

**Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät der Julius-Maximilians-Universität Würzburg
Lehrstuhl für Unternehmensgründung und Unternehmensführung**

Masterthesis

**Möglichkeiten und Strategien der Technologieclusterentwicklung –
Eine Analyse der Voraussetzungen für eine erfolgreiche Clusterbil-
dung in der Region Mainfranken**



Anna Franziska Rhönisch

INHALTSVERZEICHNIS

<u>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS</u>	III
<u>TABELLENVERZEICHNIS</u>	IV
<u>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</u>	IV
<u>ANHANGSVERZEICHNIS</u>	V
<u>ABSTRACT</u>	VI
<u>1 EINLEITUNG</u>	1
<u>2 GRUNDLAGEN UND THEORETISCHER HINTERGRUND DER TECHNOLOGIECLUSTERENTWICKLUNG</u>	2
2.1 BEGRIFFSBESTIMMUNG UND TYPOLOGIE	2
2.1.1 DEFINITIONEN EINES CLUSTERS.....	2
2.1.2 ABGRENZUNG VERSCHIEDENER CLUSTERDIMENSIONEN UND -TYPOLOGIEN	4
2.2 THEORETISCHE KONZEPTE DER CLUSTERFORMATION	9
2.2.1 TRIPLE-HELIX-KONZEPT	9
2.2.2 KONZEPT DES COMPETITIVE DIAMONDS	13
2.2.3 KONZEPT NACH MAGGIONI.....	18
2.3 ENTWICKLUNGSSCHRITTE DER TECHNOLOGIECLUSTERFORMATION	21
2.3.1 LEBENSZYKLUSMODELL DER CLUSTERENTWICKLUNG	21
2.3.2 ANSÄTZE DER CLUSTERENTWICKLUNG	24
2.3.3 VOR- UND NACHTEILE DER CLUSTERENTWICKLUNG	27
2.4 BEISPIELE FÜR ERFOLGREICHE TECHNOLOGIECLUSTERENTWICKLUNG	28
2.4.1 SILICON VALLEY UND DAS MODELL NACH MAGGIONI.....	28
2.4.2 SHENZHEN HIGH-TECH INDUSTRIAL PARK UND DAS TRIPLE-HELIX-KONZEPT	32
2.4.3 SILICON WADI UND PORTERS COMPETITIVE DIAMOND.....	35
<u>3 METHODOLOGIE</u>	38
3.1 FORSCHUNGSDESIGN UND ERHEBUNGSTECHNIK	38
3.2 ENDOGENE UND EXOGENE VARIABLEN	39
3.3 AUSWERTUNGSVERFAHREN	40

4	<u>ANALYSE DES STATUS QUO IN DER REGION MAINFRANKEN</u>	42
4.1	ANALYSE DES IST-ZUSTANDES IN DER REGION MAINFRANKEN.....	42
4.2	ANALYSE DER AUSPRÄGUNG DER CLUSTERKOMPONENTEN IN DER REGION MAINFRANKEN	53
4.3	ANALYSE EINES POTENZIELLEN TECHNOLOGIECLUSTERS IN DER REGION MAINFRANKEN	62
5	<u>DISKUSSION</u>	65
5.1	IMPLIKATIONEN FÜR DIE TECHNOLOGIECLUSTERENTWICKLUNG IN DER REGION MAINFRANKEN	65
5.2	THEORETISCHER BEITRAG ZUM FORSCHUNGSSTAND UND LIMITATIONEN DES FORSCHUNGSDESIGNS. 72	
6	<u>FAZIT</u>	73
	<u>LITERATURVERZEICHNIS</u>	74
	<u>ANHANG</u>	91
	<u>EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG</u>	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
COI	Cluster of Innovation
ECEI	European Cluster Excellence Initiative
EFRE	Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
IGZ	Innovations- und Gründerzentrum Würzburg
IPC	International Patent Classification
ISC	Fraunhofer-Institut für Silicatforschung
NBIA	National Business Incubation Association
SFT	Servicecenter für Technologietransfer
SHIP	Shenzhen High-Tech Industrial Park
TGZ	Technologie- und Gründerzentrum Würzburg
TTZ-EMO	Technologietransferzentrum Elektromobilität
ZDI	Zentrum für Digitale Innovationen Mainfranken

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Modellansatz der Technologieclusterentwicklung	26
Tabelle 2: Geografische Vorteile und Kosten des Silicon Valleys.....	31
Tabelle 3: Übersicht der exogenen Variablen der Clusterentwicklung	40
Tabelle 4: Bestimmungsverfahren der Ausprägungen ausgewählter Clusterdeterminanten	41
Tabelle 5: Sozialversicherungspflichtig beschäftigte Arbeitnehmer am Wohnort Würzburg.....	44
Tabelle 6: Bewertung von Unternehmensstandorten nach Gebietskörperschaften	48
Tabelle 7: Ausprägung der Determinanten der Technologieclusterentwicklung: Mainfränkisches Umfeld	53
Tabelle 8: Ausprägung der Determinanten der Technologieclusterentwicklung: Mainfränkische Universitätskomponente.....	55
Tabelle 9: Ausprägung der Determinanten der Technologieclusterentwicklung: Komponente des Clusterumfeldes	58
Tabelle 10: Ausprägung der Determinanten der Technologieclusterentwicklung: Mainfränkische Branchenkomponente.....	60
Tabelle 11: Ausprägung der Determinanten der Technologieclusterentwicklung: Mainfränkische Staatskomponente	62

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Mögliche Formationen eines Technologieclusters	7
Abbildung 2: Triple-Helix-Konzept der Clusterformation	10
Abbildung 3: Porters Competitive Diamond	14
Abbildung 4: Kosten und Nutzen der Agglomeration	20
Abbildung 5: S-Kurven-Modell	22
Abbildung 6: Quantitative und qualitative Dimensionen des Clusterlebenszyklus.....	23
Abbildung 7: Zusammenspiel der Clusterkomponenten des Silicon Wadis gemäß des Konzepts des Competitive Diamonds nach Porter	36
Abbildung 8: Auswertung der Standortfaktoren des Themenfeldes „Bildung und Arbeitsmarkt“ ...	59
Abbildung 9: Potenzielles Technologiecluster der Künstlichen Intelligenz in der State-Centered-Formation in der Region Mainfranken.....	64
Abbildung 10: Ausprägungen der einzelnen Determinanten der Technologieclusterentwicklung je nach Clusterkomponente.....	67

ANHANGSVERZEICHNIS

Anhang 1: Anteile an der gesamten Beschäftigung im Silicon Valley.....	91
Anhang 2: Geografische Abgrenzung der Region Mainfranken	91
Anhang 3: Bevölkerungsbewegung in Mainfranken 2016	92
Anhang 4: Arbeitsmarktdaten Mainfrankens 2016/2017.....	92
Anhang 5: Pendlersaldo in Mainfranken 2017	93
Anhang 6: Gründungswachstum ausgewählter Dienstleistungsbereiche in den Gebietskörperschaften 2017.....	93
Anhang 7: Kauf- und Mietpreisentwicklung von Bestandswohnungen in Würzburg.....	94
Anhang 8: Durchschnittliche Gewerbesteuerhebesätze in den Gebietskörperschaften 2018.....	94
Anhang 9: Patentanmelder aus dem IHK-Bezirk Würzburg-Schweinfurt.....	95
Anhang 10: Bewertung der Standortfaktoren aus Sicht der mainfränkischen Unternehmen	95
Anhang 11: Experteninterview mit Dr. Sascha Genders und Frank Albert der IHK Würzburg- Schweinfurt.....	102
Anhang 12: Experteninterview mit Dr. Gerhard Frank des Innovations- und Gründerzentrum Würzburg	108
Anhang 13: Experteninterview mit Dr. Christian Andersen des ZDI Mainfrankens.....	115

ABSTRACT

This paper focuses on the development of technology clusters and based on this, on two research questions: What are the preconditions for technology cluster development according to cluster research? And, does the region Mainfranken fulfill the requirements for a technology cluster formation? For this purpose, a qualitative study will be conducted by referring to various theoretical concepts of cluster formation. Due to this, the following determinants of cluster development can be deduced into: the traffic infrastructure and infrastructure component, the cluster environment component, the university component, the state component and the industrial component. The analysis of the parameter value of the separate cluster components shows that the core requirements of technology cluster development in the region of Mainfranken are fulfilled. Nevertheless, it is necessary to improve the infrastructure, the commercial and industrial availability of land and availability of capital to form a successful technology cluster. Within the framework of this paper, the potential of technology cluster development in the field of artificial intelligence could also be analyzed.

