplätze jeweils ausschließlich kodierbare bzw. nicht kodierbare Tätigkeiten oder jeweils eine Kombination aus beiden Typen von Tätigkeiten umfassen. Im ersten Falle geraten durch Automatisierung immer ganze Arbeitsplätze in Gefahr (jene, die ausschließlich aus kodierbaren Tätigkeiten bestehen), im zweiten Falle gewissermaßen immer nur Teile davon. Und bei gut ausgeprägter *E-literacy* können Personen relativ leicht innerhalb des gegebenen Arbeitsplatzes von kodierbaren (d.h. automatisierten) zu nicht kodierbaren (d.h. nicht-automatisierten) Tätigkeiten wechseln. Damit kann zwar nicht gänzlich vermieden werden, dass Digitalisierung zu Freisetzungseffekten führt, aber die Stärke des disruptiven Effektes kann verringert werden.

Das mit der erwarteten Ausdehnung der Digitalisierung der Arbeitswelt vielerorts verbundene Unbehagen ist in hohem Maße dadurch verursacht, dass Unklarheit darüber besteht, welche Tätigkeiten davon konkret betroffen sein werden und welche Arbeitsplätze stark durch solche Tätigkeiten definiert sind. Ersteres ist kaum beeinflussbar, da es ein reines Informationsproblem ist. Letzteres hingegen ist, wie eben argumentiert, bis zu einem gewissen Grade gestaltbar. Auf beides zielt unsere nächste Handlungsempfehlung.

Es ist vor allem eine Empfehlung in Richtung der Unternehmen des Landkreises, die allerdings auf politischer Ebene gefördert werden sollte. Konkret sollte auf Unternehmensebene der Versuch unternommen werden, jene Tätigkeiten zu identifizieren, die in absehbarer Zeit automatisierbar scheinen. Dadurch sollte sich das eben erwähnte Unbehagen reduzieren lassen. Allerdings darf daraus keine bürokratische Aktion in Form einer detaillierten Dokumentation von Tätigkeiten werden. Das eigentliche Ziel sollte sein, die Arbeitsplätze der einzelnen Personen in den Unternehmen so zu gestalten, dass sie tunlichst Bündel von automatisierbaren und nicht-automatisierbaren Tätigkeiten umfassen. Dies wird natürlich nicht überall möglich sein, aber einen Versuch sollte es, mit Blick auf das oben Gesagte, wert sein.

Nachdem auf Unternehmensebene auf diese Weise ein klarer Blick auf die in der Zukunft zu bewältigenden

Schnittstellen gewonnen worden ist, kann auch die oben vorgeschlagene *E-literacy*-Ausbildungsinitiative gezielter angelegt werden.

### 8.4.3 Künstliche Intelligenz – Beratung und Koordination

Unsere Analyse in Kapitel 5 hat ergeben, dass der exogene Trend der Künstlichen Intelligenz mit Blick auf die Potenziale des Landkreises Tuttlingen deutlich schwerer fassbar ist als der Trend der Digitalisierung im Sinne von Automatisierung. Der Einsatz Künstlicher Intelligenz in der Industrie ist ein vergleichsweise neuer Trend, dessen weiterer Verlauf sich nur schwer abschätzen lässt. Grundsätzlich gilt aber auch hier, dass die Entscheidung über den Einsatz von Methoden der Künstlichen Intelligenz im Landkreis Tuttlingen in erster Linie in unternehmerischer Verantwortung liegt. Gleichwohl wollen wir auch hier aufgrund besonderer Charakteristika dieses exogenen Trends, die wir in Kapitel 5 herausgearbeitet haben, zwei Handlungsempfehlungen für die Wirtschaftspolitik abgeben. Im einen Fall geht es um Beratung, im anderen Falle um Koordination zwischen den Unternehmen des Landkreises.

Der breitflächige Einsatz Künstlicher Intelligenz in der Industrie ist dadurch charakterisiert, dass er in hohem Ausmaß der öffentlichen Regulierung unterliegen wird, zumindest in Europa. Dies hat mit der besonderen Bedeutung von großen Datenbanken als »knappe Ressource« für die Künstliche Intelligenz zu tun. Dieser Umstand wirft Fragen des Datenschutzes im engeren Sinne, aber auch Fragen des Individualschutzes beim Einsatz Künstlicher Intelligenz auf. Darüber hinaus führt die bereits deutlich beobachtbare Tendenz zur Herausbildung marktbeherrschender Stellungen bei jenen Unternehmen, die bei der systematischen Sammlung von großen Datenmengen Anfangsvorteile erringen konnten, zu wettbewerbspolitischen Bedenken, die eine weitere Ursache für öffentliche Regulierung sein kann und wird.

Die Details der öffentlichen Regulierung im Bereich der Künstlichen Intelligenz sind noch nicht umfassend erkennbar. Auf absehbare Zeit ist mit einem in Bewegung befindlichen und schwer durchschaubaren Regulierungsumfeld zu rechnen. Für das einzelne Unternehmen, speziell für kleinere oder mittlere, wird es mitunter schwer sein, sich mit diesen neuen Regulierungen auseinanderzusetzen. Es stellt sich die Frage, ob der Landkreis Tuttlingen gut beraten wäre, ein zentrales Angebot von spezifischen Beratungsdienstleistungen im Bereich der öffentlichen Regulierung des Einsatzes Künstlicher Intelligenz anzustreben. Wir empfehlen auf der Grundlage der Erkenntnisse unserer Studie, die Einrichtung einer entsprechenden Beratungsstelle beim Landratsamt in Erwägung zu ziehen.

Die Begründung dafür liegt darin, dass die Kosten der exklusiven Beratungsdienstleistung für das einzelne Unternehmen – egal ob intern erbracht oder zugekauft – häufig zu hoch sein werden, um den Einsatz von Methoden der Künstlichen Intelligenz wirtschaftlich erscheinen zu lassen. Einmal erbracht, kann aber die Beratungsdienstleistung ohne zusätzliche Kosten mehreren Unternehmen zugutekommen, sofern diese einen ähnlichen Beratungsbedarf haben. Aufgrund der in dieser Studie mehrfach angesprochenen Clusterbildung im Landkreis Tuttlingen steht zu vermuten, dass die dort ansässigen Unternehmen in der Tat sehr ähnlichen Beratungsbedarf haben werden. Das zentrale Angebot von Beratungsdienstleistungen könnte gewährleisten, dass ein wirtschaftlich erscheinender Einsatz von Methoden der Künstlichen Intelligenz nicht an den Kosten der an sich unnötigen mehrfachen Erbringung von Beratungsdienstleistungen scheitert. Es geht letztendlich um eine Initiative zur Realisierung eines spezifischen Vorteils der Clusterbildung mit Blick auf den Einsatz Künstlicher Intelligenz.

Grundsätzlich könnte die gemeinsame Beratungsdienstleistung auch aus einer Koordination zwischen den Unternehmen erfolgen, aber die Erfahrung zeigt, dass diese Art von Koordination nicht von selbst entsteht. Zumindest dürfte ein Anstoß seitens des Landratsamtes sinnvoll sein, ggf. aber auch die zentrale Erbringung der erwähnten Dienstleistung durch eine Beratungsstelle beim Landratsamt. Man sollte hier allerdings behutsam vorgehen, denn der Aufbau der notwendigen Kompetenz für eine solche Beratungsstelle wird nicht ohne Kosten möglich sein. Die Initiative sollte in dem Sinne ergebnisoffen gestartet werden, dass sich nach sorgfältiger Prüfung und ernsthaftem Versuch auch herausstellen kann, dass eine solche Beratungsstelle nicht wirtschaftlich ist.

Die zweite Handlungsempfehlung ist im Grunde ähnlich begründet. Auch sie zielt auf eine Initiative zur Realisierung von möglichen Vorteilen der Clusterbildung im Hinblick auf den Einsatz Künstlicher Intelligenz ab. Einzelne Unternehmen des Landkreises Tuttlingen erreichen bei der Datenerfassung kaum jene Größenordnung, die für die Entwicklung von Künstlicher Intelligenz erforderlich ist. Gemeinsam erreichen sie diese Größenordnung möglicherweise.

Wir schlagen deshalb vor, in einem vom Landratsamt einberufenen Arbeitskreis zu sondieren, ob eine koordiniert über mehrere Unternehmen laufende Datenerfassung in Richtung Big Data zwecks Entwicklung und Implementation von spezifischen Methoden der Künstlichen Intelligenz sinnvoll ist. Wir denken dabei an Daten zum Bestell- und Zahlungsverhalten von Kun-

den, Daten zur Identifikation von Material- oder Maschinenschäden oder auch Daten zur Vermeidung von menschlichen Fehlern im Produktionsprozess. Ähnlich wie zuvor bei den Beratungsdienstleistungen steht zu vermuten, dass eine Koordination nicht von selbst erfolgt, obwohl sie mitunter sehr sinnvoll sein kann. Allerdings gilt auch hier, dass die Initiative ergebnisoffen gestartet werden sollte.

Wir möchten betonen, dass wir eine durch das Landratsamt koordinierte Prüfung der Möglichkeiten bzw. der Sinnhaftigkeit einer solchen Datenbank empfehlen. Wir empfehlen keine Einrichtung der Datenbank per se.

## 8.5 Handlungsfeld 4: Beschäftigung und Fachkräfte

Die Problemlage im Bereich Fachkräfte ist dadurch charakterisiert, dass der strukturelle Wandel, der durch die oben beschriebenen exogenen Trends, insbesondere den Trend der zunehmenden Digitalisierung der Arbeitswelt, mit einem Wandel der nach wie vor in Menschenhand verbleibenden Tätigkeiten verbunden sein wird. Die Herausforderung kann nicht auf der Ebene von Berufen gemäß den gegenwärtig herrschenden Berufsklassifikationen formuliert werden. Aus unserer Trendbeschreibung wird klar, dass man auf der Ebene von Tätigkeiten und den dafür jeweils nötigen Fähigkeiten, und nicht auf der Ebene von Berufen denken und argumentieren muss.

Die gegenwärtig ausgebildeten bzw. verfügbaren Fachkräfte sind nur bedingt mit jenen Fähigkeiten ausgestattet, die an den künftig wichtigen Schnittstellen zwischen digitalisierten und menschlichen Teilen der Produktionsprozesse in den verschiedenen Branchen wichtig sein werden. Die **erste Herausforderung** besteht darin, sicherzustellen, dass durch eine Anpassung der öffentlichen Ausbildungsinstitutionen die Fachkräfte der Zukunft alle nötigen Fähigkeiten besitzen. Diese Herausforderung besteht auf allen Ausbildungsebenen: auf der Ebene der Berufsschulen, der allgemeinbildenden Schulen und auch der Hochschulen.

Eine **zweite zentrale Herausforderung** kommt vor allem auf die Unternehmen des Landkreises Tuttlingen zu. Diese sind aufgefordert, für möglichst attraktive Arbeitsbedingungen zu sorgen, denn nur dadurch wird es möglich sein, überregional Fachkräfte zu rekrutieren und die von außen rekrutierten wie auch die am Standort selbst ausgebildeten Fachkräfte langfristig am Standort zu halten.

Eine **dritte Herausforderung** besteht darin, die Standortattraktivität des Landkreises Tuttlingen aufrechtzuer-

halten bzw. zu verbessern, damit eine Abwanderung der im Landkreis ausgebildeten Fachkräfte verhindert und die Attraktivität des Standorts für den Zuzug von Fachkräften aus anderen Regionen gesteigert werden kann.

### 8.5.1 Anpassung der Ausbildungsinstitutionen

Um der ersten **Herausforderung** auf der Ebene der Ausbildungsinstitutionen zu begegnen, muss eine Anpassung der gewerblich-technischen Ausbildung an die sich stetig wandelnden Anforderungen der Unternehmen und exogenen Trends stattfinden. Wenngleich die Berufsschulen am Wirtschaftsstandort einen guten Ruf genießen, sind in den empirischen Ergebnissen eine branchenübergreifende Unzufriedenheit und der Wunsch nach einer stärker bedarfsorientierten Abstimmung festzustellen. Denn auch wenn der Wandel innerhalb der Tätigkeitsfelder auf Landkreisebene nicht in offiziellen Daten belegbar ist, so ist diese Unzufriedenheit doch bereits bei zahlreichen Unternehmerinnen und Unternehmern festzustellen und kann somit als Indikator verwendet werden.

Diesen Anforderungen an die Arbeit der Zukunft, die Arbeit 4.0, kann mit unterschiedlichen Maßnahmen begegnet werden. Zentrales Element dieser Anpassungen müssen zukunftsorientierte Lehrpläne sein, die ihren Schwerpunkt auf die Mensch-Maschine-Schnittstellen richten und sowohl *E-literacy* (siehe oben) als auch IT-Kenntnisse und interdisziplinäre Kenntnisse (*Soft-Skills*) weiter in den Fokus rücken. Denn zum einen wird die »Roboterisierung« voranschreiten und bessere technische Kenntnisse in allen Bereichen unserer gegenwärtigen Arbeitswelt erforderlich machen, zum anderen sind interdisziplinäre Kenntnisse notwendig, damit eine Anpassung an den kontinuierlichen Wandel der Tätigkeiten innerhalb eines Berufs stattfinden kann. Um die geforderten Anpassungen der Ausbildungsinhalte seitens der Berufsschulen vornehmen zu können, müssen in einem ersten Schritt die unterschiedlichen Bedarfe identifiziert werden. Angesichts einer zunehmenden Beschleunigung des Wandels innerhalb von Tätigkeitsprofilen gewinnt eine Strukturierung der Kommunikation zwischen Institutionen und Unternehmen an Bedeutung. Die Errichtung einer Plattform, um diese neuen Anforderungen seitens der Unternehmen zu kommunizieren, wäre ein denkbare Konzept der regionalen Bedarfsanalyse. Darauf aufbauend muss es ein Ziel sein, die gewonnenen Erkenntnisse in die Ausbildung zu integrieren.

Auf der Ebene der akademischen Ausbildung durch den Hochschulcampus Tuttlingen der Hochschule Furtwangen wurde seitens der Unternehmen auch der Wunsch nach mehr Zusammenarbeit und inhaltlicher Abstimmung der Lehrinhalte deutlich. Das bisher stark

spezifische Studienangebot wird in den etablierten Studiengängen gut angenommen, trägt jedoch durch seine Ausrichtung nicht zu einer Diversifizierung des Wirtschaftsstandorts Landkreis Tuttlingen bei. Die zentralen Anliegen sind eine stärkere Praxisorientierung der Studierenden und intensivere Maßnahmen, um die ausgebildeten Fachkräfte am Standort zu halten. Hinsichtlich der inhaltlichen Ausrichtung des Hochschulcampus muss davon ausgegangen werden, dass Bildungsgänge mit dem Schwerpunkt Informationstechnologie, die im bisherigen Studienangebot als solche nicht erkennbar sind, in Zukunft wahrscheinlich an Relevanz gewinnen werden. Auch die zunehmende globale Bedeutung von Kunststoffen in der Fertigung, speziell in der Additiven Fertigung (3D-Druck), wird durch das Angebot nicht ausreichend abgedeckt. Hier muss der wachsenden Bedeutung von Kunststoffen als Werkstoffe zukünftig Rechnung getragen werden, da dieser Bereich speziell in der Medizintechnik weiterwachsen wird.

Darüber hinaus bietet der Hochschulcampus beispielsweise die Möglichkeit, Fachvortragsreihen und Workshops zu relevanten Themenfeldern anzubieten. Ein Ziel muss es sein, die Themenfelder der Zukunft (Additive Fertigung, Künstliche Intelligenz, Digitalisierung etc.) am Hochschulcampus möglichst öffentlichkeitswirksam zu »bearbeiten« und beispielsweise eine regelmäßige Fachvortragsreihe zu etablieren. Außerdem bietet das neue Innovations- und Forschungs-Centrum (IFC) Möglichkeiten, die Verknüpfung zwischen Industrie und Forschung im Landkreis Tuttlingen weiter voranzutreiben.

Eine mögliche Maßnahme, um sowohl die geforderte Praxisorientierung als auch die angestrebte Fachkräftebindung zu verbessern, stellt das *StudiumPLUS* dar. Studierende absolvieren im Rahmen ihres Studiums zusätzlich eine gewerblich-technische Berufsausbildung und erlangen dabei bereits das geforderte, spezifische Praxiswissen. Außerdem stellt die direkte Einbindung in ein lokales Unternehmen einen Grundstein der Fachkräftesicherung dar. Darüber hinaus gilt es aber auch, regulär Studierende am Hochschulcampus direkter mit der lokalen Wirtschaft in Verbindung zu bringen. Ein niederschwelliges Angebot, um alle Studierenden am Standort Landkreis Tuttlingen zu adressieren, stellt die Errichtung einer regionalen Praktikums- und Stellenbörse dar. Diese bietet die Möglichkeit, Studierenden einen spezifischeren Überblick über das lokale Angebot seitens der Unternehmen zu vermitteln, während diese einen direkten Kanal haben, um zukünftige Fachkräfte anzusprechen.



### 8.5.2 Arbeitsbedingungen im Unternehmen

Während für die Infrastrukturausstattung im Bereich der Berufsschulen und der Hochschule die Lokalpolitik zuständig ist, können auch auf Ebene der Unternehmen verschiedene Instrumente zur Steigerung der Arbeitsplatzattraktivität genutzt werden, um dem Fachkräftemangel zu begegnen. Dazu müssen sich Unternehmen unter anderem auf die eigene Ausbildung der benötigten Kompetenzen konzentrieren. Auch die Erhöhung der Ausbildungsquote muss hier als Möglichkeit genannt werden. Zentrales Anliegen der Arbeitgeber sollte es aber sein, die Sichtbarkeit des eigenen Unternehmens durch aktives Werben um Nachwuchs zu erhöhen. Verstärktes Anbieten von Praktika und eine enge Kooperation mit den lokalen Bildungseinrichtungen sind eine Möglichkeit. Dies kann auf unterschiedlichen Wegen erfolgen, beispielsweise durch Schulbesuche im Rahmen von speziellen Anlässen wie den Berufstagen. Auch regionale und überregionale Ausbildungsmessen bieten Unternehmen eine Plattform, um sich potenziellen neuen Beschäftigten zu präsentieren und diese unmittelbar anzusprechen.

Anreizkompatible Löhne und flexible Arbeitszeitmodelle sind zentrale Aspekte, um Arbeitsplätze attraktiv zu gestalten. Unternehmen, die ihre Arbeitsplätze ausreichend attraktiv gestalten, sind im Wettbewerb um Arbeitskräfte langfristig erfolgreicher. Auch die Möglichkeit zur flexiblen Gestaltung der Arbeitszeiten hat sich als zentraler Aspekt gezeigt, denn abhängig von Alter und Lebensphase können sich präferierte Arbeitszeiten verändern. Deshalb tragen flexible Arbeitszeitmodelle unmittelbar zur Vereinbarkeit von Beruf und Familie bei. Solche Maßnahmen sind auch als wichtiger Baustein anzusehen, um Reserven (z.B. Alleinerziehende, Menschen mit Erwerbsminderung, Hausfrauen) auf dem Arbeitsmarkt zu aktivieren. Darüber hinaus bieten nicht-monetäre Arbeitsanreize Möglichkeiten, die Attraktivität eines Arbeitsplatzes zu steigern. Dazu gehören z.B. ein betriebseigenes Gesundheitsmanagement, eine betriebliche Rentenabsicherung oder innerbetriebliche Freizeitaktivitäten. Ein derartiges *Employer-Branding* steigert die Identifikation mit dem Unternehmen und trägt dadurch zur Bindung der Fachkräfte bei. Diese Maßnahmen seitens der Unternehmen zur Rekrutierung und Bindung der Fachkräfte am Wirtschaftsstandort Landkreis Tuttlingen müssen ein zentrales Element der lokalen Strategie zur Fachkräftesicherung sein.

### 8.5.3 Standortattraktivität

Hinsichtlich der Standortpolitik ist es notwendig, sich der unterschiedlichen Möglichkeiten der Attraktivitätssteigerung des Wirtschaftsstandorts Landkreis Tuttlingen zu bedienen und diese möglichst auszuschöpfen,

denn Standortattraktivität ist ein zentraler Faktor sowohl in der überregionalen Fachkräfterekrutierung als auch in der Fachkräftesicherung. Seitens der Lokalpolitik muss ein Ziel darin bestehen, die lokalen Bedürfnisse bezüglich der Standortfaktoren bestmöglich zu erfüllen. Konkret bestehen gemäß der Unternehmensbefragung am Wirtschaftsstandort Landkreis Tuttlingen deutliche Bedarfe im Bereich Breitbandausstattung, Wohnungsmarkt und Verkehrsinfrastruktur. Beispielsweise wurde klar ersichtlich, dass bei der Breitband-Internetanbindung besonders große Diskrepanzen zwischen Wichtigkeit und Zufriedenheit herrschen. Diese Rückständigkeit hinsichtlich eklatant wichtiger Infrastrukturausstattung für unternehmerische Aktivität ist als Hemmnis bzw. Risiko für den Wirtschaftsstandort Landkreis Tuttlingen einzustufen.

Darüber hinaus sollte der Landkreis Tuttlingen das Freizeitangebot im kulturellen und sportlichen Bereich daraufhin prüfen, ob durch einen selektiven Ausbau die »weichen« Standortfaktoren verbessert werden können. In jedem Falle sollte mit diesen Faktoren im Rahmen eines Standortmarketings proaktiv geworben werden. Denn nicht zuletzt ist auch die Einbindung bzw. lokale Verankerung speziell der überregional rekrutierten Fachkräfte in die sozialen Strukturen vor Ort ausschlaggebend dafür, ob sie sich am Wirtschaftsstandort langfristig niederlassen oder ob sie nach wenigen Jahren wieder abwandern. Diese Einbindung kann nur gelingen, wenn zugezogene Fachkräfte auch in den unterschiedlichen Vereinen, Schulen etc. offen aufgenommen werden. Speziell diese »weichen« Standortfaktoren machen einen Wirtschaftsstandort auch als Lebensraum attraktiv. Deshalb kann eine mögliche Maßnahme sein, die lokal ansässigen Vereine im Landkreis aktiv zu fördern, um ihr Fortbestehen zu sichern und diese darin zu bestärken, auf zugezogene Mitbürgerinnen und Mitbürger zuzugehen und diese proaktiv zu integrieren.

Zu empfehlen ist auch eine Wirkungsanalyse von bereits eingesetzten Maßnahmen des Standortmarketings. Darauf aufbauend kann ggf. eine Neuausrichtung und konzeptionelle Anpassung der überregionalen Vermarktung des Wirtschaftsstandorts erfolgen.

## 8.6 Handlungsfeld 5: Kooperation

Die Befunde zeigen, dass das momentan existierende Kooperationsverhalten der Unternehmen im Landkreis Tuttlingen verbesserungsfähig ist. Im Rahmen der standardisierten Befragung gaben im Vergleich zu den aktuellen Beziehungen beinahe doppelt so viele Unternehmen an, dass Kooperation aus ihrer Sicht zukünftig erstrebenswert ist (siehe Abbildung 7.1). Aufgrund der räumlichen Verdichtung von innovativen Unternehmen am Standort ist eine intensivere Zusammenarbeit

zwischen verschiedenen Unternehmen sowie von Unternehmen und anderen Akteuren (z.B. Bildungsinstitutionen, Kammern, Netzwerkinstitutionen) grundsätzlich möglich. Durch eine gemeinsame Nutzung der Potenziale vor Ort (z.B. brancheninternes und -übergreifendes Wissen im Bereich Technologie und Bildung, vorhandene Schnittstellen und Infrastruktur sowie ein heterogenes Spektrum an Akteuren) kann die regionale Gesamtstruktur wesentlich profitieren. Beispiele dafür wurden bereits genannt.

Als wesentliches Problem, das Kooperationsbeziehungen verhindert oder hemmt, hat sich ein verbreitetes Konkurrenzdenken erwiesen, das im Widerspruch zu den Merkmalen und Mehrwerten von Kooperation steht: Aus Unternehmenssicht überwiegen die Risiken von Kooperation in zahlreichen Fällen (Verlust von Wettbewerbsvorteilen) gegenüber dem eigentlichen Ziel von Kooperation, nämlich der gemeinsamen Produktivitätssteigerung bei Wahrung des Wettbewerbs. Aus diesem Grund ist davon auszugehen, dass die erwünschten Übertragungseffekte von Wissen und weiteren Ressourcen derzeit nicht optimal erreicht werden.

Somit können sich die erwünschten Effekte nicht in vollem Umfang auf die wirtschaftliche Gesamtstruktur übertragen, was wiederum die Wettbewerbsfähigkeit des Standortes im Vergleich zu anderen Regionen negativ beeinflussen kann. Unter Einbeziehung des zentralen hemmenden Faktors Zeitmangel (siehe Abbildung 7.5) wird von zahlreichen Unternehmen die Kosten-Nutzen-Relation von Kooperation als negativ bewertet. Dies kann dazu führen, dass sich vermehrt Abschottungs- anstelle von Kooperationstendenzen entwickeln. Daraus wiederum kann folgen, dass an sich vielversprechende Möglichkeiten (Stichwort: Schnittstellen, siehe Abschnitt 8.3.1) nicht wahrgenommen und entsprechend genutzt werden.

Ein weiterer Vorteil der Kooperationen zwischen Unternehmen kann sein, dass gerade kleine und mittlere Unternehmen Ressourcen besser bündeln und damit gemeinsam Effizienzvorteile realisieren können, die die Unternehmen alleine nicht erreichen würden. Dies kann beispielsweise eine Strategie zum Umgang mit exogenen Herausforderungen und Chancen sein. Im Landkreis Tuttlingen werden beispielsweise immer wieder gemeinsame Initiativen zur Beseitigung des Fachkräftemangels diskutiert und bislang mit wechselnden Erfolgen durchgeführt.