1 EINLEITUNG

Die von dem US-amerikanischen Ökonom MICHAEL E. PORTER geprägte Theorie der regionalen Clusterentwicklung hat in den letzten 30 Jahren an Bedeutung gewonnen. Dies ist insbesondere auf den Erfolg des kalifornischen Technologieclusters *Silicon Valley* zurückzuführen, welches trotz des vorherrschenden hohen Globalisierungs- und Digitalisierungsgrades von der regionalen Agglomeration von Technologieunternehmen, dessen kompetitiver Rivalität, sozialen Netzwerken und der daraus entstehenden Innovationsfähigkeit und Gründungsaktivitäten, positiv beeinflusst wird (Saxenian 1996: 45). Insbesondere Universitäten sind wichtige Komponenten solcher Technologiecluster, die sowohl qualifizierte Arbeitskräfte hervorbringen, als auch einen hohen Grad an regionalen Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten ermöglichen (Smilor, Gibson und Kozmetsky 1989: 53). PORTER (1998a: 90) beschreibt diese Ambivalenz folgendermaßen:

In a global economy – which boasts rapid transportation, high speed communications and accessible markets – one would expect location to diminish in importance. But the opposite is true. The enduring competitive advantages in a global economy are often heavily localised, arising from concentrations of highly specialised skills and knowledge, institutions, rivalry, related businesses, and sophisticated customers (Porter 1998a: 90).

Die dementsprechend aus einer Clusterformation entstehenden regionalen Standort- und Agglomerationsvorteile können eine regionalpolitische Chance zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und Wettbewerbsfähigkeit einer Region darstellen. Die Clusterforschung ermöglicht es daher, anhand diverser Clusterentwicklungsmodelle ausgewählte Regionen hinsichtlich ihrer Voraussetzungen für eine Clusterformation zu analysieren. In der Region Mainfranken besteht in dieser Hinsicht eine Forschungslücke. Aufgrund dessen wird in der vorliegenden Arbeit ein regionaler Schwerpunkt auf die Analyse des mainfränkischen Potenzials einer Technologieclusterentwicklung gelegt.

Vor dem Hintergrund erfolgreicher Technologieclusterbildungen – so werden exemplarisch das Silicon Valley, der Shenzhen High-Tech Industrial Park und das Silicon Wadi herangezogen – wird zunächst die Nicht-Erfüllung der Voraussetzungen für eine Technologieclusterbildung in der Region Mainfranken unterstellt. Diese Hypothese soll anhand einer qualitativen Studie bestätigt oder widerlegt werden. Hierzu wird in Kapitel 4 anhand von regionalen Studien und Standortberichten eine Analyse des mainfränkischen Status quo durchgeführt. Um die regionalen Wahrnehmungen hinsichtlich des Potenzials einer Technologieclusterentwicklung analysieren zu können, werden Expertenbefragungen hinzugezogen, die in Kombination mit der Ist-Analyse der Region Mainfranken eine Ableitung der Ausprägung der Clusterkomponenten sowie eines potenziellen Technologieclusters ermöglichen. Anhand eines infolgedessen deduzierten Punktesystems ist es in Kapitel 5 der vorliegen-

den Arbeit möglich, den aktuellen Erfüllungsgrad der Voraussetzungen für eine erfolgreiche Clusterbildung in der Region Mainfranken zu definieren und darauf aufbauend Implikationen, Handlungsmaßnahmen sowie Limitationen der Studie zu diskutieren.

2 GRUNDLAGEN UND THEORETISCHER HINTERGRUND DER TECHNOLOGIECLUSTERENTWICKLUNG

Technologiecluster können aus staatlichen Initiativen, historisch bedingten Herausforderungen und universitären Bemühungen heraus entstehen und so Wettbewerbsvorteile für Regionen und Länder schaffen. Um dementsprechend in Kapitel 4 analysieren zu können, ob in der Region Mainfranken die Voraussetzungen für eine Technologieclusterentwicklung existieren, ist zunächst eine umfangreiche Fundierung der Thematik erforderlich. Aufgrund dessen erfolgt zu Beginn der vorliegenden Arbeit eine Differenzierung zwischen den Clusterdefinitionen und -typologien sowie eine Einführung in die theoretischen Konzepte der Clusterformation. Darauf aufbauend werden die Entwicklungsschritte der Technologieclusterformation anhand des Clusterlebenszyklus sowie verschiedener Ansätze der Clusterentwicklung erläutert und abschließend als Beispiele einer erfolgreichen Technologieclusterentwicklung das Silicon Valley, der Shenzhen High-Tech Industrial Park sowie das Silicon Wadi herangezogen.

2.1 Begriffsbestimmung und Typologie

MICHAEL E. PORTER führte 1998 den Begriff des Clusters in seinem Werk *Competitive Advantage of Nations* ein. Seine Definition eines Clusters prägt seitdem die Literatur und bildet das Fundament für die internationale Clusterforschung. Während viele Ökonomen wie MARTIN und SUNLEY (2003) seine Definition aufgreifen und weiterentwickeln, gibt es auch Ökonomen wie ENGEL und DEL-PALACIO (2009), die PORTERS Definition kritisieren und eine differenziertere Bestimmung des Begriffs sowie der Clusterkomponenten präferieren. In dem folgenden Kapitel soll ein umfassender literarischer Überblick über die Definitionen und Komponenten eines Clusters, die Abgrenzung verschiedener Clustertypologien sowie deren Vor- und Nachteile geschaffen werden.

2.1.1 Definitionen eines Clusters

Die Weltwirtschaft wird heutzutage von Clustern geprägt, die zur Wettbewerbsfähigkeit eines Landes, einer Region oder einer Branche beitragen. Die wohl bedeutendsten Cluster sind das unter dem Namen Hollywood bekannte Cluster der US-amerikanischen Filmindustrie sowie das Silicon Valley, welches in der vorliegenden Arbeit als Beispiel für eine erfolgreiche Technologieclusterbildung herangezogen wird. Anhand der Popularität dieser beiden Cluster sowie deren Branchenbedeutung lässt

sich erkennen, dass erfolgreiche Cluster nicht nur die Wettbewerbsfähigkeit einzelner Regionen fördern, sondern auch internationale, wirtschaftliche Relevanz erlangen können (Porter 1998a: 78). Laut PORTER (1998a: 78) ist ein Cluster eine geografische Agglomeration miteinander verbundener Unternehmen und Institutionen einer bestimmten Branche. Innerhalb dieser Cluster wird nach PORTER die Wertschöpfungskette durch vor- und nachgelagerte Unternehmen im Sinne der vertikalen Integration sowie durch horizontal integrierte, komplementäre Produkte und Dienstleistungen ergänzt. Cluster sind jedoch nicht nur gekennzeichnet von Kooperationen und dem Angebot komplementärer Produkte und Dienstleistungen, sondern auch vom innovationstreibenden Wettbewerb. Insbesondere staatliche Institutionen, Universitäten, Forschungs- und Entwicklungszentren sowie Berufsausbildungsanbieter und Handelsverbände sind Elemente eines Clusters, die cluster-spezifische Ausbildungen, technologischen Transfer und den Wissensaustausch mit den Unternehmen ermöglichen und somit die Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit eines Clusters anregen. Dies trägt zu der Innovationsfähigkeit der Unternehmen bei, da laut PORTER (1998a: 83) mit der Clusterbildung häufig anspruchsvolle Käufer einhergehen, die bei den Unternehmen eine schnelle und hohe Anpassungsfähigkeit hinsichtlich wandelnder Kundenbedürfnisse und neuer Trends bewirken und die daher den Zugang zu aktueller Forschung und Entwicklung sowie zu Humankapital erfordern. PORTER (1998b: 226) spricht daher auch von einem Cluster als geografisches Netzwerk, welches aufgrund der standortbedingten Nähe und der branchenabhängigen Gemeinsamkeiten, sowohl die Häufigkeit der unternehmerischen Interaktionen als auch deren Einfluss erhöht.

Diese Definition PORTERS hat sich als Standardkonzept der Clusterforschung etabliert. So bezeichnen MARTIN und SUNLEY (2003: 6-9) das von PORTER eingeführte analytische Konzept eines Clusters als ein „Key-Policy-Tool“, welches als generisch definiertes Konzept eine hohe Bandbreite differenzierter Cluster abdeckt und somit die Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit von Unternehmen eines jeden Clusters fördert. Hierzu zählt auch die von PORTER (1998b: 11) relativ weitgefaste für die Clusterbildung erforderliche geografische Nähe. So können sich laut PORTER (1998b: 11), Cluster nicht nur in großen Volkswirtschaften und städtischen Gebieten etablieren, sondern auch in kleinen Volkswirtschaften und ländlichen Gebieten. Insbesondere für die regionale Entwicklung ist die Clusterbildung entscheidend, da durch die Agglomeration von Unternehmen und Institutionen nicht nur Arbeitsplätze geschaffen werden können, sondern auch die Wirtschaftlichkeit und Wettbewerbsfähigkeit der Region gestärkt werden kann (Porter 2003b: 571). Obwohl mit der fortschreitenden Globalisierung und dem technologischen Fortschritt Transport- und Kommunikationskosten reduziert werden können und somit eine standortabhängige Agglomeration von Unternehmen nicht notwendig zu sein scheint, um wettbewerbsfähig zu bleiben, bewirkt die Globalisierung eine mit innovativen Aktivitäten einhergehende regionale Spezialisierung, die den regionalen Handel positiv beeinflusst

(Rocha 2004: 374). Nicht nur ROSENFELD (1997: 4) unterstützt PORTERS generisch definiertes Konzept der geografischen Nähe und erweitert dieses um die Entstehungsmöglichkeit von Synergieeffekten aufgrund der standortbedingten Nähe und der Interdependenzen der Unternehmen, sondern auch FESER (1998: 26) und SWANN, PREVEZER und STOUT (1998: 1) definieren Cluster als eine Agglomeration von Unternehmen einer verwandten Branche an einem bestimmten Ort. Die von SIMMIE und SENNETT (1999: 51) eingeführte Definition greift ebenfalls die Kernaussage PORTERS auf. Demnach besteht ein innovatives Cluster aus miteinander verbundenen Industrie- und Dienstleistungsunternehmen, die denselben Marktbedingungen unterliegen und einen hohen Grad an Zusammenarbeit entlang der Wertschöpfungskette aufweisen (Simmie und Sennett 1999: 51).

Dass es sich bei PORTERS Clusterkonzept um ein Standardrahmenwerk handelt, wird auch von Ökonomen wie ENGEL und DEL-PALACIO bestätigt. Jedoch greifen diese unter anderem die Entstehung und Merkmale anderer spezialisierter Cluster auf, die durch PORTERS Clusterkonzept nicht erklärt werden können. So erklärt PORTERS Clusterkonzept laut ENGEL und DEL-PALACIO (2009: 493) zum Beispiel nicht, warum im Silicon Valley – als bereits spezialisiertes Cluster – neue Industriezweige entstehen konnten. ENGEL und DEL-PALACIO definieren daher das sogenannte *Cluster of Innovation* (COI), ein Innovationscluster¹, welches nicht durch die von PORTER benannte Branchenspezialisierung geprägt ist, sondern von der Entwicklungs- und Innovationsfähigkeit der agglomerierten Unternehmen. Dieses ist gekennzeichnet durch die mobilen Ressourcen: Finanzielle Mittel, Informationen und Humankapital. Darüber hinaus bezeichnen ENGEL und DEL-PALACIO Unternehmensgründungen als Kernkompetenz eines Innovationsclusters. So wird durch die Verknüpfung von knappen Ressourcen, Unternehmensgründungen und einem hohen Wettbewerbsdruck, die Innovationsfähigkeit eines Clusters gestärkt (Engel und Del-Palacio 2009: 493-494).

2.1.2 Abgrenzung verschiedener Clusterdimensionen und -typologien

Obwohl Cluster per Definition relativ generische Konstrukte sind, können diese verschiedenen Dimensionen unterliegen, die die Ausrichtung, den Wettbewerb und die Innovationsfähigkeit eines Clusters beeinflussen. Darüber hinaus ist laut JACOBS und DE MAN (1996: 428) die Einordnung eines Clusters in eine Dimension notwendig, um zu vermeiden, dass durch die willkürliche Kombination verschiedener Dimensionen Clusteransätze scheitern. Im Folgenden werden zunächst fünf Dimensionen nach JACOBS und DE MAN eingeführt, um anschließend zwischen den klassischen Clustertypologien wie den Industrieclustern nach PORTER sowie den Technologie- und Innovationsclustern differenzieren zu können, welche von Ökonomen wie ENGEL und DEL-PALACIO (2011) synonym für

¹ ENGEL und DEL-PALACIO (2009) nutzen den Begriff des Innovationsclusters synonym für den Begriff des in der vorliegenden Arbeit fokussierten Technologieclusters. Im nachfolgenden Kapitel 2.1.2 wird auf die verschiedenen Dimensionen und Typologien von Clustern eingegangen.

Cluster wie das Silicon Valley verwendet werden (Jacobs und De Man 1996: 428-429; John und Pouder 2006: 145):

1. **Horizontal:** Horizontale Cluster sind geprägt von zueinander im Wettbewerb stehenden Unternehmen einer oder ähnlicher Branchen.
2. **Vertikal:** Cluster, in denen vor- und nachgelagerte Unternehmen die Produktionsprozesse anderer Unternehmen im Sinne der vertikalen Integration komplementieren. Hierbei ist es wichtig festzustellen, welches Unternehmen im Cluster als Innovationstreiber agieren kann.
3. **Lateral:** Lateral verknüpfte Unternehmen verschiedener Branchen, die gemeinsame Fähigkeiten und Ressourcen im Rahmen ihrer Geschäftsmodelle nutzen.
4. **Technologisch:** Unternehmen einer solchen Clusterdimension nutzen eine gemeinsame Basistechnologie. Dieses Cluster umfasst somit nicht den klassischen Ansatz PORTERS und kann über eine oder mehrere Branchen hinausgehen.
5. **Fokal:** Bei fokalen Clustern steht ein Unternehmen, eine Universität oder ein Forschungszentrum im Mittelpunkt, um das sich alle anderen Unternehmen und Institutionen herum ansiedeln.

Die Clusterdimensionen stellen eine Ebene unter der Clustertypologie dar, die zur Identifizierung der jeweiligen Clustertypen herangezogen werden können. Laut JOHN und POUDE (2006: 145) ist es nur unter Berücksichtigung der Dimensionen möglich, das Konstrukt eines Clusters top-down aufzuschlüsseln oder bottom-up aufzubauen. In diesem Rahmen stellen die Ökonomen fest, dass ein Cluster in der Regel aus einer vertikalen oder fokalen Dimension heraus entstehe und erst durch die Agglomeration zusätzlicher in direkter Konkurrenz stehender Unternehmen, in eine horizontale Dimension übergehe. Die geografische Konzentration eines bisher vertikal orientierten Clusters wird somit von neu agglomerierten Unternehmen, Spin-Offs², Start-up-Unternehmen sowie Dienstleistungsunternehmen ergänzt, die den über die Formation des Clusters entstandenen Markt- und Ressourcenzugang in Anspruch nehmen wollen und wodurch eine industrielle Identität des Clusters abgeleitet werden kann (John und Pouder 2006: 145-146). Auch PORTER (1991: 172) stellt fest, dass insbesondere die erfolgreichen Branchen einer Region horizontal oder vertikal miteinander verknüpft sind.

Cluster mit einer solchen industriellen Identität stehen in einem Gegensatz zu den Clustern technologischer Identitäten, in denen sich Unternehmen einer gemeinsamen Basistechnologie bedienen. JOHN und POUDE (2006: 157) zählen zu den klassischen Industrieclustern zum Beispiel das Automobilcluster in Detroit, Michigan und das Möbelcluster in Hickory, North Carolina und zu den Technologieclustern das international bekannte Silicon Valley in der Nähe San Franciscos, California sowie das Austin Technology Cluster in Austin, Texas. Doch nicht nur anhand der jeweiligen Ausrichtung

² Ein Spin-Off ist ein von einem Unternehmen gegründetes Tochterunternehmen. Je nach Ausprägung nutzt es die Ressourcen und Fähigkeiten der Muttergesellschaft (López Iturriaga und Martín Cruz 2008: 1048).

sind die Differenzen zwischen den Clustertypologien erkennbar. Die Unterschiede zwischen Industrie- und Technologieclustern werden insbesondere im Hinblick auf die Nutzung regionaler Ressourcen, die Quelle des regionalen Wettbewerbsvorteils und die Wachstumstreiber sowie im Rahmen der regionalen Vulnerabilität und der strategischen Ausrichtung deutlich.

Als regionale Ressourcen können in Industrieclustern neben Lieferanten, qualifizierten Arbeitskräften und Branchenexperten, auch Beratungs- und Dienstleistungsunternehmen sowie Wirtschafts- und Berufsverbände betrachtet werden. In Technologieclustern bilden hingegen Inventoren, Gründer und Unternehmer aufgrund ihres technologischen Wissens und ihrer unternehmerischen Erfahrung die regionalen Schlüsselressourcen. Darüber hinaus ist im Rahmen der Clusterbildung die kumulierte unternehmerische Erfahrung von Unterstützungsdienstleistungsunternehmen erforderlich, zu denen unter anderem Fachanwälte, Investoren, Risikokapitalgeber sowie unternehmerische Netzwerkorganisationen zählen (John und Pouders 2006: 157). In Technologieclustern ist, anders als in Industrieclustern, die Beteiligung von Universitäten und Forschungszentren für die Entstehung neuer technologischer Innovationen besonders wichtig, weshalb sich Cluster technologischer Identität in der Regel in Regionen formieren, in denen Universitäten etabliert sind (John und Pouders 2006: 146). Als Beispiel hierfür können die Stanford University und die University of California im Kern des Silicon Valleys genannt werden, die die Entwicklung neuer Technologien durch Gründungsförderung in Form von Inkubatoren und Finanzierung in der Seed-Phase unterstützen (Engel 2015: 42).

Der regionale Wettbewerbsvorteil eines Technologieclusters geht aus der Durchführungsfähigkeit von Technologietransfers hervor (John und Pouders 2006: 157). Als Technologietransfer wird die Übertragung von Technologie und Wissen von einem Individuum, einer Institution oder einem Unternehmen an ein anderes Individuum, eine andere Institution oder ein anderes Unternehmen verstanden (Barrett und Sexton 2004: 342). Insbesondere Universitäten sind wichtige Akteure im Technologietransferprozess, sodass der Zugang zu Universitäten und Forschungszentren nicht nur einen wichtigen Standortvorteil von Unternehmen im Sinne des Bezugs regionaler Ressourcen darstellt, sondern auch einen entscheidenden Wettbewerbs- und Innovationsvorteil für Clusterunternehmen. Denn „Verbindungen innerhalb eines Clusters führen, häufig unerwartet, zur Erkenntnis neuer Wettbewerbsmöglichkeiten und völlig neuer Gelegenheiten“ (Porter 1991: 175). In Industrieclustern hingegen ist nicht der Technologietransfer die Quelle des regionalen Wettbewerbs, sondern laut JOHN und POUDE (2006: 157) der Zugang zu Lieferanten, die die Lieferkosten und die Versorgungsunsicherheit der Unternehmen reduzieren können.