Eine weitere Notwendigkeit zur Zusammenarbeit kann sich gerade bei den zahlreichen KMU im Bereich der Medizintechnik durch die Medizinprodukteverordnung ergeben. Deren Umsetzung kann einen hohen Ressour-

ceneinsatz verlangen, der von kleinen Unternehmen allein nur schwer zu leisten ist.

Als Ziele lassen sich in diesem Handlungsfeld der Aufbau sowie die Intensivierung von Kooperationsverhältnissen nennen, wodurch sich gemeinsame operative Projekte in unterschiedlichen Kontexten, aber auch gemeinsame (regionale oder branchenspezifische) Strategien besser entwickeln können. Mögliche Themenfelder sind der technologieorientierte Wissens- und Erfahrungsaustausch, der Austausch bezüglich exogener Trends, die gemeinsame Nutzung von Infrastrukturen sowie der Bereich Fachkräfte und Ausbildung. Für diese Unterstützung der zielgerichteten Kooperationsaktivitäten zwischen den Unternehmen sind im Landkreis Tuttlingen (und teils darüber hinaus) mehrere Institutionen vorhanden (dazu gehören unter anderem die Netzwerkinstitutionen wie Medical Mountains, die GVD oder das Kunststoff-Institut Südwest, siehe ausführlich Abschnitt 4.6), die hier ihre vorhandenen Kompetenzen und Erfahrungen im Rahmen ihrer ggf. zu erhöhenden Kapazitäten einbringen könnten.

Aufgrund der teils fließenden Übergänge zwischen positiven und negativen Einstellungen zu Kooperation bietet sich eine Verbesserung der Beziehungen vor allem zwischen Unternehmen an, die bestimmte Ähnlichkeiten aufweisen, die aber nicht in direktem Wettbewerb zueinander stehen. Wenn sich hierbei im Lauf der Beziehung herausstellt, dass sich nicht für alle beteiligten Akteure ein Mehrwert ergibt, entsteht sehr wahrscheinlich auch kein wesentlicher Wettbewerbsnachteil für einen oder mehrere der Beteiligten.

Gleichzeitig haben die empirischen Analysen aber auch gezeigt, dass gerade die öffentlichen Institutionen (Hochschulen, Kammern, Netzwerkorganisationen) für das Innovationsgeschehen vor Ort in den Augen der Unternehmen im Vergleich zu anderen Unternehmen nur eine untergeordnete Rolle spielen (siehe Abbildung 4.22). Hier wäre es seitens der Verantwortlichen notwendig, die Bedeutung dieser Akteure zu betonen und ggf. einer Prüfung zu unterziehen.

Um die geschilderten Herausforderungen im Handlungsfeld Kooperation anzugehen und die formulierten Ziele zu erreichen, kann eine Verbesserung der Kooperationskultur in allen Bereichen dienen. Kooperation ist eng an Vertrauen gekoppelt und setzt ein entsprechendes Bewusstsein voraus. Die vorliegende Studie zeigt, dass bezüglich der Entwicklung dieser Kooperationskultur für die Unternehmen im Landkreis Tuttlingen Potenziale bestehen. Aus theoretischer Sicht können sogenannte *Promotoren*<sup>124</sup> bei der Stiftung von Bewusst-

sein sowie Vertrauen im Rahmen von Kooperationsbeziehungen eine Schlüsselrolle einnehmen.

An dieser Stelle ist zu erwähnen, dass auf Kreis- und Regionalebene bereits mehrere Akteure aktiv sind, die die Förderung von Kooperation als eines ihrer Anliegen begreifen (z.B. Wirtschaftsförderungsgesellschaft Schwarzwald-Baar-Heuberg, Technology Mountains, Cluster Zerspanungstechnik, siehe Abschnitt 4.6). Unsere Studie zeigt jedoch, dass die Unternehmen den Kammern, Verbänden und Netzwerkorganisationen als aktuelle und zukünftige Kooperationspartner eine vergleichsweise geringe Relevanz zuschreiben (Abbildungen 7.3 und 7.4). Insofern kann es sinnvoll sein, die vorhandenen Strukturen zu prüfen und ggf. zu ergänzen. Aufgrund des Angebotes der genannten Akteure, die sich jeweils mit mehreren Themenfeldern befassen, bietet sich die Einrichtung einer Organisationsform an, die ausschließlich auf Kooperation konzentriert ist.

Um dies zu initiieren und für den Bedarf sowie die Perspektiven von Kooperation zu sensibilisieren, eignet sich beispielsweise die Ernennung bzw. die Beauftragung eines Promotors, der die Kooperationsaktivitäten zentral steuert und koordiniert. Alternativ kann auch die Einrichtung eines Gremiums von Promotoren erfolgen, in dem die zentralen Branchen des Landkreises vertreten sind und dem eine neutrale Person, die keiner der einbezogenen Branchen angehört, vorsitzt.

Darüber hinaus ist denkbar, dass Best-Practice-Beispiele bereits bestehender Kooperationen medial vermittelt werden. Der Promotor kann hierbei als Schirmherr fungieren. Durch provokante Thesen und Botschaften, beispielsweise im Rahmen von Kampagnen, kann mit der Zielgruppe kommuniziert werden. Um zur Reflektion des Denkens und Handelns der Leitungsebene von Unternehmen anzuregen und dieses ggf. anzupassen, können überspitzte Formulierungen hilfreich sein, die außerdem die Eigenverantwortung der Unternehmen bzw. der Unternehmerpersönlichkeiten für ihre Zukunft unterstreichen und zusätzlich Handlungsbedarf vermitteln.

Um etwaige Informationslücken zu schließen, bietet sich die Implementierung eines (mitunter mehrsprachigen) Online-Portals an, das die Kontaktaufnahme zwischen Akteuren erleichtert. Digitale Medien eignen sich

hierfür besonders gut, da auch Interessierte außerhalb des Landkreises jederzeit und unmittelbar Informationen über Angebote und Bedarfe des Landkreises erlangen können. Hierdurch kann externes Wissen leichter integriert werden, was dem Risiko von Lock-In-Effekten vorbeugt. Des Weiteren kann hierdurch die Dynamik des Wirtschaftsstandortes global kommuniziert werden, was auch zur weiteren Ansiedlung von Unternehmen im Landkreis Tuttlingen beitragen kann.

Darüber hinaus kann die Implementierung eines regelmäßigen Kooperationsforums sinnvoll sein, das für Unternehmen dies- und jenseits der Kreisebene offensteht. Im Kontext eines solchen Forums können interessierte Unternehmen gemeinsame Themenfelder (insbesondere auch »Schnittstellen« zwischen Technologien oder Tätigkeitsfeldern) erkennen und im Fortgang in die Planung gemeinsamer Projekte eintreten. Dies kann sich unter anderem auf die gemeinsame Nutzung von Infrastruktur oder den Erwerb von Maschinen, Vorrichtungen und Geräten beziehen (z.B. kooperative Anschaffung von 3D-Druckkapazitäten, siehe oben), wodurch für alle Beteiligten ein Mehrwert entstehen kann. Im Rahmen dieses Forums können im Fortgang Leitlinien zum Thema Kooperation und neben inhaltlichen Synergien insbesondere eine gemeinsame Strategie für die Zukunft des Landkreises entwickelt werden.

Ein weiteres Handlungsfeld, in dem Kooperationspotenzial besteht, ist der Bereich Fachkräfte bzw. Arbeitsmarkt. In diesem Zusammenhang kann die Schaffung einer gemeinsamen Datenbasis für die Rekrutierung von Fachkräften sinnvoll sein. Hierbei können Elemente der Künstlichen Intelligenz eingesetzt werden, um die Prozesse zu optimieren und aus potenziell großen Datenmengen ein effizientes Kandidatenscreening betreiben zu können; siehe dazu auch die Anmerkungen im Abschnitt 8.4.3.

Darüber hinaus ist – auch angesichts bereits guter bestehender Strukturen – eine Ausweitung der Kooperation zwischen Unternehmen, Bildungseinrichtungen und öffentlichen Institutionen möglich. Dies ist aufgrund der sich zunehmend dynamisch entwickelnden Bedarfe der Unternehmen, auf die das Bildungssystem nur reagieren kann, geboten. Um die Bedarfe frühestmöglich in den Angeboten abbilden zu können, kann eine möglichst systematische und sukzessive Bedarfsanalyse in al-

124 Als Promotoren können unterschiedliche Akteure fungieren. Dies können beispielsweise Personen aus den an Kooperation interessierten Unternehmen oder externe Akteure, z.B. Vertreterinnen und Vertreter von Behörden, Weiterbildungseinrichtungen, Verbänden, Netzwerkorganisationen, regionalen Wirtschaftsförderungen oder Privatpersonen mit außergewöhnlichen Fähigkeiten, großer Sozialkompetenz und persönlichen Netzwerken sein. Promotoren können Kooperationsprozesse grundsätzlich in unterschiedlichen Phasen positiv beeinflussen. Sie unterstützen neben der Initiierung von Beziehungen die Findung gemeinsamer Themen, koordinieren oder steuern die Abläufe und treten im Konfliktfall als Vermittler auf.

len Kernbranchen des Landkreises sinnvoll sein. Hierzu bietet sich eine einmal jährlich erfolgende standardisierte Befragung an, die zusätzlich einen offenen Teil zur Äußerung von Impulsen und Anregungen bietet. Die vorliegende Studie kann im Kontext der Ermittlung von relevanten Inhalten und Fragestellungen für die Erhebung als eine der Informationsquellen dienen. Die Erkenntnisse können anschließend in einem Arbeitskreis, der sich im Idealfall aus lokalen Vertreterinnen und Vertretern von Verwaltung, Wirtschaft, Bildungsinstitutionen sowie Netzwerkorganisationen bildet, vor Ort zusammengeführt und zu einer gemeinsamen Erarbeitung von Vorschlägen für Lehrpläne entwickelt werden. In diesem Kontext ist die Einbeziehung des über die Implementierung der Vorschläge entscheidenden Kultusministeriums von Beginn an anzuraten.

Ein weiterer Ansatz bezieht sich auf Innovationszyklen und exogene Trends: In unterschiedlichen Bereichen liegen zunehmende Verkürzungen von Innovationszyklen sowie steigende Globalisierungstendenzen vor. Daher ist es naheliegend, dass Akteure, die die Entwicklungen auf der regionalen Ebene abbilden und nutzen möchten, einen Vorteil besitzen, wenn sie bezüglich ihrer Handlungslogik informell, flexibel und funktional organisiert sind und keine statische Struktur besitzen. Daher kann die Stärkung von Cluster- und Netzwerkorganisationen ein Mittel zur Nutzung von dynamischen Potenzialen sein.

Neben Ansätzen zur Förderung von Kooperationsaktivitäten auf der Kreisebene bzw. zwischen Akteuren bestehen jedoch auch in Unternehmen selbst Optimierungspotenziale: Insbesondere der ermittelte Zeitmangel als zentrales Hemmnis für Kooperation ist hierbei von Bedeutung. Da es ungeachtet der Priorität des Tagesgeschäfts im strategischen Interesse der Unternehmen ist, zur Sicherung der Zukunft externes Wissen einzubeziehen, ist die Schaffung von Zeitreserven für Kooperationsanliegen grundsätzlich zu begrüßen. Ein weiterer Ansatz, der sich ebenfalls auf die Belegschaft bezieht, ist die Schaffung eines innerbetrieblichen Anreizsystems für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, das der Initiierung, Aufrechterhaltung und Erweiterung von Kooperationsbeziehungen hinreichendes Gewicht verleiht.

Insgesamt gibt es, dies zeigt die vorliegende Studie, für eine wirtschaftlich überaus erfolgreiche Region wie den Landkreis Tuttlingen, bei allen sich stellenden exogenen Herausforderungen, doch eine große Fülle von Möglichkeiten, Wegen und Perspektiven, um gemeinsam auch die Zukunft erfolgreich zu gestalten. Wichtig ist dabei besonders die Erarbeitung und Weiterentwicklung eines gemeinsamen Verständnisses der Stärken, der Herausforderungen und der Ziele der regionalen Entwicklung, um darauf aufbauend gemeinsam Potenziale zu identifizieren und die entsprechenden Wege und Instrumente zu finden und zu nutzen.