Während in Technologieclustern vor allem Unternehmensgründungen und Spin-Offs etablierter Unternehmen als Wachstumstreiber gelten, sind in Industrieclustern neue Lieferanten und Dienstleistungsunternehmen sowie Standortwechsel maßgeblich für Wachstum in einer Region (John und

Pouder 2006: 157). Die regionale Vulnerabilität ist je nach Clustertypologie von unterschiedlichen Faktoren abhängig. In Industrieclustern ist die wirtschaftliche Stabilität eines Unternehmens hauptsächlich von der Nachfrage nach seinen Produkten und Dienstleistungen abhängig, weshalb in Folge dessen abgeleitet werden kann, dass eine Region an die Vulnerabilität seiner Industrie gebunden ist. Unternehmen eines Clusters, die sich hingegen einer gemeinsamen Basistechnologie bedienen, sind nicht nur abhängig von der aggregierten Nachfrage, sondern unterliegen im Besonderen den mit der Entwicklung und Einführung neuer Technologien sowie mit der Gründung neuer Unternehmungen einhergehenden unternehmerischen Unsicherheiten und Risiken. Während darüber hinaus in Technologieclustern, aufgrund der gemeinsamen Basistechnologie, häufig Synergieeffekte erzielt werden können, ist in Industrieclustern die vertikale Integration die vorherrschende strategische Ausrichtung. Da in der vorliegenden Arbeit der Fokus auf der Technologieclusterentwicklung liegt, werden im Folgenden die möglichen Formationen eines Technologieclusters erläutert. Technologiecluster können sich auf vier verschiedene Arten formieren. So wird zwischen der Marshallian-Formation, der Hub-and-Spoke-Formation, der Satellite-Platform-Formation sowie der State-Centered-Formation differenziert.

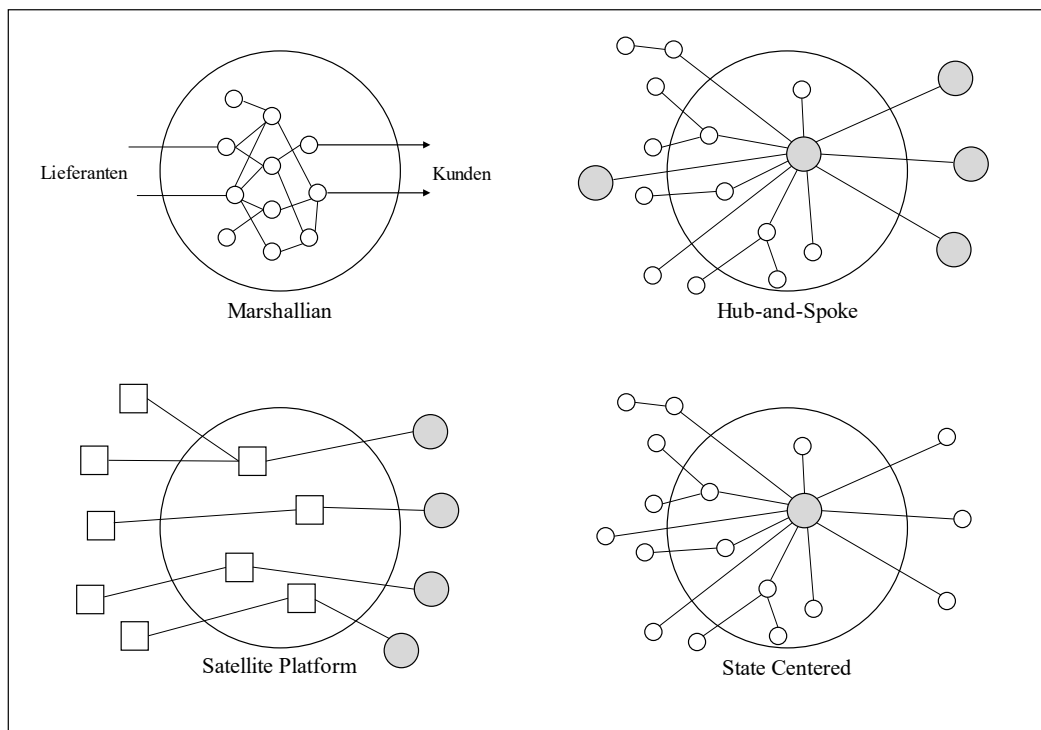


Abbildung 1: Mögliche Formationen eines Technologieclusters (Eigene Darstellung in Anlehnung an Markusen 1996: 297; He and Fallah 2014: 2180).

Im Rahmen der Marshallian-Formation findet eine bewusste Vernetzung der Clusterunternehmen statt, mit dem Ziel des Innovationsteilens, der Stabilisierung der Märkte und der Risikominimierung. Darüber hinaus wird Personalmobilität zwischen den Clusterunternehmen angestrebt, um die Innovationsfähigkeit zu maximieren (He und Fallah 2014: 2180). Die Marshallian-Formation agiert als

Grundform eines Technologieclusters. Alle Clusterformationen, die nicht durch die Marshallian-Formation erklärt werden können, ordnen sich den anderen in Abbildung 1 dargestellten Formationen unter. Ähnlich wie bei fokal organisierten Clustern bilden bei der Hub-and-Spoke-Formation einige wenige Unternehmen den Kern eines Clusters. Diese Unternehmen gelten als Knotenpunkte der regionalen Wirtschaft und werden als Ankerunternehmen³ bezeichnet. Ankerunternehmen haben sich in ihrem Marktsegment als führende Anbieter etabliert und können aufgrund ihrer Branchenexpertise eine Vorbildfunktion für andere Unternehmen im Cluster ausüben. Die Ankerunternehmen in Clustern geben somit nicht nur die Wettbewerbs- und Kollaborationsbedingungen vor, sondern prägen aufgrund etablierter Lieferanten- und Kundenbeziehungen die regionale Clusterlandschaft. Dementsprechend kollaborieren die Unternehmen einer Hub-and-Spoke-Formation deutlich weniger als Unternehmen einer Marshallian-Formation. Als Beispiel für ein Hub-and-Spoke formiertes Cluster kann das Cluster in Seattle, Washington, genannt werden, in dessen Zentrum die Unternehmen Boeing und Microsoft stehen (He und Fallah 2014: 2180). Insbesondere in Technologieclustern können Hub-and-Spoke-Formationen die Clusterbildung unterstützen, da die Agglomeration von Unternehmen mit hohen Marktanteilen und Vormachtstellungen eine geografische Anziehungskraft auf kleinere Unternehmen und Start-up-Unternehmen auswirken kann, die dieselbe Basistechnologie nutzen (Fieldsteel 2013: 13).

Die dritte Formationsmöglichkeit von Technologieclustern, die Satellite-Platform-Formation, wird durch die Agglomeration von Unternehmen charakterisiert, die ihre Niederlassungen in der Region eröffnen, ihren Hauptsitz jedoch in anderen Städten haben. Technologiecluster in der Satellite-Platform-Formation sind laut HE und FALLAH (2014: 2180) häufig durch die Regierung geförderte Regionen, die sich als günstiges Investitionsumfeld, zum Beispiel aufgrund vorteilhafter Steuerpolitik oder günstiger Büroflächen, und somit als Innovationsumfeld für Unternehmen entwickeln sollen. Der Research Triangle Park in North Carolina, USA, unterliegt zum Beispiel einer solchen Formation, da sich dort seit seiner Gründung im Jahr 1959 zahlreiche Forschungs- und Entwicklungszentren von Technologieunternehmen angesiedelt haben (Kooperation international 2018). Inzwischen ist ein technologisches Ökosystem entstanden, das mehr als 250 Unternehmen und 50 Tausend Fachkräfte umfasst. Der Research Triangle Park wird nicht nur von bekannten Technologieunternehmen wie IBM, Cisco und Lenovo geprägt, sondern auch von ca. 80 Start-Up- und Spin-Off-Unternehmen sowie drei Universitäten, zu denen die Duke University zählt (Research Triangle Park 2018a und 2018b).

³ In Anlehnung an das nachfolgende Beispiel des Silicon Valleys können in diesem Kontext zum Beispiel Apple, Google und Facebook als Ankerunternehmen betrachtet werden.

Während bei der Hub-and-Spoke-Formation ein oder mehrere Ankerunternehmen im Zentrum des Technologieclusters stehen, bildet bei der State-Centered-Formation eine staatlich geförderte Institution den Kern des Clusters. Dies können zum Beispiel ein staatlich finanziertes Forschungszentrum oder eine staatlich finanzierte Universität sein. Insbesondere klassische Universitätsstädte haben das Potenzial einer solchen Technologieclusterformation, wodurch eine hohe Arbeitsmigrationsrate erzielt werden kann, da die Attraktivität der Stadt steigt. Anders als in der Marshallian-Formation sind laut HE und FALLAH (2014: 2181) Kooperationen – ausgenommen sind handelsbedingte Kooperationen – zwischen den Unternehmen eines solchen Clusters zwar selten, jedoch kann dies zu einem erhöhten Wettbewerbsdruck in der Region führen, der die Innovationsfähigkeit der Unternehmen steigert. Insgesamt ist die Wachstumsfähigkeit von Clustern, ob Industrie- oder Technologiecluster, von der Attraktivität einer Region abhängig, wobei die Attraktivität durch die Verfügbarkeit von Investoren und der Fähigkeit, Fachkräfte an die Region zu binden, bestimmt wird (Markusen 1996: 307).

2.2 Theoretische Konzepte der Clusterformation

Im Folgenden sollen die einzelnen Komponenten eines Clusters und dessen Interaktion herausgestellt werden. Hierzu werden zwei Konzepte eingeführt, die als Basis für die in Kapitel 4 angewandte Analyse des Status quo in der Region Mainfranken fungieren sollen.

2.2.1 Triple-Helix-Konzept

Technologiecluster werden ähnlich wie PORTERS Industriecluster durch die folgenden Komponenten charakterisiert: Unternehmensgründungen, spezialisierte Dienstleister und reife Unternehmen, Risikokapitalgeber und strategische Investoren, Universitäten und Forschungs- und Entwicklungszentren sowie Regierungsinstitutionen (Engel 2015: 37-38). Die Interaktion solcher Komponenten wird von ETZKOWITZ und LEYDESDORFF (1995) in dem sogenannten Triple-Helix-Konzept dargestellt. Das Konzept kann als operative Strategie für die Regionalentwicklung genutzt werden (Leydesdorff 2012: 1), da die Beziehung und somit die Interaktion von Universitäten, Branchen und Staat als eine wesentliche Komponente für die regionale Innovationsfähigkeit fungiert (Etzkowitz und Leydesdorff 1995: 2-3). Insbesondere die Existenz einer oder mehrerer Universitäten und Forschungseinrichtungen ist für die Clusterformation entscheidend, da diese aufgrund des Zugangs zu Humankapital, universitären Ausgründungen und technologischen Transfers die treibende Schlüsselkomponente für den Innovationsprozess darstellt (Etzkowitz 2002: 2). Zwar kann laut PORTER (1991: 179) durch die bloße geografische Agglomeration von Unternehmen einer Branche ein Cluster entstehen, wie es zum Bei-

spiel anhand des Möbel-Clusters in Brianza, Italien erkennbar ist, jedoch ist erst durch das Zusammenspiel von *Universitäten*, *Branche* und *Staat* die Entwicklung eines Clusters mit Innovationspotenzial möglich, da neben dem Zugang zu Humankapital und technologischen Transfers, staatliche Unterstützung notwendig ist, um eine Region für Unternehmen und Gründer attraktiv zu gestalten.

Nachfolgend werden die einzelnen Komponenten eines Clusters anhand des in Abbildung 2 dargestellten Triple-Helix-Konzepts beschrieben, um eine Grundlage für die in Kapitel 4 stattfindende Analyse des Status quo in der Region Mainfranken zu schaffen und ableiten zu können, ob in der Region Mainfranken die Voraussetzungen einer Technologieclusterbildung erfüllt werden.

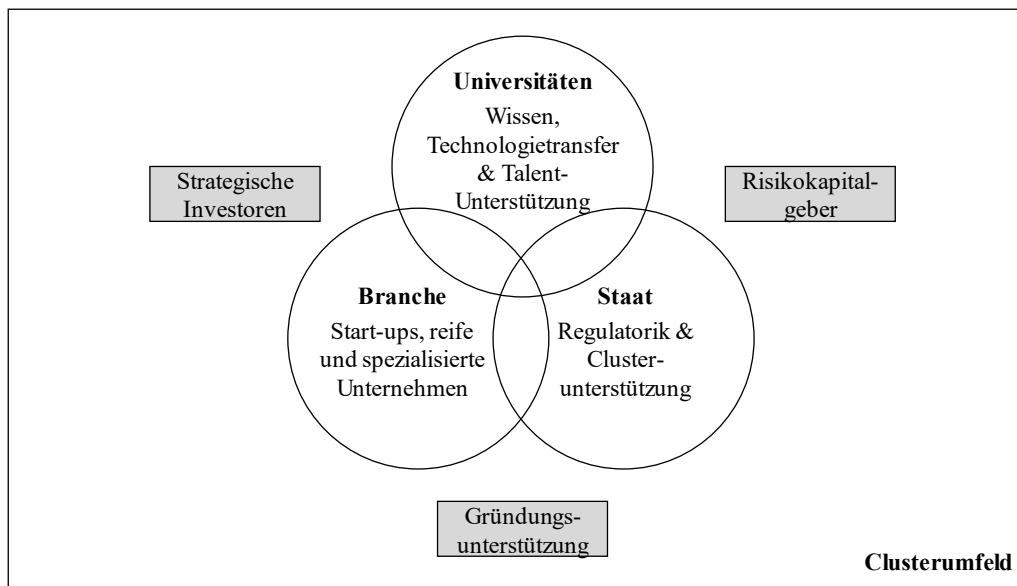


Abbildung 2: Triple-Helix-Konzept der Clusterformation (Eigene Darstellung in Anlehnung an Engel 2015: 38; Etzkowitz 2002: 4 und Maxwell Stamp 2013: 12).

Universitäten: Universitäten sind die Schlüsselkomponenten innovativer Cluster, da diese als Forschungs- und Entwicklungszentren nicht nur talentierte Nachwuchswissenschaftler anziehen, sondern auch hervorbringen. Eine Universität ist somit die Quelle neuer Ideen und Technologien, die häufig in universitären Ausgründungen platziert werden (Smilor, Gibson und Kozmetsky 1989: 53). Zur Förderung solcher Ausgründungen ist es erforderlich, dass Universitäten unterstützende Dienstleistungen anbieten oder mit entsprechenden Dienstleistern kooperieren, um den Studenten und Wissenschaftlern optimale Gründungsbedingungen anbieten zu können. Dazu zählt zum Beispiel die Unterstützung bei der Bewältigung bürokratischer Hürden, bei der Patentierung von Technologien und Erfindungen sowie der Zugang zu finanziellen Mitteln, Forschungsergebnissen und -netzwerken. Über die universitätsinternen Möglichkeiten hinaus bilden universitäts- und kommunalgeförderte Inkubatoren und Gründerzentren geeignete Anlaufstellen für Studenten und Wissenschaftler von der Gründungsidee bis zur eigentlichen Gründung (Fieldsteel 2013: 5). Demnach sind Inkubatoren laut der NATIONAL BUSINESS INCUBATION ASSOCIATION (NBIA 2010: 3) Institutionen, die regionale

Gründer bei ihrem Gründungsvorhaben durch das Angebot spezifischer Dienstleistungen und Netzwerke unterstützen. Die offerierten Dienstleistungen können in diesem Rahmen von tangiblen Ressourcen wie dem Zugang zu Arbeitsplätzen und Laboren bis zu intangiblen Ressourcen wie der Nutzung vorhandener (Netzwerk-)Infrastrukturen sowie der Inanspruchnahme von Rechts-, Unternehmens- und Gründungsberatung und Mentoring-Programmen reichen (Bøllingtoft und Ulhøi 2005: 269-270). Werden somit Cluster um etablierte und gut vernetzte Universitäten herum gebildet, zum Beispiel im Rahmen der State-Centered-Formation, so kann die vorhandene Infrastruktur aus Studenten, Wissenschaftlern, Forschung und Entwicklung nicht nur als Gründungspotenzial dienen, sondern auch als für ansässige Unternehmen wertvolles Humankapital, das den Zugang zu Forschungsergebnissen, neuen Technologien und Geschäftsideen ermöglicht.

Branche: Obwohl Universitäten als der Kern eines Clusters gelten (Smilor, Gibson und Kozmetsky 1989: 53), ist die klassische geografische Agglomeration von Unternehmen einer Branche nach PORTER für die Clusterformation erforderlich. Cluster werden nicht nur von den regional ansässigen Unternehmen einer Branche geprägt, sondern auch von der Agglomeration vor- und nachgelagerter Unternehmen, von Anbietern komplementärer Produkte und Dienstleistungen sowie von Start-up-Unternehmen, Beratungs- und Systemhäusern. Insbesondere die Interaktion mit Wettbewerbern sowie die Kooperation mit Universitäten und Forschungs- und Entwicklungszentren innerhalb eines Clusters fördert die Innovationsfähigkeit etablierter Unternehmen und die Gründung neuer Unternehmen (Fieldsteel 2013: 12). So argumentiert PORTER (1998a: 79), dass ein Cluster, in dem kein Wettbewerbsdruck herrsche, scheitern müsse. Dennoch sei eine Koexistenz von Wettbewerb und Kooperation möglich, da diese von verschiedenen Akteuren in unterschiedlichen Dimensionen stattfindet. Die etablierten Unternehmen profitieren somit nicht nur von der aus dem Wettbewerbsdruck resultierenden steigenden Innovationsfähigkeit, sondern auch von dem kooperationsbedingten Wissensaustausch mit Wissenschaftlern und Praktikern der regionalen Universitäten. Darüber hinaus können die Unternehmen potenzielle Mitarbeiter über die Universitäten erreichen und somit gut ausgebildete Arbeitskräfte in der Region halten (Fieldsteel 2013: 13). Daher ist die regionale Clusterbildung nicht nur eine Maßnahme zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit einer Region, sondern auch der sozio-ökonomischen Regionalentwicklung durch den Versuch in der Region ausgebildete Arbeitskräfte nachhaltig zu binden.