## 9 Literatur

- Abele, Eberhard, Hohenstein, Julien, Pfeiffer, Patrick, Wihl, Eric von (2009): Wandel im PKW-Antriebsstrang: Auswirkungen auf Produktionskonzepte. Maschinenbau und Metallbearbeitung.
- Acemoglu, Daron; Restrepo, Pascual (2017): Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets. NBER Working Paper No. 23285. Cambridge.
- Acemoglu, Daron; Restrepo, Pascual (2018): Modeling Automation. In: American Economic Review Papers and Proceedings 108, S. 48-53.
- Ainley, John; Schulz, Wolfman; Fraillon, Julian (2016): A global measure of digital and ICT literacy skills, Background paper prepared for the 2016 Global Education Monitoring Report, UNESCO, 2016, <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002455/245577E.pdf>.
- Autor, David H. (2015): Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation. In: Journal of Economic Perspectives 29(3), S. 3-30.
- Autor, David H.; Levy, Frank; Murnane, Richard J. (2003): The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration. In: Quarterly Journal of Economics 118(4), S. 1279-1333.
- Baumol, William J. (2012) The Cost Disease: Why Computers Get Cheaper and Health Care Doesn't. New Haven.
- Baumol, William J.; Bowen, William G. (1966): Performing Arts: The Economic Dilemma. New York.
- Bender, Dennis; Schuh, Günther (2012): Strategisches Innovationsmanagement. In: Schuh; Günther (Hrsg.): Innovationsmanagement. Handbuch Produktion und Management 3. Heidelberg, S. 17-56.
- Benz, Arthur (2007): Multilevel Governance. In: Benz, Arthur; Lütz, Susanne; Schimank, Uwe; Simonis, Georg (Hrsg.): Handbuch Governance. Theoretische Grundlagen und empirische Anwendungsfelder. Wiesbaden, S. 297-310.
- Benz, Arthur; Fürst, Dietrich (2003): Region - »Regional Governance« - Regionalentwicklung. In: Adamaschek, Bernd; Pröhl, M. (Hrsg.): Regionen erfolgreich steuern. Regional Governance - von der kommunalen zur regionalen Strategie. Gütersloh, S. 11-66.
- Bonin, Holger; Gregory, Terry; Zierahn, Ulrich (2015): Übertragung der Studie von Frey/Osborne (2013) auf Deutschland, ZEW Kurzexpertise Nr. 57. Mannheim.
- Brändle, Tobias; Koch, Andreas (2017): Offshoring and Outsourcing Potentials. Evidence from German Micro-Level Data. The World Economy 40(9), S. 1775-1806.
- Brynjolfsson, Erik; Mitchell, Tom; Rock, Daniel (2018): What Can Machines Learn and What Does It Mean for Occupations and the Economy? In: American Economic Review Papers and Proceedings 108, S. 43-47.
- Caffrey, Tim; Wohlers, Terry; Campbell, Ian (2016): Executive summary of the Wohlers Report 2016. Fort Collins, Colorado.
- Dauth, Wolfgang; Findeisen, Sebastain; Südekum, Jens; Wößner, Nicole (2017): German Robots - The Impact of Industrial Robots on Workers. CEPR Discussion Paper 12306. London.
- Dautzenberg, Kristi; Ehrlenspiel, Marius; Gude, Hardy; Käser-Erdtracht, Judith; Schultz, Philipp Till; Tenorth, Julian; Tscherntke, Michael; Wallau, Frank (2012): Studie über schnell wachsende Jungunternehmen (Gazellen) - Kurzfassung. Im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie. Ramboll Management, Creditreform. Bonn, Berlin.
- Delgado, Mercedes; Porter, Michael E.; Stern, Scott (2016): Defining clusters of related industries. In: Journal of Economic Geography 16(1), S. 1-38.
- Diez, Willi, Maier, Benedikt, Faerber, Marc-René, Faerber, Friedemann, Lott, Claus-Ulrich und Eschweiler, J. Henning (2016): Spreu und Weizen. Welche KMU-Automobilzulieferer schaffen den Strukturwandel, welche nicht? Köln.
- Diez, Willi, Norbert Schreier, und Alexander Haag (2014): Entwicklung der Beschäftigung im After Sales. Effekte aus der Elektromobilität. Stuttgart.

## 142 Potenziale, Risiken und Perspektiven für den Wirtschaftsstandort Landkreis Tuttlingen

- Diller, Christian (2002): Zwischen Netzwerk und Institution. Eine Bilanz regionaler Kooperationen in Deutschland. Wiesbaden.
- Diller, Christian; Nischwitz, Guido; Kreuz, Benedict (2014): Förderung von Regionalen Netzwerken: Messbare Effekte für die Regionalentwicklung? In: Raumforschung und Raumordnung 72, S. 415-426.
- Dispan, Jürgen; Koch, Andreas; Luitjens, Pascal; Seibold, Bettina (2017): Strukturbericht Region Stuttgart. Entwicklung von Wirtschaft und Beschäftigung. Schwerpunkt: Digitaler Wandel in der regionalen Wirtschaft. Stuttgart, Tübingen
- Einwiller, Ruth (2016): Innovationsindex 2016: Baden-Württemberg im europäischen Vergleich. In: Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg 12/2016, S. 17-25.
- Einwiller, Ruth (2017): Innovationsindex 2016: Kreise und Regionen in Baden-Württemberg. In: Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg 1/2017, S. 4-13.
- Ellerkmann, Frank; Howaldt, Jürgen (2007): Entwicklungsphase von Netzwerken und Unternehmenskooperationen. In: Becker, Thomas; Dammer, Ingo; Howaldt, Jürgen; Loose, Achim (Hrsg.): Netzwerkmanagement. Mit Kooperation zum Unternehmenserfolg. Heidelberg 2007, S. 35-48.
- Ellguth, Peter; Kohaut, Susanne, und Möller, Iris (2014): The IAB Establishment Panel – Methodological Essentials and Data Quality. Journal for Labour Market Research 47 (1-2), S. 27-41.
- Ernst & Young (2017): The Upside of Disruption: Megatrends shaping 2016 and beyond. Quelle: <http://www.ey.com/gl/en/issues/business-environment/ey-megatrends> (letzter Abruf: 29.05.2018).
- Europäische Union (2016): Smart Guide to Cluster Policy, European Union. Brussels. Quelle: <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/e1fb9f84-2ba9-11e6-b616-01aa75ed71a1>, (letzter Abruf: 29.05.2018).
- European Political Strategy Centre (EPSC) (2018): The Age of Artificial Intelligence: Towards a European Strategy for Human-Centric Machines. Brüssel.
- Falck, Oliver, Ebnet, Michael, Koenen, Johannes, Dieler, Julian und Wackerbauer, Johann (2017): Auswirkungen eines Zulassungsverbots für Personenkraftwagen und leichte Nutzfahrzeuge mit Verbrennungsmotor. ifo-Forschungsbericht 87/2017. München.
- Flick, Uwe (1996): Psychologie des technisierten Alltags – Soziale Konstruktion und Repräsentation technischen Wandels in verschiedenen kulturellen Kontexten, Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Flick, Uwe (2006): Qualitative Sozialforschung – Eine Einführung. Reinbek.
- Flick, Uwe (2008): Triangulation. Eine Einführung. Wiesbaden.
- Fraunhofer IAO (2015) Strukturstudie BW-e-mobil 2015. Elektromobilität in Baden-Württemberg. Stuttgart.
- Frey, Carl Benedikt; Osborne, Michael A. (2017): The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? In: Technological Forecasting and Social Change 114, S. 254-280.
- Fürst, Dietrich (2007): Regional Governance. In: Benz, Arthur; Luetz, Susanne; Schimank, Uwe; Simonis, Georg (Hrsg.) Handbuch Governance. Theoretische Grundlagen und empirische Anwendungsfelder. Wiesbaden, S. 353-365.
- Goos, Maarten; Manning, Alan; Salomons, Anna (2014): Explaining Job Polarization: Routine-Biased Technological Change and Offshoring. In: American Economic Review 104(8), S. 2509-2526.
- GVD – Gemeinnützige Vereinigung der Drehteilehersteller e.V. (2016): Vorsicht Stromschlag. In: GVD-Intern Nr. 29 (November 2016), S. 8-11.
- Halder, Gerhard (2006): Strukturwandel in Clustern am Beispiel der Medizintechnik in Tuttlingen. Münster.
- Hans-Böckler-Stiftung (2012): Elektromobilität und Beschäftigung. Wirkungen der Elektrifizierung des Antriebsstrangs auf Beschäftigung und Standortumgebung (ELAB). Düsseldorf.
- Helfferrich, Cornelia (2011): Die Qualität qualitativer Daten. Manual für die Durchführung qualitativer Interviews. Wiesbaden.
- IAW / ifo / ISI / ZEW (2017): Strukturanalyse und Perspektiven des Wirtschaftsstandorts Baden-Württemberg. Tübingen, München, Karlsruhe, Mannheim.

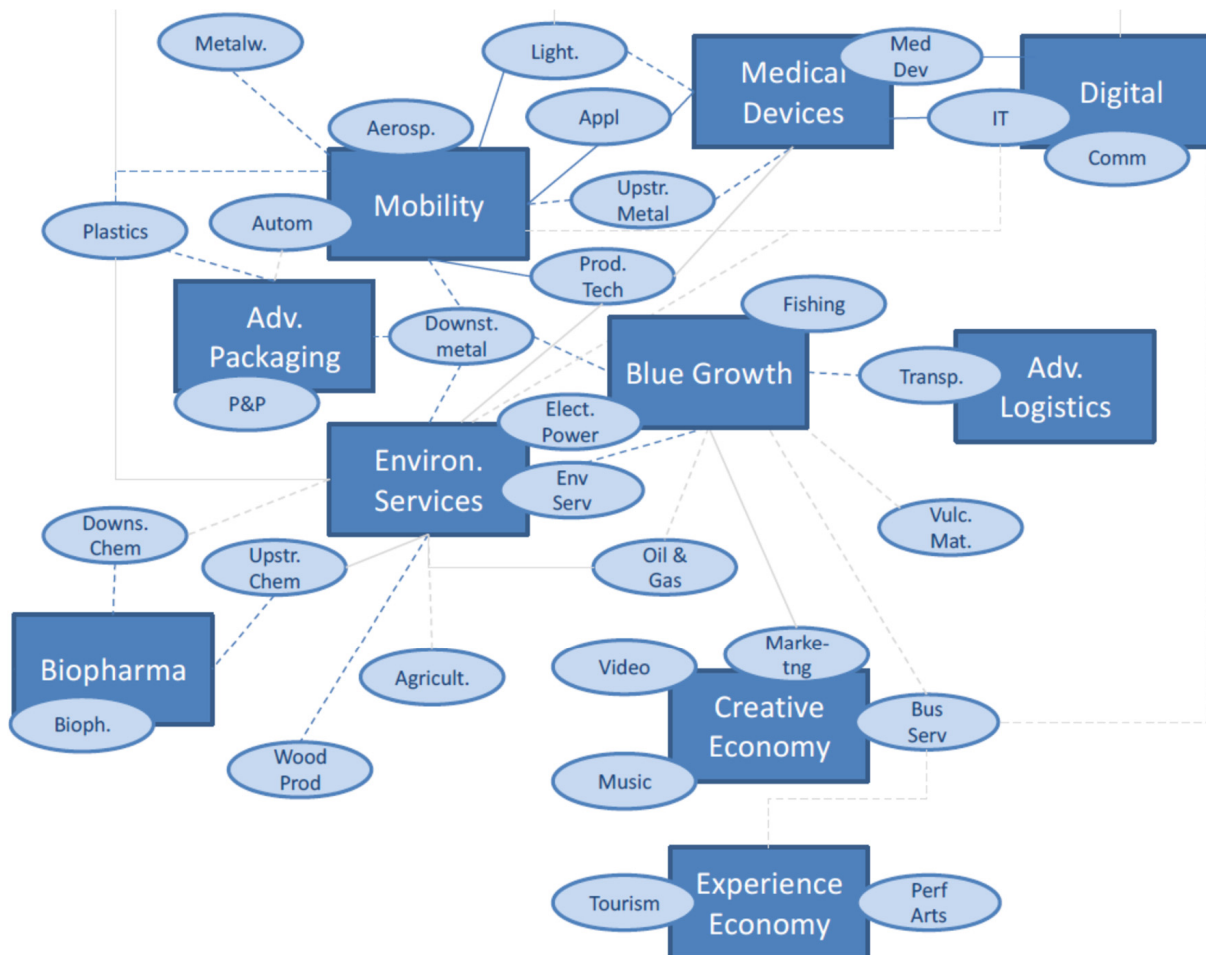
- Ibert, Oliver (2003): Innovationsorientierte Planung. Verfahren und Strategien zur Organisation von Innovation. Opladen.
- Industrie- und Handelskammern in Baden-Württemberg (2017): Die größten Unternehmen in Baden-Württemberg. Stand: Oktober 2017. IHK Region Stuttgart.
- International Federation of Robotics (2017): World Robotics 2017. Executive Summary. Quelle: <https://ifr.org/free-downloads/>, (letzter Abruf: 29.05.2018).
- International Federation of Robotics (2017a): Presentation WR 2017 Industrial Robots market. Quelle: <https://ifr.org/free-downloads/>, (letzter Abruf: 29.05.2018).
- Ketels, Christian; Protsiv, Sergiy (2016): European Cluster Panorama 2015. European Cluster Observatory. S. 3. Quelle: [http://ec.europa.eu/growth/industry/policy/clusters/observatory\\_en](http://ec.europa.eu/growth/industry/policy/clusters/observatory_en), (letzter Abruf: 29.05.2018).
- Killich, Stephan (2007): Formen der Unternehmenskooperation. In: Becker, Thomas; Dammer, Ingo; Howaldt, Jürgen; Loose, Achim (Hrsg.): Netzwerkmanagement. Mit Kooperation zum Unternehmenserfolg. Heidelberg 2007, S. 13-22.
- Killich, Stephan; Luczak, Holger (2003): Unternehmenskooperation für kleine und mittelständische Unternehmen. Lösungen für die Praxis. Heidelberg.
- Klein, Oliver; Gronemeyer, Christine Marie; Maschinski, Sascha; Born, Karl Martin (2016): Promotoren in regionalen Innovationssystemen – Drei Fallbeispiele aus Nordwestdeutschland. In: Raumforschung und Raumordnung 74, S. 405-410.
- Knieling, Jörg (2003): Kooperative Regionalplanung und Regional Governance: Praxisbeispiele, Theoriebezüge und Perspektiven. In: Informationen zur Raumentwicklung 61(8/9), S. 463-478.
- Knop, Robert (2009): Erfolgsfaktoren strategischer Netzwerke kleiner und mittlerer Unternehmen. Ein IT-gestützter Wegweiser zum Kooperationserfolg. Wiesbaden.
- Koch, Andreas; Boockmann, Bernhard; Klee, Günther; Kroczeck, Martin; Weber, Regina (2016): Karriereperspektiven mit beruflicher Ausbildung im Maschinen- und Anlagenbau. Impuls-Stiftung des VMDA. Frankfurt.
- Koch, Tobias; Reisch, Melanie (2016): Regionalmonitoring 2016 für den Landkreis Tuttlingen im Zuge der Neuauflage des Prognos Zukunftsatlas Regionen 2016. Endbericht. Stuttgart.
- Krämer-Mandau, Wolf; Scharnhorst-Engel, Guido; Schober, Hubertus (2017): Gutachten zur Schulentwicklungsplanung der Berufsbildenden Schulen. Landkreis Tuttlingen. Hg. v. biregio. Bonn.
- Kronenberg, Tobias (2010): Erstellung einer Input-Output-Tabelle für Mecklenburg-Vorpommern. In: AStA Wirtschafts- und Sozialstatistisches Archiv 4(3), S. 223-248.
- Krugman, Paul (2017): The Gambler's Ruin of Small Cities. In: New York Times. Quelle: <https://www.nytimes.com/2017/12/30/opinion/the-gamblers-ruin-of-small-cities-wonkish.html>, (letzter Abruf: 29.05.2018).
- Kuhn, Andreas (2010): Input-Output-Rechnung im Überblick. Statistisches Bundesamt. Wiesbaden.
- Landkreis Tuttlingen (2018): Daten & Fakten. Ein Landkreis in Zahlen. Quelle: [https://www.landkreis-tuttlingen.de/media/custom/2527\\_1368\\_1.PDF?1504081021](https://www.landkreis-tuttlingen.de/media/custom/2527_1368_1.PDF?1504081021), (letzter Abruf: 01.06.2018).
- Landtag von Baden-Württemberg (2017): Medizintechnik in Baden-Württemberg. Drucksache 16 / 1736 vom 08.03.2017. Stuttgart.
- Lazard / Roland Berger (2014): Global Automotive Supplier Study. Record Profits versus Increasing Volatility. Frankfurt, München.
- Lazard / Roland Berger (2016): Global Automotive Supplier Study 2016. Being Prepared for Uncertainties. Frankfurt, München.
- Maddison, Angus (2008): The West and the Rest in the World Economy: 1000–2030. Maddisonian and Malthusian interpretations. In: World Economics 9(4), S. 75-99.
- Martin, Allan and Grudziecki, Jan (2006): DigEuLit: Concepts and Tools for Digital Literacy Development. In: Innovation in Teaching and Learning in Information and Computer Sciences 5(4), S. 1 - 19.

- Mayring, Philipp (2001): Kombination und Integration qualitativer und quantitativer Analyse. *Forum Qualitative Sozialforschung* 2(1), Art. 6.
- National Intelligence Council (NIC, 2012): *Global Trends 2030. Alternative Worlds*. Washington DC.
- Nedelkoska, Ljubica; Quintini, Glenda (2018): *Automation, skills use and training*. OECD Social, Employment and Migration Working Papers No. 202. Paris.
- OECD (2017): *The Next Production Revolution: Implications for Governments and Business*. Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264271036-en>, (letzter Abruf: 29.05.2018).
- OECD (2018): *Productivity and Jobs in a Globalised World. (How) Can All Regions Benefit?* Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264293137-en>, (letzter Abruf: 29.05.2018).
- Oliver Wyman / VDA (2018): *FAST 2030. Future Automotive Industry until 2030. The Impact of Current Trends on Value Creation and their Implications*.
- Pickel, Susanne (2013): Politische Kultur, Systemvertrauen und Demokratiezufriedenheit: Wann fühlen sich die Bürger gut regiert? In: Korte, Karl-Rudolf; Grunden, Timo (Hrsg.): *Handbuch Regierungsforschung*, S. 161-171. Wiesbaden.
- Polanyi, Michael (1966): *The Tacit Dimension*, New York.
- Prüfer, Peter; Rexroth, Margrit (2000): *Zwei-Phasen-Pretesting*. ZUMA-Arbeitsbericht 2000/08. Mannheim.
- Rammer, Christian, Berger, Marius, Doherr, Thorsten, Hud, Martin, Iferd, Younes, Krieger, Bastian, Peters, Bettina, Schubert, Torben und von der Burg, Julian (2018): *Innovationen in der Deutschen Wirtschaft. Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2017*. Mannheim.
- Sautter, Björn (2005): *Einflussfaktoren auf die Gründungsaktivität im Cluster: Eine Längsschnittanalyse des Tuttlinger Medizintechnik-Clusters 1870-2002*. Münster: Lit-Verlag
- Sautter, Björn; Binder, Ralf (2006): *Tuttlingen – Gründungsgeschehen im »Weltzentrum der Medizintechnik«*, in: Sternberg, Rolf (Hrsg.): *Deutsche Gründungsregionen*, S. 227-248. Münster: Lit-Verlag
- Statistisches Bundesamt (2008): *Klassifikation der Wirtschaftszweige mit Erläuterungen*, 2008. Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (2017): *Kostenstrukturerhebung im Verarbeitenden Gewerbe sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden. Qualitätsbericht*, 6. Juni 2017. Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (2018): *Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Input-Output-Rechnung 2014 (Revision 2014, Stand: August 2017)*. Fachserie 18, Reihe 2. Wiesbaden.
- Többen, Johannes (2017): *Effects of Energy and Climate Policy in Germany: A Multiregional Analysis*, PhD Thesis, University of Groningen.
- Többen, Johannes; Kronenberg, Tobias (2015): *Construction of Multi-Regional Input-Output Tables Using the CHARM Method*. In: *Economic Systems Research* 27(4), S. 487-508.
- Unger, Hella von (2014): *Partizipative Forschung. Einführung in die Forschungspraxis*. Wiesbaden.
- Wolf, Rainer (2004): *Struktur der beruflichen Schulen in Baden-Württemberg*. In: *Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg* 6/2004, S. 9-14.
- Zanker, Christoph, Moll, Cornelius, Thielmann, Axel, Sauer, Andreas, Stahlecker, Thomas und Tagscherer, Ulrike (2015) *Elektromobilität weltweit. Baden-Württemberg im internationalen Vergleich*. Stuttgart.



## 10 Anhang

### 10.1 »Aufstrebende Branchen« des European Cluster Observatory



Quelle: Ketels, Christian & Protsiv, Sergiy, European Cluster Panorama 2016, European Cluster Observatory

#### Beschäftigtenkategorien der Tabelle 2.1 (Diktion des „European Cluster Observatory“):

Führungskräfte: Officials, Managers, Professionals, Technicians („Managers“): jobs usually employing abstract cognitive tasks (ISCO sections 0, 1, 2, 3)

Kaufm. Angestellte: Clerical Support Workers („Clerks“): jobs using routine cognitive tasks, usually in offices (ISCO group 4)

Fachkräfte: Craft, Trade, Operators, Assemblers („Crafts“): routine manual jobs, usually on the factory floor (ISCO sections 6, 7, 8)

Dienstleister: Service, Sales, Elementary („Services“): basic non-routine manual jobs like sales or cleaning (ISCO sections 5 and 9).

## 10.2 Deskriptive Statistik der Unternehmensbefragung

Name	Bezeichnung	N	Mittelwert	Median	Std.Abw.	Min	Max	Frage
v1	Gründungsjahr	175	1.971,72	2.003	48,82	1.671	2.017	Frage 1
v1a	Gruppen Gründungsjahr	175	2,94	4	1,45	1	5	Frage 1
v2a	Produkte / DL #1	176	Text					Frage 2
v2b	Produkte / DL #2	113	Text					Frage 2
v2c	Produkte / DL #3	59	Text					Frage 2
v2d	Produkte / DL #4+	7	Text					Frage 2
v3a	Geschäftsleitung	178	1,54	1	2,15	1	12	Frage 3
v3b	Sonstige	179	0,03	0	0,17	0	1	Frage 3
v3bs	Geschäftsleitung Sonstige	5	Text					Frage 3
v4	Standort Eigentümer	179	1,35	1	1,47	1	12	Frage 4
v5a	Fusion	177	0,04	0	0,20	0	1	Frage 5
v5b	Tochterunternehmen	177	0,10	0	0,30	0	1	Frage 5
v5c	Auslagerung Prozesse	177	0,12	0	0,33	0	1	Frage 5
v5d	Verkauf / Schließung Teile	177	0,06	0	0,23	0	1	Frage 5
v5n	keine Veränderungen	177	0,76	1	0,43	0	1	Frage 5
v6a	Standortverlagerung	174	2,74	1	17,82	1	234	Frage 6
v6b1	Verlagerung wohin	17	Text					Frage 6
v6b2	Verlagerung warum	17	Text					Frage 6
v7a	Absatzanteile LK Tuttlingen (in Prozent)	177	37,28	30	37,27	0	100	Frage 7
v7b	Absatzanteile übriges Bundesgebiet (in Prozent)	176	38,54	37	31,44	0	100	Frage 7
v7c	Absatzanteile Ausland (in Prozent)	176	24,49	10	30,58	0	100	Frage 7
v8a	Vorleistungsanteile LK Tuttlingen (in Prozent)	173	35,02	21	34,02	0	100	Frage 8
v8b	Vorleistungsanteile übriges Bundesgebiet (in Prozent)	173	53,96	56	33,40	0	100	Frage 8
v8c	Vorleistungsanteile Ausland (in Prozent)	173	10,97	0	20,27	0	100	Frage 8
v9a	Erschließung neuer Märkte	176	1,81	2	1,07	0	3	Frage 9
v9b	niedrige Preise	173	1,49	1	0,93	0	3	Frage 9
v9c	Verbesserung bestehender Produkte / Dienstleistungen	172	2,46	3	0,73	0	3	Frage 9
v9d	Einführungen von gänzlich neuen Produkten / Dienstleistungen	174	1,71	2	1,02	0	3	Frage 9
v9e	kundenspezifische Lösungen	175	2,41	3	0,79	0	3	Frage 9
v9f	Schutz des geistigen Eigentums (z.B. Patente)	170	0,97	1	1,03	0	3	Frage 9
v9g	Investitionen in attraktive Arbeitsplätze	173	1,76	2	0,92	0	3	Frage 9
v9h	kontinuierliche Weiterbildung der Belegschaft	174	1,95	2	0,88	0	3	Frage 9
v10a	vorhandene Kapazitäten	169	0,40	0	0,49	0	1	Frage 10
v10b	zusätzliches Personal	169	0,68	1	0,47	0	1	Frage 10
v10c	zusätzliche Anlagen	169	0,28	0	0,45	0	1	Frage 10
v10d	zusätzliche Fläche	169	0,24	0	0,43	0	1	Frage 10
v11a	gegenwärtige Lage	177	2,18	2	0,68	0	3	Frage 11
v11b	zukünftige Lage	171	1,94	2	0,72	0	3	Frage 11
v12a	Anzahl Beschäftigte heute	177	94,31	20	367,53	1	3.574	Frage 12
v12b	Anzahl Beschäftigte vor drei Jahren	172	85,62	16	338,05	0	3.347	Frage 12
v13a	Anzahl VZÄ. heute	160	91,44	15	364,81	0	3.417	Frage 13
v13b	Anzahl VZÄ. vor drei Jahren	156	82,17	12	337,13	0	3.247	Frage 13
v14a	Anzahl Auszubildende heute	173	6,55	0	27,53	0	274	Frage 14
v14b	Anzahl Auszubildende vor drei Jahren	172	6,15	1	26,20	0	270	Frage 14
v15	Anzahl Leiharbeiter/innen im Durchschnitt der letzten drei Jahre	174	2,08	0	4,20	0	20	Frage 15
v16a	Anteil Hochschulabschluss (in Prozent)	173	17,93	5	27,50	0	100	Frage 16
v16b	Anteil berufliche Ausbildung (in Prozent)	172	60,71	66	30,60	0	100	Frage 16
v16c	Anteil sonstige Qualifikationen (in Prozent)	171	21,71	11	26,20	0	100	Frage 16