Den Kern der Branchenkomponente bilden jedoch die sogenannten Ankerunternehmen, die bereits in Kapitel 2.1.2 eingeführt worden sind. Die Ankerunternehmen sind im Rahmen der Steigerung der Innovationsfähigkeit eines Clusters besonders bedeutsam, da diese durch ihren Vorsprung in Forschung und Entwicklung nicht nur den Wettbewerbsdruck erhöhen, sondern auch die Technologien

im Cluster vorgeben und die Kooperation mit den Universitäten prägen. So können die Ankerunternehmen zum Beispiel Einfluss auf das universitäre Curriculum nehmen, praxisnahe Veranstaltungen anbieten und in enger Zusammenarbeit mit der Universität, Studenten, Absolventen und Nachwuchswissenschaftlern Vorstellungsgespräche im Unternehmen organisieren (Fieldsteel 2013: 13). Die Innovationsfähigkeit eines Clusters wird jedoch nicht nur von den Ankerunternehmen, dem einhergehenden Wettbewerb und den Universitätskooperationen bestimmt, sondern auch von den Start-Up-Unternehmen, die Geschäftsmodelle transformieren und revolutionieren und somit den Innovationsprozess und den Wettbewerb im Cluster intensivieren (Porter 1991: 146). Zwar sind universitäre Ausgründungen sowie die Gründungsunterstützung über mit der Universität verknüpfte Inkubatoren möglich, jedoch auch unternehmenseigene Inkubatoren und Acceleratoren, die im Rahmen verschiedener Programme potenzielle Gründer und deren Geschäftsideen prüfen, fördern und finanzieren. Unternehmen versuchen in diesem Rahmen von neuen Geschäftsmodellen und Technologien profitieren zu können (Auer, Dempwolf und D'Ippolito 2014: 13-15).

Staat: Für die Formation eines Clusters sind neben den Universitäten und den im Cluster agglomerierten Unternehmen Bund, Länder und Gemeinden entscheidend. Zur Förderung der wirtschaftlichen Entwicklung und zur Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit eines Staates, ist es erforderlich, dass auf Bundesebene in die Universitäten der Länder investiert wird, um nicht nur einen Standortreiz für Professoren, Doktoranden und Studenten zu schaffen, sondern auch um die Finanzierung der Forschung zu ermöglichen, die eine Schlüsselkomponente innerhalb eines Clusters darstellt. Darüber hinaus kann die Einrichtung eines staatlichen Risikokapitalfonds, staatlicher Technologie-Lizenzierungsstellen oder einer staatlichen Organisation zur Förderung von Clustern und Technologie-Start-up-Unternehmen sinnvoll sein, um bundesländerübergreifende Standards in der Clusterbildung zu etablieren (Fieldsteel 2013). Auf Kommunalebene sollen anders als auf Bundes- und Länderebene nicht nur die allgemeinen Bedingungen verbessert werden, um eine Clusterentwicklung zu ermöglichen, sondern diese soll gezielt angestrebt werden, indem eine Region geschaffen wird, die für Arbeitnehmer und Unternehmen attraktiv ist. Für Arbeitnehmer ist eine Region dann attraktiv, wenn ein hoher Grad an Lebensqualität zu erwarten ist. Diese wird unter anderem durch Schulen und Universitäten in der Region, durch eine gute Infrastruktur, Kultur- und Freizeitangebote sowie durch Versorgungseinrichtungen erzielt (Fieldsteel 2013: 7). Für Unternehmen sind hingegen Standortfaktoren wie der Zugang zu Gründern und Unternehmensnetzwerken, eine erhöhte Lebensqualität sowie der Zugang zu bestimmten Märkten und qualifizierten Mitarbeitern entscheidend (Eesley und Roberts 2011: 42-43). Eine Kombination dieser Faktorbedingungen zur Erhöhung der Lebensqualität einerseits und der Standortqualität andererseits ist somit Aufgabe der Kommunalregierung im Rahmen der Erhöhung der Attraktivität einer Region und folglich der Formation eines Clusters.

Clusterumfeld: Im Clusterumfeld siedeln sich solche Unternehmen, Institutionen und Investoren an, die die im Cluster agglomerierten Unternehmen mit komplementären Dienstleistungen, finanziellen Mitteln und Humankapital unterstützen. Dies können exemplarisch strategische Investoren und Risikokapitalgeber, aber auch traditionelle Finanzdienstleistungsunternehmen, Wirtschaftsprüfungs-, Steuerberatungs- und Rechtsanwaltsgesellschaften sowie von Universitäten und Unternehmen unabhängige Inkubatoren und Acceleratoren sein (Smilor, Gibson und Kozmetsky 1989: 56; Engel 2015: 41). Es ist das Ziel ein Clusterumfeld zu etablieren, das optimalen Niederlassungs- und Gründungsbedingungen unterliegt und somit die regionale Wirtschaft stärken kann. Neben diesen Komponenten des Clusterumfeldes sind insbesondere Gründungs-, Strategie- und Technologieberatungen wichtige Dienstleister, die mit ihrer fachlichen und branchenspezifischen Expertise die Skalierung von Start-up-Unternehmen ermöglichen (Engel 2015: 41). Für den Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit und den Ausbau der Innovationsfähigkeit sind hochqualifizierte Mitarbeiter erforderlich, sodass ebenfalls ein Angebot an Weiterbildungsmöglichkeiten im Cluster bestehen muss, das zum Beispiel in Form von Schulungen und Workshops durch ortsansässige Handelsverbände und Berufsausbildungsanbieter für die Mitarbeiter der Clusterunternehmen offeriert wird (Porter 2000: 17).

2.2.2 Konzept des *Competitive Diamonds*

Das in Abbildung 2 dargestellte Triple-Helix-Konzept kann als Basiskonzept der Clusterformation verstanden werden. Während das Triple-Helix-Konzept die Komponenten eines Clusters und dessen Interaktion erläutert, leitet der sogenannte *Competitive Diamond* die Wettbewerbsfähigkeit einer Region und dessen Potenzial für die Clusterentwicklung ab.

Der in Abbildung 3 dargestellte Competitive Diamond ist ein von PORTER entwickeltes Modell, das neben den drei Komponenten Universitäten, Branche und Staat, auch die Faktor- und Nachfragebedingungen, die Unternehmensstrategien, die Struktur und den Wettbewerb einer Region sowie die Rolle des Zufalls berücksichtigt (Porter 1991: 151). Das Modell soll insbesondere die Bestimmungsfaktoren des nationalen Wettbewerbsvorteils ermitteln und erklären, warum bestimmte Branchen eines Landes erfolgreich sind (Porter 1991: 95). Dieses Modell nationaler Wettbewerbsvorteile kann auch auf regionale Cluster übertragen werden und die Beantwortung der Frage ableiten, ob eine Region für die Entwicklung eines Clusters geeignet ist. Die kombinierte Anwendung dieser beiden Modelle wird daher die Grundlage für die Analyse in Kapitel 4 darstellen, damit deduziert werden kann, ob die Region Mainfranken die Voraussetzungen für eine Technologieclusterbildung erfüllt.

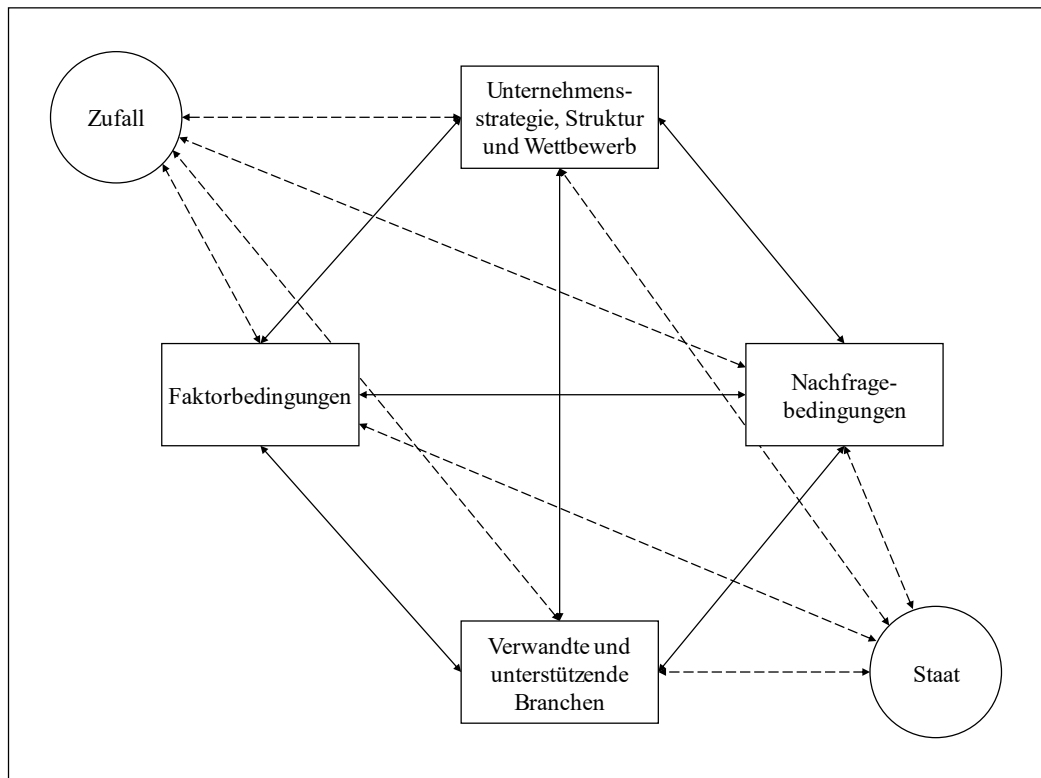


Abbildung 3: Porters Competitive Diamond (Porter 1991: 151).