Name	Bezeichnung	N	Mittelwert	Median	Std.Abw.	Min	Max	Frage
v17a	Einstellung Beschäftigte	175	0,82	1	0,39	0	1	Frage 17
v17b	Anzahl der neu eingestellten Beschäftigten in den letzten drei Jahren	141	24,39	5	82,26	0	646	Frage 17
v18a	neu eingestellte Beschäftigte aus dem LK Tuttlingen (in Prozent)	144	68,42	80	34,16	0	100	Frage 18
v18b	neu eingestellte Beschäftigte aus dem übrigen Bundesgebiet (in Prozent)	144	24,94	10	30,68	0	100	Frage 18
v18c	neu eingestellte Beschäftigte aus dem Ausland (in Prozent)	143	7,02	0	20,48	0	100	Frage 18
v19a	Gesamtanzahl der offenen Stellen	161	3,15	1	8,13	0	74	Frage 19
v19b1	Qualifikation Hochschulabschluss (in Prozent)	105	17,82	0	32,80	0	100	Frage 19
v19b2	Qualifikation Ausbildung (in Prozent)	105	67,18	80	38,47	0	100	Frage 19
v19b3	sonstige Qualifikation	105	14,98	0	30,24	0	100	Frage 19
v20a	Fertigungsbereich	151	2,17	2	1,16	1	4	Frage 20
v20b	Dienstleistungsbereich	147	1,67	1	1,09	1	4	Frage 20
v20c	Metallerzeugung und bearbeitung	147	2,67	3	1,37	1	4	Frage 20
v20d	Maschinen- und Fahrzeugtechnik	134	1,68	1	1,07	1	4	Frage 20
v20e	Mechatronik- und Elektroberufe	138	2,04	1	1,26	1	4	Frage 20
v20f	kaufmännische und Dienstleistungsberufe	152	2,09	2	1,04	1	4	Frage 20
v20g	Ingenieure	149	1,97	1	1,21	1	4	Frage 20
v20h	Informations- und Kommunikationstechnologie	143	1,69	1	1,06	1	4	Frage 20
v20i	kaufmännische und Dienstleistungsberufe	145	1,69	1	0,97	1	4	Frage 20
v20j	Sonstige Berufe	172	0,13	0	0,33	0	1	Frage 20
v20js	sonstige stark nachgefrage Berufe	22	Text					Frage 20
v21a	Fertigungsbereich	143	2,13	2	1,15	1	4	Frage 21
v21b	Dienstleistungsbereich	142	1,92	1	1,13	1	4	Frage 21
v21c	Metallerzeugung und bearbeitung	142	2,81	3	1,27	1	4	Frage 21
v21d	Maschinen- und Fahrzeugtechnik	134	1,86	1	1,17	1	4	Frage 21
v21e	Mechatronik- und Elektroberufe	134	2,32	2	1,27	1	4	Frage 21
v21f	kaufmännische und Dienstleistungsberufe	144	2,22	2	1,05	1	4	Frage 21
v21g	Ingenieure	147	2,35	2	1,25	1	4	Frage 21
v21h	Informations- und Kommunikationstechnologie	141	2,11	2	1,17	1	4	Frage 21
v21i	kaufmännische und Dienstleistungsberufe	142	1,99	2	1,02	1	4	Frage 21
v21j	Sonstige Berufe	167	0,12	0	0,33	0	1	Frage 21
v21js	sonstige stark nachgefrage Berufe	20	Text					Frage 21
v22a	Schwierigkeiten bei Stellenbesetzung	175	0,81	1	0,40	0	1	Frage 22
v22b1	keine oder zu wenige Bewerbungen	170	0,52	1	0,50	0	1	Frage 22
v22b2	Bewerber/innen fachlich nicht geeignet	170	0,70	1	0,46	0	1	Frage 22
v22b3	Erwartungen der Bewerber/innen nicht zum Angebot passend	170	0,30	0	0,46	0	1	Frage 22
v22b4	mangelnde Attraktivität der Branche/des Berufs	170	0,12	0	0,32	0	1	Frage 22
v22b5	mangelnde Attraktivität des Standortes	170	0,09	0	0,29	0	1	Frage 22
v22b6	regionaler brancheninterner Wettbewerb um Fachkräfte	170	0,44	0	0,50	0	1	Frage 22
v22c1	keine offenen Stellen	175	0,11	0	0,32	0	1	Frage 22
v22c2	keine Schwierigkeiten bei der Stellenbesetzung	175	0,08	0	0,27	0	1	Frage 22
v23a	persönliche Kontakte	173	2,21	2	0,93	0	3	Frage 23
v23b	Arbeitsagentur	170	0,81	1	0,87	0	3	Frage 23
v23c	Bildungseinrichtungen (z.B. Berufs- und Hochschulen)	166	1,25	1	0,92	0	3	Frage 23
v23d	Unternehmenskooperationen (z.B. Ausbildungsinitiativen)	160	0,76	1	0,80	0	3	Frage 23
v23e	Zeitungsannoncen	161	1,23	1	0,92	0	3	Frage 23
v23f	Online-Jobportale (z.B. Monster, StepStone)	165	1,42	1	1,13	0	3	Frage 23
v23g	Soziale Netzwerke (z.B. LinkedIn, Xing)	162	1,12	1	1,09	0	3	Frage 23
v24b1	Erwartungen an Berufsschulen erfüllt	149	0,50	0	0,50	0	1	Frage 24
v24b2	zukünftige qualitative Erweiterung des Ausbildungsangebotes (Berufsschulen)	150	0,50	1	0,50	0	1	Frage 24
v24b3	zukünftige quantitative Erweiterung des Ausbildungsangebotes (Berufsschulen)	150	0,21	0	0,41	0	1	Frage 24
v24b4	stärkere Zusammenarbeit Berufsschulen mit Unternehmen	150	0,43	0	0,50	0	1	Frage 24
v24c	Sonstige	160	0,06	0	0,24	0	1	Frage 24
v24cs	Sonstige Erwartungen	10	Text					Frage 24

## 148 Potenziale, Risiken und Perspektiven für den Wirtschaftsstandort Landkreis Tuttlingen

Name	Bezeichnung	N	Mittelwert	Median	Std.Abw.	Min	Max	Frage
v24h1	Erwartungen an Hochschulen erfüllt	81	0,57	1	0,50	0	1	Frage 24
v24h2	zukünftige qualitative Erweiterung des Ausbildungsangebotes (Hochschulen)	81	0,25	0	0,43	0	1	Frage 24
v24h3	zukünftige quantitative Erweiterung des Ausbildungsangebotes (Hochschulen)	81	0,14	0	0,34	0	1	Frage 24
v24h4	stärkere Zusammenarbeit Hochschulen mit Unternehmen	81	0,47	0	0,50	0	1	Frage 24
v25	Investition in FuE	177	0,54	1	0,50	0	1	Frage 25
v26	Anteil FuE-Investitionen am Jahresumsatz (in Prozent)	165	6,01	1	12,93	0	100	Frage 26
v27	Regelmäßigkeit FuE	92	1,27	1	0,45	1	2	Frage 27
v28a	unternehmenseigene F&E	96	0,85	1	0,35	0	1	Frage 28
v28b	Vergabe von F&E-Aufträgen an Dritte	96	0,30	0	0,46	0	1	Frage 28
v28c	Einwerbung bzw. Nutzung staatlicher Förderbeiträge	96	0,29	0	0,46	0	1	Frage 28
v28d	Erwerb von Maschinen, Anlagen, Gebäuden und Software	96	0,58	1	0,50	0	1	Frage 28
v28e	Erwerb von externem Wissen	96	0,33	0	0,47	0	1	Frage 28
v28f	Konzeption, Konstruktion, Testen/Prüfen, Produktion	96	0,50	1	0,50	0	1	Frage 28
v28g	Weiterbildungsmaßnahmen	96	0,63	1	0,49	0	1	Frage 28
v28h	Design und Produktgestaltung	96	0,56	1	0,50	0	1	Frage 28
v29	Innovationen in den letzten drei Jahren hervorgebracht	174	0,53	1	0,50	0	1	Frage 29
v30a	physische Produkte	91	0,62	1	0,49	0	1	Frage 30
v30b	Software	91	0,26	0	0,44	0	1	Frage 30
v30c	Dienstleistungen (außer Software)	91	0,16	0	0,37	0	1	Frage 30
v30d	Produktionsverfahren bzw. Verfahren zur Dienstleistungserbringung	91	0,40	0	0,49	0	1	Frage 30
v30e	Auslieferungs-/Vertriebsmethoden, Logistikverfahren	91	0,15	0	0,36	0	1	Frage 30
v30f	Neue Methoden zur Organisation von Geschäftsprozessen	91	0,24	0	0,43	0	1	Frage 30
v30g	neue Formen der Arbeitsorganisation	91	0,12	0	0,33	0	1	Frage 30
v30h	neue Formen der Gestaltung von Außenbeziehungen (z.B. Kooperationsvereinbarungen)	91	0,13	0	0,34	0	1	Frage 30
v31a	unser Unternehmen allein	91	0,73	1	0,45	0	1	Frage 31
v31b	unser Unternehmen in Zusammenarbeit mit Dritten	91	0,47	0	0,50	0	1	Frage 31
v31c	unser Unternehmen durch Anpassung von Produkten/Dienstleistungen Anderer	91	0,14	0	0,35	0	1	Frage 31
v31d	andere Unternehmen/Einrichtungen	91	0,05	0	0,23	0	1	Frage 31
v32a	eigenes Unternehmen bzw. eigene Unternehmensgruppe	88	2,56	3	0,66	1	3	Frage 32
v32b	Kunden und Lieferanten	90	2,39	3	0,73	0	3	Frage 32
v32c	Beratungsunternehmen/externe Dienstleister	82	0,85	1	0,92	0	3	Frage 32
v32d	Wettbewerber/andere Unternehmen unserer Branche	84	1,15	1	0,86	0	3	Frage 32
v32e	Hochschulen und Forschungseinrichtungen	82	0,95	1	0,94	0	3	Frage 32
v32f	Kammern, Verbände und Netzwerkorganisationen	80	0,55	0	0,81	0	3	Frage 32
v32g	Messen, Konferenzen und Ausstellungen	82	1,40	1	0,98	0	3	Frage 32
v32h	Fachveröffentlichungen und Datenbanken	81	0,95	1	0,93	0	3	Frage 32
v33	aktuell gibt es konkrete Zusammenarbeit mit anderen Unternehmen oder Institutionen	176	0,40	0	0,49	0	1	Frage 33
v34a	Unternehmen unserer Branche	72	5,15	1	15,09	0	123	Frage 34
v34b	Unternehmen anderer Branchen	72	3,58	0	14,86	0	123	Frage 34
v34c	Beratungsunternehmen/externe Dienstleister	71	4,73	0	20,59	0	123	Frage 34
v34d	Kunden und Lieferanten	72	13,61	1	33,82	0	123	Frage 34
v34e	Hochschulen und Forschungseinrichtungen	72	8,29	0	28,24	0	123	Frage 34
v34f	Kammern, Verbände und Netzwerkorganisationen	72	5,68	0	24,72	0	123	Frage 34
v35a	Bündelung von Kompetenzen zur Umsetzung gemeinsamer Projekte	72	0,65	1	0,48	0	1	Frage 35
v35b	Suche nach neuen Ideen und Lösungsansätzen	72	0,54	1	0,50	0	1	Frage 35
v35c	Verbesserung von bereits vorhandenen Produkten/Dienstleistungen und Prozessen	72	0,71	1	0,46	0	1	Frage 35
v35d	Kostensenkung	72	0,31	0	0,46	0	1	Frage 35
v35e	Risikominimierung	72	0,15	0	0,36	0	1	Frage 35
v35f	Gewinnung neuer Kunden	72	0,42	0	0,50	0	1	Frage 35
v35g	Erschließung neuer Märkte	72	0,51	1	0,50	0	1	Frage 35

Name	Bezeichnung	N	Mittelwert	Median	Std.Abw.	Min	Max	Frage
v36a	Unternehmen unserer Branche	173	8,04	0	25,79	0	123	Frage 36
v36b	Unternehmen anderer Branche	173	4,46	0	20,70	0	123	Frage 36
v36c	Beratungsunternehmen/externe Dienstleister	173	1,95	0	13,29	0	123	Frage 36
v36d	Kunden und Lieferanten	173	15,51	0	37,17	0	123	Frage 36
v36e	Hochschulen und Forschungseinrichtungen	173	4,18	0	18,64	0	123	Frage 36
v36f	Kammern, Verbände und Netzwerkorganisationen	173	2,01	0	9,81	0	123	Frage 36
v36g	kein Bedarf an (ensiverer) Zusammenarbeit	173	0,23	0	0,42	0	1	Frage 36
v37a	Zeitmangel/Priorität des Tagesgeschäfts	128	2,09	2	1,05	0	3	Frage 37
v37b	fehlende Personalressourcen	125	2,02	2	1,06	0	3	Frage 37
v37c	Konkurrenzdruck	111	1,14	1	1,01	0	3	Frage 37
v37d	Schutz des geistigen Eigentums (z.B. Patente)	113	1,03	1	1,12	0	3	Frage 37
v37e	konkrete negative Erfahrungen	112	0,66	0	0,90	0	3	Frage 37
v37f	fehlende Kenntnis über Partner	117	1,09	1	1,04	0	3	Frage 37
v37g	fehlende Partner	117	1,35	1	1,13	0	3	Frage 37
v37h	keine weitere Kooperation geplant	162	0,15	0	0,36	0	1	Frage 37
v38a	die technologische Entwicklung ist leicht vorhersehbar	170	1,29	1	0,89	0	3	Frage 38
v38b	die Entwicklung der Nachfrage ist leicht vorhersehbar	169	0,99	1	0,79	0	3	Frage 38
v38c	das Verhalten der Wettbewerber ist leicht vorhersehbar	169	1,13	1	0,84	0	3	Frage 38
v38d	die Konkurrenz durch ausländische Wettbewerber ist hoch	174	1,67	2	1,16	0	3	Frage 38
v38e	Preiserhöhungen führen unmittelbar zum Verlust des Kunden	172	1,48	1	1,02	0	3	Frage 38
v38f	Produkte/Dienstleistungen veralten rasch	167	0,93	1	0,89	0	3	Frage 38
v38g	Produkte/Dienstleistungen sind leicht durch Konkurrenzprodukte zu ersetzen	171	1,33	1	0,94	0	3	Frage 38
v39w1	Fachkräfteangebot	172	3,66	4	0,77	1	4	Frage 39
v39w2	Gewerbeflächen	169	2,78	3	1,06	1	4	Frage 39
v39w3	Kooperationsmöglichkeiten	166	2,36	2	0,97	1	4	Frage 39
v39w4	Finanzierungsmöglichkeiten	167	2,87	3	1,12	1	4	Frage 39
v39w5	Breitband-Internetanbindung	172	3,63	4	0,71	1	4	Frage 39
v39w6	Ö-PNV	161	2,61	3	1,04	1	4	Frage 39
v39w7	Wohnraum	170	3,04	3	0,97	1	4	Frage 39
v39w8	Betreuung (Kinder/Pflege)	168	2,93	3	1,00	1	4	Frage 39
v39w9	Gesundheitsversorgung	169	3,20	3	0,89	1	4	Frage 39
v39w10	Kultur- und Freizeitangebot	169	2,74	3	0,85	1	4	Frage 39
v39w11	Standortimage	171	3,05	3	0,91	1	4	Frage 39
v39z1	Fachkräfteangebot	165	1,79	2	0,83	1	4	Frage 39
v39z2	Gewerbeflächen	158	2,77	3	0,84	1	4	Frage 39
v39z3	Kooperationsmöglichkeiten	151	2,64	3	0,76	1	4	Frage 39
v39z4	Finanzierungsmöglichkeiten	154	2,98	3	0,80	1	4	Frage 39
v39z5	Breitband-Internetanbindung	166	1,98	2	0,93	1	4	Frage 39
v39z6	ÖPNV	151	2,17	2	0,84	1	4	Frage 39
v39z7	Wohnraum	159	2,19	2	0,78	1	4	Frage 39
v39z8	Betreuung (Kinder/Pflege)	159	2,60	3	0,80	1	4	Frage 39
v39z9	Gesundheitsversorgung	160	2,69	3	0,76	1	4	Frage 39
v39z10	Kultur- und Freizeitangebot	160	2,69	3	0,76	1	4	Frage 39
v39z11	Standortimage	164	2,76	3	0,78	1	4	Frage 39
v40a	Digitalisierung	175	3,39	4	0,76	1	4	Frage 40
v40b	Elektromobilität	175	2,42	2	1,05	1	4	Frage 40
v40c	Neue Werkstoffe	171	2,70	3	1,01	1	4	Frage 40
v40d	3D-Druck	172	2,42	2	1,06	1	4	Frage 40
v40e	Energieversorgung/-preise	175	3,27	3	0,84	1	4	Frage 40
v40f	Verfügbarkeit von Rohstoffen	175	3,09	3	1,03	1	4	Frage 40
v40g	Deckung des Fachkräftebedarfs	174	3,71	4	0,59	1	4	Frage 40
v40h	neue Konkurrenz aus dem Ausland	175	2,70	3	1,04	1	4	Frage 40
v40i	Erschließung neuer Märkte im Ausland	175	2,54	3	1,14	1	4	Frage 40
v40j	Verfügbarkeit von Finanzierungsmöglichkeiten	173	2,84	3	1,06	1	4	Frage 40
v40k	lokale institutionelle Rahmenbedingungen	173	3,00	3	0,81	1	4	Frage 40
v40l	nationale/globale Rahmenbedingungen (z.B. EU-Verordnungen)	173	3,00	3	1,01	1	4	Frage 40
v40m	Verfügbarkeit von Fördermitteln	171	2,78	3	1,01	1	4	Frage 40
v40n	Sonstige	175	0,07	0	0,25	0	1	Frage 40

## 10.3 Fragebogen der IUnternehmensbefragung



INSTITUT FÜR ANGEWANDTE  
WIRTSCHAFTSFORSCHUNG e.V.

Ansprechpartner: Tobias König, IAW Tübingen,  
Telefon: 07071/9896-22, tobias.koenig@iaw.edu  
www.iaw.edu

# Unternehmensbefragung zum Wirtschaftsstandort Landkreis Tuttlingen

### Wie ist der Fragebogen auszufüllen?

Alle Fragen beziehen sich auf Ihr Unternehmen an seinem Standort im Landkreis Tuttlingen. Kreuzen Sie bitte die jeweils zutreffenden Antwortmöglichkeiten in den dafür vorgesehenen Kästchen an bzw. schreiben Sie die Antworten auf die vorgesehenen Linien.

### Was geschieht mit Ihren Angaben?

Ihre Angaben werden streng vertraulich behandelt und nur in anonymisierter Form, d.h. ohne Namen und Adresse und nur zusammengefasst mit den Angaben der anderen Unternehmen ausgewertet. Die Ergebnisse lassen keine Rückschlüsse darauf zu, welches Unternehmen welche Angaben gemacht hat. Mit anderen Worten: Der Datenschutz ist voll und ganz gewährleistet.

<b>A. Unternehmensmerkmale und Unternehmensentwicklung</b>
1. In welchem Jahr wurde Ihr Unternehmen gegründet? _____
2. Welche Produkte und/oder Dienstleistungen bietet Ihr Unternehmen an? <i>☞ Bitte nennen Sie die wichtigsten</i> _____
3. Wer bildet in Ihrem Unternehmen die Geschäftsleitung? <i>☞ Mehrfachnennungen möglich</i> <input type="checkbox"/> Eigentümer bzw. Mitglieder der Eigentümerfamilie <input type="checkbox"/> Angestellte Geschäftsführer/innen Sonstige, und zwar: _____
4. An welchem Standort befindet sich die Mehrheit der Eigentümerschaft Ihres Unternehmens? <input type="checkbox"/> Im Landkreis Tuttlingen <input type="checkbox"/> Im übrigen Bundesgebiet <input type="checkbox"/> Im Ausland
5. Sind in Ihrem Unternehmen in den vergangenen drei Jahren folgende Veränderungen eingetreten? <i>☞ Mehrfachnennungen möglich</i> <input type="checkbox"/> Zusammenschluss mit anderen Unternehmen <input type="checkbox"/> Gründung von Tochterunternehmen <input type="checkbox"/> Auslagerung von Prozessen an andere Unternehmen <input type="checkbox"/> Verkauf oder Schließung von Unternehmensteilen <input type="checkbox"/> Nichts davon
6. a.) Gibt es konkrete Pläne für eine Standortverlagerung Ihres Unternehmens? <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Ja, wir denken über eine komplette Verlagerung nach <input type="checkbox"/> Ja, wir denken über eine Verlagerung/Auslagerung einzelner Tätigkeiten nach <input type="checkbox"/> Wir haben in den letzten fünf Jahren eine (teilweise) Standortverlagerung bereits vollzogen  b.) Wenn es konkrete Pläne für eine Standortverlagerung gibt bzw. falls Sie diese bereits vollzogen haben: Wohin erfolgt(e) diese Verlagerung? _____ Welche Gründe liegen/lagen vor? _____



**7. In welchen Regionen setzte Ihr Unternehmen in den vergangenen drei Jahren seine Produkte oder Dienstleistungen ab?** Bitte schätzen Sie die jeweiligen Anteile

- Im Landkreis Tuttlingen ..... %
  - Im übrigen Bundesgebiet ..... + %
  - Im Ausland ..... + %
- = 100 %

**8. Woher beziehen Sie Ihre Vorleistungen?**

Unter Vorleistungen verstehen wir insbesondere Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe, laufende Reparaturen, Transportkosten, Beratungskosten, gewerbliche Mieten etc. Bitte schätzen Sie die jeweiligen Anteile

- Aus dem Landkreis Tuttlingen ..... %
  - Aus dem übrigen Bundesgebiet ..... + %
  - Aus dem Ausland ..... + %
- = 100 %

**9. Welche Bedeutung hatten in den letzten drei Jahren die folgenden Strategien für Ihr Unternehmen?**

Bitte machen Sie in jeder Zeile ein Kreuz

	keine Bedeutung		hohe Bedeutung	
Erschließung neuer Märkte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Niedrige Preise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verbesserung bestehender Produkte/Dienstleistungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einführung von gänzlich neuen Produkten/Dienstleistungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kundenspezifische Lösungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schutz des geistigen Eigentums (z.B. Patente)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Investitionen in attraktive Arbeitsplätze	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kontinuierliche Weiterbildung der Belegschaft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**10. Hätte Ihr Unternehmen in den vergangenen drei Jahren bei entsprechender Nachfrage mit den vorhandenen Produktionskapazitäten mehr Umsatz erzielen können oder hätten Sie dafür zusätzliche Kapazitäten benötigt?** Mehrfachnennungen möglich

- Mehr Umsatz wäre mit den vorhandenen Kapazitäten möglich gewesen
- Unser Unternehmen hätte zusätzliches Personal benötigt
- Unser Unternehmen hätte zusätzliche Anlagen benötigt
- Unser Unternehmen hätte zusätzliche Flächen benötigt

**11. Wie beurteilen Sie die gegenwärtige wirtschaftliche Lage und die Zukunftsaussichten Ihres Unternehmens?**

Bitte machen Sie in jeder Zeile ein Kreuz

	schlecht		sehr gut	
Gegenwärtige Lage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aussichten für die nächsten fünf bis zehn Jahre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>B. Beschäftigung und Fachkräfte</b>
<p><b>12. Wie viele Personen sind in Ihrem Unternehmen im Landkreis Tuttlingen beschäftigt? Bitte berücksichtigen Sie dabei alle Arbeitnehmer/innen einschließlich Teilzeit- und geringfügig Beschäftigte, Auszubildende, tätige Inhaber/innen, Heimarbeiter/innen sowie unbezahlt mithelfende Familienangehörige.</b></p> <p>Heute _____ Vor drei Jahren _____</p>
<p><b>13. Wie vielen Vollzeitäquivalenten entspricht dies?</b></p> <p>Heute _____ Vor drei Jahren _____</p>
<p><b>14. Wie viele Auszubildende sind in Ihrem Unternehmen beschäftigt?</b></p> <p>Heute _____ Vor drei Jahren _____</p>
<p><b>15. Wie hoch war der durchschnittliche Anteil der Leiharbeiter/innen in den letzten drei Jahren, gemessen an der Gesamtbelegschaft?</b></p> <p>..... %</p>
<p><b>16. Wie hoch sind die Anteile folgender Qualifikationen an Ihrer Gesamtbelegschaft?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Mit Hochschulabschluss ..... %</li> <li>● Mit beruflicher Ausbildung ..... + %</li> <li>● Sonstige Qualifikationen ..... + %</li> </ul> <p style="text-align: right;">= 100 %</p>
<p><b>17. Haben Sie in den vergangenen drei Jahren Beschäftigte neu eingestellt?</b></p> <p><input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Wie viele? _____</p> <p><input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Weiter mit Frage 19</p>
<p><b>18. Aus welchen Regionen kommen die in den letzten drei Jahren neu eingestellten Beschäftigten?</b>  <input type="checkbox"/> Bitte schätzen Sie die Anteile nach dem letzten vorherigen Wohnort</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Aus dem Landkreis Tuttlingen ..... %</li> <li>● Aus dem übrigen Bundesgebiet ..... + %</li> <li>● Aus dem Ausland ..... + %</li> </ul> <p style="text-align: right;">= 100 %</p>
<p><b>19. a.) Wie viele offene Stellen gibt es derzeit in Ihrem Unternehmen am Standort im Landkreis Tuttlingen?</b>  <input type="checkbox"/> Bitte geben Sie die Gesamtzahl der offenen Stellen an</p> <p>_____</p> <p><b>b.) Welche Qualifikationen werden für die offenen Stellen benötigt?</b>  <input type="checkbox"/> Bitte schätzen Sie die jeweiligen Anteile</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Hochschulabschluss ..... %</li> <li>● Berufliche Ausbildung ..... + %</li> <li>● Sonstige Qualifikationen ..... + %</li> </ul> <p style="text-align: right;">= 100 %</p>