Im ursprünglichen Sinn werden unter dem Begriff der Faktorbedingungen hauptsächlich die Verfügbarkeit von Produktionsfaktoren eines Landes oder einer Region gefasst. PORTER (1991: 98) führt eine differenzierte Betrachtung der Produktionsfaktoren durch und segmentiert diese in fünf verschiedene Gruppen: Humanvermögen, materielle Ressourcen, Wissens- und Kapitalressourcen sowie Infrastruktur. Wie in 2.2.1 bereits herausgestellt wurde, ist der Zugang zu Humankapital ein wichtiger Standortfaktor für Unternehmen. PORTER (1991: 98) fasst unter Humanvermögen jedoch nicht nur die Zugänglichkeit zu Arbeitskräften zusammen, sondern auch deren Qualifikation und Kosten, wobei typische Arbeitszeiten und -moralvorstellungen unterstellt werden. Besteht in einer Region jedoch ein Mangel an qualifizierten Arbeitskräften, so erhöht dies laut PORTER (1991: 105) den Innovationsdruck, durch den ein nachhaltiger Wettbewerbsvorteil für die regionalen Unternehmen erzielt werden kann. Zu den materiellen Ressourcen einer Region können alle geografischen und klimatischen Vorteile gezählt werden, die Geschäftsmodelle ermöglichen und begünstigen. In bestimmten Branchen kann zum Beispiel die Zugänglichkeit zu besonderen Mineralien die Standortwahl entscheiden, in anderen Branchen ist die geografische Lage wichtiger, um international handlungsfähig zu sein. Für die europäische Finanzbranche ist zum Beispiel die geografische Lage Londons zwischen den USA und Japan aufgrund der verschiedenen Zeitzonen strategisch bedeutsam (Porter 1991: 98-99). Für den Aufbau technologischer Cluster hingegen ist nicht der Zugang zu materiellen Ressourcen von strategischer Bedeutung, sondern der Zugang zu Wissensressourcen. Dies wird einerseits durch die Verfügbarkeit qualifizierter Mitarbeiter und andererseits durch regionale Universitäten, Forschungs- und

Entwicklungszentren, Marktforschungsinstitute und Handelsverbände erreicht, die Träger von „wissenschaftlichem, technischem und marktmäßigem Wissen“ sind (Porter 1991: 99). Zur Förderung der Gründung von Start-Up- und Spin-Off-Unternehmen und der damit einhergehenden Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit einer Region, ist die Verfügbarkeit von Kapitalressourcen notwendig. Für die Clusterentwicklung ist es daher erforderlich, dass Gründer und Unternehmer ihre Geschäftsmodelle mit Hilfe externer Finanzierungen realisieren können. Hierzu zählt neben der Fremdkapitalfinanzierung über Kreditinstitute auch die Finanzierung über Eigenkapitalgeber, wie zum Beispiel Risikokapitalgeber⁴ und Business Angels⁵, sodass ein regionales Netzwerk aus Investoren ein Standortfaktor für Gründer und Unternehmer darstellen kann. Die Faktorausstattung einer Region wird darüber hinaus von der Infrastruktur dieser geprägt. So ist die Qualität der Infrastruktur besonders entscheidend, da diese die Funktionsfähigkeit einer Region bestimmt (Porter 1991: 99; van Suntum et al. 2008: 4). Die regionale Infrastruktur umfasst demnach die technischen Komponenten Verkehrsanbindung, Versorgung, Energie und Telekommunikation sowie die sozialen Komponenten Bildung und Gesundheits- und Rechtssystem (Jochimsen 1966: 100). Insbesondere die Verfügbarkeit von Breitbandinternet ist ein hervorzuhebender Standort- und Erfolgsfaktor, dessen Bedeutung im Rahmen digitaler Geschäftsmodelle steigt (van Suntum et al. 2008: 60).

Die im Rahmen des Modells eingeführten Faktorbedingungen interagieren mit den übrigen in Abbildung 3 dargestellten Bestimmungsfaktoren. Die Wettbewerbsfähigkeit einer Region und dessen Potenzial für eine Clusterbildung ist somit nicht nur von der Faktorausstattung der Region abhängig, sondern auch von der inländischen Nachfrage nach den Produkten und Dienstleistungen der Clusterunternehmen. Die Nachfragebedingungen in einem Cluster sind ein wichtiger Bestimmungsfaktor, da insbesondere durch das Bestehen anspruchsvoller und schwieriger Käufer, Unternehmen Produktverbesserungen, zum Beispiel hinsichtlich der Produktqualität, des Produktdesigns und des Kundenservices, vornehmen müssen, um die inländische Nachfrage zu befriedigen. Aufgrund dessen werden vor allem in Clustern technologischer Identitäten regelmäßig neue Produktmodelle eingeführt (Porter 1991: 113). Die inländische Nachfrage nach den Produkten und Dienstleistungen der Clusterunternehmen birgt somit dann einen regionalen Wettbewerbsvorteil, wenn die inländischen Kunden insistieren, dass die Clusterunternehmen innovieren müssen, um gegenüber überregionalen und internationalen Unternehmen wettbewerbsfähig bleiben zu können (Porter 1991: 110). Andernfalls kann eine Kundenabwanderung erfolgen. Dementsprechend ist die Leistung eines Clusters direkt abhängig von

⁴ Risikokapitalgeber (englisch: Venture Capitalist) investieren Risikokapital (VC) in junge und schnell wachsende Unternehmen und erhalten im Gegenzug Eigenkapitalanteile an dem Unternehmen und damit einhergehend ggf. Einfluss auf die Unternehmensführung (Wonglimpiyarat 2010: 226).

⁵ Während Risikokapital als Wachstumsfinanzierung gilt, investieren Business Angels als Privatpersonen bereits in Unternehmen in der Seed- und Start-Up-Phase. Die Unternehmen profitieren dabei von der Gründungs- und Branchenerfahrung der Investoren (Dibrova 2015: 281).

den Nachfragebedingungen, da diese nicht nur zu Produkt- und Geschäftsmodellinnovationen führen können, sondern auch zu Produktdifferenzierungen (Jhamb 2016: 142; Kärkkäinen 2008: 25). Produktdifferenzierungen beschreiben in diesem Kontext die Abwandlung einer oder mehrerer, physischer oder leistungsabhängiger Charakteristika eines etablierten Produkts, um dieses ebenfalls anderen, beispielsweise anspruchsvollen, Kundensegmenten offerieren zu können (Dirisu, Iyiola und Ibidunni 2013: 271).

Über die Faktor- und Nachfragebedingungen hinaus sind Clusterbildungen gemäß des Porter'schen Competitive Diamonds von den Unternehmensstrategien, der Struktur und dem Wettbewerb sowie von den verwandten und unterstützenden Branchen abhängig. Darüber hinaus ist nicht nur die Rolle des Staates entscheidend, die ebenfalls in dem Triple-Helix-Konzept berücksichtigt wird, sondern auch die Rolle des Zufalls. Zwar wurde im Rahmen des Triple-Helix-Konzepts die Bedeutung der Branchenkomponente und des Wettbewerbs bereits herausgestellt, dennoch ist es an dieser Stelle wichtig hervorzuheben, dass insbesondere die Agglomeration von Lieferanten und Unterstützungsdienstleistern den Innovationsprozess der Clusterunternehmen beschleunigen kann. Hierzu trägt unter anderem auch ein hoher Grad an kompetitiver Rivalität bei, da diese nicht nur zu einer präziseren Verfolgung der Unternehmensstrategien führt, sondern auch über die Verbesserung der Innovationsprozesse zu einer Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit (Jhamb 2016: 142-143). Die Verknüpfung zwischen einem Cluster, dem Wettbewerb und der Unternehmensstrategie wird deutlich, wenn hervorgehoben wird, dass ein Cluster den Wettbewerb sowie Wettbewerbsvorteile auf drei verschiedene Arten beeinflussen kann: durch die Erhöhung (1) der statischen Produktivität von Unternehmen und (2) der Innovationsfähigkeit und somit des Produktivitätswachstums sowie (3) durch die Stimulation von Unternehmensgründungen, die nicht nur Innovationen, sondern auch eine Expansion des Clusters ermöglichen (Porter 2003: 259).