**20. Welche Berufe sind derzeit in Ihrem Unternehmen besonders gefragt?**  
 ☞ Bitte machen Sie in jeder Zeile ein Kreuz

	schwach nachgefragt		stark nachgefragt	
<b>1. Einfache Tätigkeiten ohne spezielle Ausbildung</b>				
Fertigungsbereich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dienstleistungsbereich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>2. Tätigkeiten auf Basis einer beruflichen Ausbildung</b>				
Metallerzeugung und -bearbeitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maschinen- und Fahrzeugtechnik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mechatronik- und Elektroberufe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kaufmännische und Dienstleistungsberufe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>3. Akademische Berufe</b>				
Ingenieure	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informations- und Kommunikationstechnologie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kaufmännische und Dienstleistungsberufe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstige stark nachgefragte Berufe _____				

**21. Welche Berufe werden Ihrer Einschätzung nach in Ihrem Unternehmen in den nächsten zehn Jahren besonders gefragt sein?** ☞ Bitte machen Sie in jeder Zeile ein Kreuz

	schwach nachgefragt		stark nachgefragt	
<b>1. Einfache Tätigkeiten ohne spezielle Ausbildung</b>				
Fertigungsbereich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dienstleistungsbereich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>2. Tätigkeiten auf Basis einer beruflichen Ausbildung</b>				
Metallerzeugung und -bearbeitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maschinen- und Fahrzeugtechnik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mechatronik- und Elektroberufe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kaufmännische und Dienstleistungsberufe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>3. Akademische Berufe</b>				
Ingenieure	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informations- und Kommunikationstechnologie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kaufmännische und Dienstleistungsberufe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstige stark nachgefragte Berufe _____				

**22. Hatten Sie in den vergangenen drei Jahren Schwierigkeiten bei der Stellenbesetzung?**

**Ja** ☞ Bitte kreuzen Sie an. Mehrfachnennungen möglich

- Keine oder zu wenige Bewerbungen
- Bewerber/innen fachlich nicht geeignet
- Erwartungen der Bewerber/innen nicht zum Angebot passend
- Mangelnde Attraktivität der Branche/des Berufs
- Mangelnde Attraktivität des Standortes
- Regionaler brancheninterner Wettbewerb um Fachkräfte

**Nein** ☞ Warum?

- Keine offenen Stellen in den vergangenen drei Jahren
- Keine Schwierigkeiten bei der Stellenbesetzung

**23. Welche Rolle spielen folgende Kanäle bzw. Strategien bei Neueinstellungen in Ihrem Unternehmen?**  
*☞ Bitte machen Sie in jeder Zeile ein Kreuz*

	keine Rolle		sehr große Rolle	
Persönliche Kontakte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Arbeitsagentur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bildungseinrichtungen (z.B. Berufs- und Hochschulen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unternehmenskooperationen (z.B. Ausbildungsinitiativen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zeitungsannoncen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Online-Jobportale (z.B. Monster, StepStone)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Soziale Netzwerke (z.B. LinkedIn, Xing)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**24. Welche Erwartungen haben Sie an die Ausbildungsinstitutionen vor Ort?**  
*☞ Mehrfachnennungen möglich*

	Berufsschulen	Hochschulen
Unsere Erwartungen sind erfüllt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zukünftige qualitative Erweiterung des Ausbildungsangebotes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zukünftige quantitative Erweiterung des Ausbildungsangebotes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stärkere Zusammenarbeit mit Unternehmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sonstige Erwartungen: \_\_\_\_\_

**C. Forschung und Innovation**

**25. Investieren Sie in Forschung und Entwicklung (F&E)?**  
*☞ Unter F&E verstehen wir den Anteil der nicht auftragsgebundenen Investitionen in die Neu- oder Weiterentwicklung von Produkten und Dienstleistungen bzw. in die Mitarbeiterqualifikation*

Ja       Nein *☞ Weiter mit Frage 29*

**26. Welchen Anteil Ihres Jahresumsatzes investieren Sie in F&E? .....** \_\_\_\_\_ **%**

**27. Wie regelmäßig wird F&E betrieben? .....**  Kontinuierlich       Gelegentlich

**28. Welche der folgenden Aktivitäten im Bereich F&E hat Ihr Unternehmen in den letzten drei Jahren durchgeführt?** *☞ Mehrfachnennungen möglich*

- Unternehmensinterne F&E
- Vergabe von F&E-Aufträgen an Dritte
- Einwerbung bzw. Nutzung staatlicher Förderungsbeträge
- Erwerb von Maschinen, Anlagen, Gebäuden und Software
- Erwerb von externem Wissen
- Konzeption, Konstruktion, Testen/Prüfen, Produktions-/Vertriebsvorbereitung
- Weiterbildungsmaßnahmen
- Design und Produktgestaltung

**29. Hat Ihr Unternehmen in den letzten drei Jahren Innovationen hervorgebracht?**  
*☞ Innovationen sind neue oder merklich verbesserte Produkte oder Dienstleistungen oder eine erhebliche Verbesserung von unternehmensinternen Prozessen*

Ja       Nein *☞ Weiter mit Frage 33*

**30. In welchen Bereichen hat Ihr Unternehmen in den letzten drei Jahren Innovationen hervorgebracht?**

Mehrfachnennungen möglich

- Physische Produkte
- Software
- Dienstleistungen (außer Software)
- Produktionsverfahren bzw. Verfahren zur Dienstleistungserbringung
- Auslieferungs-/Vertriebsmethoden, Logistikverfahren
- Neue Methoden zur Organisation von Geschäftsprozessen (z.B. Qualitätsmanagement, Supply Chain Management)
- Neue Formen der Arbeitsorganisation (z.B. Dezentralisierung, Job Rotation)
- Neue Formen der Gestaltung von Außenbeziehungen (z.B. Kooperationsvereinbarungen, Lieferantenintegration)

**31. Wer hat diese Innovationen entwickelt?**  Mehrfachnennungen möglich

- Unser Unternehmen allein
- Unser Unternehmen in Zusammenarbeit mit Dritten
- Unser Unternehmen durch Anpassung von Produkten/Dienstleistungen Anderer
- Andere Unternehmen/Einrichtungen

**32. Welche Bedeutung hatten die folgenden Informationsquellen für die Umsetzung von Innovationsprojekten in Ihrem Unternehmen in den vergangenen drei Jahren?**  Bitte machen Sie in jeder Zeile ein Kreuz

	keine Bedeutung		hohe Bedeutung	
Eigenes Unternehmen bzw. eigene Unternehmensgruppe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kunden und Lieferanten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beratungsunternehmen/externe Dienstleister	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wettbewerber/andere Unternehmen unserer Branche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hochschulen und Forschungseinrichtungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kammern, Verbände und Netzwerkorganisationen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Messen, Konferenzen und Ausstellungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fachveröffentlichungen und Datenbanken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**D. Kooperation**

**33. Gibt es aktuell eine konkrete Zusammenarbeit mit anderen Unternehmen oder Institutionen (ohne reine Kunden- und Lieferbeziehungen) zur gemeinsamen Umsetzung bestimmter Ziele (z.B. Entwicklung von Produkten/Leistungen)?**

- Ja       Nein  Weiter mit Frage 36

**34. Mit wem arbeiten Sie dabei konkret zusammen und woher kommen diese Akteure?**

Mehrfachnennungen möglich

	Landkreis Tuttlingen	übriges Bundesgebiet	Ausland
Unternehmen unserer Branche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unternehmen anderer Branchen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beratungsunternehmen/externe Dienstleister	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kunden und Lieferanten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hochschulen und Forschungseinrichtungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kammern, Verbände und Netzwerkorganisationen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**35. Welche der nachfolgend genannten Ziele stehen bei diesen Kooperationen im Vordergrund?**  
 ☞ Mehrfachnennungen möglich

- Bündelung von Kompetenzen zur Umsetzung gemeinsamer Projekte
- Suche nach neuen Ideen und Lösungsansätzen
- Verbesserung von bereits vorhandenen Produkten/Dienstleistungen und Prozessen
- Kostensenkung
- Risikominimierung
- Gewinnung neuer Kunden
- Erschließung neuer Märkte

---

**36. Mit welchen Akteuren auf welcher regionalen Ebene wünschen Sie sich künftig eine (intensivere) Zusammenarbeit?**  
 ☞ Mehrfachnennungen möglich

	Landkreis Tuttlingen	übriges Bundesgebiet	Ausland
Unternehmen unserer Branche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unternehmen anderer Branchen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beratungsunternehmen/externe Dienstleister	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kunden und Lieferanten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hochschulen und Forschungseinrichtungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kammern, Verbände und Netzwerkorganisationen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Es besteht kein Bedarf an (intensiverer) Zusammenarbeit

---

**37. Was hindert Sie derzeit daran, überhaupt oder noch intensiver zu kooperieren?**  
 ☞ Bitte machen Sie in jeder Zeile ein Kreuz

	trifft nicht zu		trifft voll zu
Zeitmangel/Priorität des Tagesgeschäfts	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fehlende Personalressourcen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Konkurrenzdruck	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schutz des geistigen Eigentums (z.B. Patente)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Konkrete negative Erfahrungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fehlende Kenntnis über Partner	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fehlende Partner	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wir planen keine weiteren Kooperationen

---

**E. Standortfaktoren und Perspektiven**

---

**38. Inwieweit beschreiben die folgenden Merkmale das aktuelle Wettbewerbsumfeld Ihres Unternehmens?**  
 ☞ Bitte machen Sie in jeder Zeile ein Kreuz

	trifft nicht zu		trifft voll zu
Die technologische Entwicklung ist leicht vorhersehbar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Entwicklung der Nachfrage ist leicht vorhersehbar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Das Verhalten der Wettbewerber ist leicht vorhersehbar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Konkurrenz durch ausländische Wettbewerber ist hoch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Preiserhöhungen führen unmittelbar zum Verlust von Kunden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Produkte/Dienstleistungen veralten rasch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Produkte/Dienstleistungen sind leicht durch Konkurrenzprodukte zu ersetzen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



39. Wie bewerten Sie insgesamt die Bedeutung der folgenden Standortfaktoren für die zukünftige Entwicklung Ihres Unternehmens und wie zufrieden sind Sie derzeit damit an Ihrem Standort im Landkreis Tuttlingen?  
 ☞ Bitte machen Sie in jeder Zeile je ein Kreuz zur Wichtigkeit und zu Ihrer Zufriedenheit

	Wichtigkeit				Zufriedenheit			
	unwichtig		sehr wichtig		un-zufrieden		sehr zufrieden	
Fachkräfteangebot	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gewerbeflächen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kooperationsmöglichkeiten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Finanzierungsmöglichkeiten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Breitband-Internetanbindung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ÖPNV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wohnraum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Betreuung (Kinder/Pflege)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gesundheitsversorgung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kultur- und Freizeitangebote	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Standortimage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

40. Wie wichtig sind die folgenden Trends und Herausforderungen für Ihr Unternehmen – aktuell und in naher Zukunft? ☞ Bitte machen Sie in jeder Zeile ein Kreuz

	unwichtig		sehr wichtig	
<b>1. Technologische Trends</b>				
Digitalisierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Elektromobilität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Neue Werkstoffe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3D-Druck	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>2. Wirtschaftliche Herausforderungen</b>				
Energieversorgung/-preise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verfügbarkeit von Rohstoffen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Deckung des Fachkräftebedarfs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Neue Konkurrenz aus dem Ausland	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erschließung neuer Märkte im Ausland	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verfügbarkeit von Finanzierungsmöglichkeiten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>3. Gesellschaftliche/Politische Herausforderungen</b>				
Lokale institutionelle Rahmenbedingungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nationale/globale Rahmenbedingungen (z.B. EU-Verordnungen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verfügbarkeit von Fördermitteln	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sonstige wichtige Trends und Herausforderungen: \_\_\_\_\_

Vielen Dank für Ihre Teilnahme an dieser Studie. Sie leisten damit einen wertvollen Beitrag zur Sicherung der Attraktivität und Zukunftsfähigkeit des Landkreises Tuttlingen. Wenn Sie uns Ihre Kontaktadresse nennen, informieren wir Sie gern über die Ergebnisse des Projekts.

Kontaktadresse (z.B. E-Mail-Adresse) \_\_\_\_\_

Es ist auch unser Ziel, besonders interessante und zukunftsrelevante Befunde noch detaillierter zu erforschen. Wir suchen dafür Unternehmerinnen und Unternehmer, die wir für ein vertiefendes Interview kontaktieren können. Bitte lassen Sie uns wissen, ob Sie ggf. damit einverstanden sind und für eine Kontaktaufnahme zur Verfügung stehen.

Ja       Nein







LANDKREIS  
TUTTLINGEN

Bahnhofstraße 100 – 78532 Tuttlingen  
Tel. 07461 - 926 0 – Fax 07461 - 926 3087  
info@landkreis-tuttlingen.de – www.landkreis-tuttlingen.de