Demzufolge sind die (1) statische Produktivität und der Wettbewerbsvorteil von Unternehmen von dem Zugang zu spezialisierten Ressourcen und Arbeitskräften, Informationen und Wissen sowie komplementären Produkten und Dienstleistungen abhängig. PORTER (2003: 259-261) nennt neben diesen klassischen Elementen der Faktorausstattung ebenfalls Anreizeffekte und Leistungsmessung als Bestandteil der statischen Produktivität von Unternehmen und somit des regionalen Wettbewerbs, da die Rivalität zwischen regionalansässigen Unternehmen Anreizeffekte bedingt, die durch dessen Vergleichbarkeit, aufgrund des ähnlichen Marktzugangs, ausgelöst werden.

Der (2) Einfluss eines Clusters auf den Wettbewerb und die Innovationsfähigkeit von Unternehmen wird dadurch deutlich, dass laut PORTER (2003: 261) Unternehmen innerhalb eines Clusters sich wandelnde Kundenbedürfnisse schneller erkennen und somit zielgerichteter auf diese reagieren können

als ihre Wettbewerber, die nicht in Clustern agieren. Daraus können nicht nur Produktdifferenzierungen oder Produktverbesserungen entstehen, sondern auch neue Technologien entwickelt werden, die zu Produktinnovationen führen. Die Ursache dessen wird mit Wissens-Spillovers begründet, die im Rahmen der geografischen Agglomeration von Unternehmen in Clustern höher sind als bei anderen Unternehmen, da die Grenzkosten der Wissensübertragung mit der Entfernung steigen. Lediglich die Grenzkosten der Informationsübertragung sind invariant gegenüber der Entfernung, sodass die mit der Digitalisierung einhergehenden niedrigen Kommunikationskosten keinen Einfluss auf Wissens-Spillovers haben (Feldman und Audretsch 1996: 4). Dies ist auf die Differenzierung zwischen explizitem und implizitem Wissen zurückzuführen. Während explizites Wissen systematisch kodifiziert ist, ist implizites Wissen an eine bestimmte Person gebunden, die ihr Wissen nur über den direkten Kontakt zum Empfänger weitergeben kann (Fritsch 2012: 181). So wird die Wissensübertragung durch persönliche Interaktionen, regelmäßigen Kontakt und durch Hochschulforschung sowie unternehmerische Forschungs- und Entwicklungsarbeit begünstigt (Feldman und Audretsch 1996: 16; Fritsch 2012: 184). Insbesondere solche Cluster, in denen hochtechnologische Unternehmen angesiedelt sind, weisen die höchsten Wissens-Spillovers und Innovationsaktivitäten auf (Feldman und Audretsch 1996: 15). Der regionale Wettbewerbsvorteil aufgrund von Wissens-Spillovers wird zusätzlich durch die Einbindung der in dem Cluster ansässigen Lieferanten und Partnerunternehmen in den Innovationsprozess verstärkt. So können nicht nur qualifizierte und spezialisierte Arbeitskräfte in den Innovationsprozess eingebunden werden, sondern auch Unternehmen, die komplementäre Produkte und Dienstleistungen anbieten (Porter 2003: 262). Dementsprechend kann es Unternehmen in Clustern möglich sein, Innovationsprozesse entlang der Wertschöpfungskette schneller durchzuführen und somit wettbewerbsfähiger als die nationale Konkurrenz zu sein.

Cluster fördern nicht nur die Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit, sondern auch (3) Unternehmensgründungen, da nicht nur die Eintrittsbarrieren geringer, sondern auch die Gründungsbedingungen attraktiver sind. So bieten Cluster für Unternehmensgründer den Vorteil an einem Standort die Ressourcen, Fähigkeiten und Mitarbeiter nachfragen und erreichen zu können, die für das Geschäftsmodell von Relevanz sind. Hierzu zählt unter anderem auch, dass Cluster für Gründer durch den stetig spürbaren Wettbewerb und das Innovationsbewusstsein Potenziale bei der Ideenfindung und -weiterentwicklung bergen. Darüber hinaus besteht ein erleichterter Zugang zu regionalen Finanzinstituten und strategischen Investoren, die Synergien aus der Betreuung und Finanzierung anderer Clusterunternehmen und -ausgründungen nutzen (Porter 2003: 263).

Die letzten beiden Variablen der Clusterbildung, die PORTER in dem Modell des Competitive Diamonds berücksichtigt, sind die Rolle des Staates und die Rolle des Zufalls. Hierbei ist es wichtig

herauszustellen, dass die Variablen keine eigenständigen Bestimmungsfaktoren bei der Clusterbildung darstellen, sondern Einflussfaktoren präsentieren. Demnach kann der Staat die Ausprägung der jeweiligen Bestimmungsfaktoren zum Beispiel durch staatliche Förderungssubventionen⁶, Investitionen in Ausbildung und Forschung sowie unternehmensfreundliche Steuerpolitik und Infrastruktur positiv beeinflussen (Porter 1991: 151-152). Die Rolle des Zufalls ist im Rahmen der Clusterbildung ebenfalls entscheidend, da durch Zufallsereignisse Wettbewerbspositionen verändert werden können. Dies wird bedingt durch die mit den Zufallsereignissen einhergehenden Umbrüche. So können Unternehmen aufgrund zufälliger Entdeckungen oder der Entwicklung disruptiv wirkender Technologien Wettbewerbsvorteile gewinnen oder verlieren. Die Unternehmensentwicklung kann jedoch unter anderem auch durch volatile Produktionsmittelkosten und Wechselkurse sowie politische Entscheidungen und Nachfrageveränderungen positiv oder negativ beeinflusst werden (Porter 1991: 148).

Der Competitive Diamond ist demnach ein theoretisches Modell, das aus der Analyse der Wettbewerbsposition einer Region, ein für die Clusterbildung erforderliches wirtschaftliches und regionalpolitisches Umfeld ableitet. MARTIN und SUNLEY (2003: 10), die PORTERS Clusterkonzept zwar aufgrund der zu weit gefassten Definition kritisieren, bezeichnen das Modell des Competitive Diamonds als treibende Kraft der Clusterentwicklung und gleichzeitig ein Cluster als die geografische Erscheinungsform des Competitive Diamonds (Martin und Sunley 2003: 7).

2.2.3 Konzept nach Maggioni

Laut MAGGIONI (2004: 8-9) ist die Clusterformation in einer Region von bestimmten Standortvorteilen B_{fq} abhängig, wobei zwischen geografischen Vorteilen und Agglomerationsvorteilen differenziert wird. Die geografischen Vorteile G_{fq} einer Region und dessen Potenzial für eine Clusterformation sind von den intrinsischen Merkmalen dieser abhängig, wobei f die Clusterunternehmen und q das regionale Cluster definiert. Hierzu zählt die Qualität der regionalen Produktionsfaktoren Kapital k_q und Arbeit l_q sowie die Effizienz spezialisierter Lieferanten und Unterstützungsdienstleistungsunternehmen s_q und die Qualität regionaler – städtischer und industrieller – Infrastrukturen u_q . Die Agglomerationsvorteile A_{fq} sind anders als die geografischen Vorteile von der Anzahl etablierter Unternehmen n_{fq} in der Region sowie von externen Skaleneffekten abhängig, die aus der Nutzung regionaler Ressourcen resultieren. Daraus ergibt sich eine konkave, nicht monotone Funktion, die den Zusammenhang zwischen den Agglomerationsvorteilen einer Region und der Anzahl der Clusterunternehmen darstellt, wobei $A_{fq}(n_{fq})$ gilt, sodass die Standortvorteile B_{fq} einer Region wie folgt beschrieben werden können:

⁶ Förderungssubventionen sollen wirtschaftliche Entwicklungen wie zum Beispiel Existenzgründungen ermöglichen (Subventa Deutsche Fördermittelberatung 2018).

$$B_{fq} = G_{fq}(k_q, l_q, s_q, u_q) + A_{fq}(n_{fq}). \quad (1)$$

Aufgrund des Zusammenhangs $A_{fq}(n_{fq})$ wird deutlich, dass die Vorteile aus der regionalen Agglomeration nur solange mit jedem weiteren Unternehmen steigen bis das Cluster gesättigt ist, sodass sich ab einer bestimmten Anzahl an Clusterunternehmen Agglomerationsnachteile ergeben. Als Agglomerationsvorteile nennt MAGGIONI (2004: 9) die mit der Agglomeration von Clusterunternehmen einhergehende produktive Spezialisierung, wissenschaftliche, technologische und kommerzielle Wissens-Spillovers, Reduktion von Transport- und Transaktionskosten sowie die Qualitätssteigerung der regionalen Fachkräfte und die Effizienz des regionalen Kreditmarktes.

Darüber hinaus können die Standortkosten c_{fq} bestimmt werden, die sich aus den geografischen Kosten g_{fq} und den Kosten der Agglomeration a_{fq} zusammensetzen, wobei die geografischen Kosten g_{fq} von regionalen Kosten wie Lohnniveau w_q und Zinsniveau i_q , von dem durchschnittlichen Preis für Unterstützungsdienstleistungen d_q sowie von der regionalen Besteuerung t_q abhängig sind. Den Kosten der Agglomeration a_{fq} wird eine konvexe, nicht monotone Funktion unterstellt, sodass die Kosten a_{fq} mit steigender Anzahl an Clusterunternehmen n_{fq} solange sinken bis die optimale Clustergröße erzielt ist. Mit Überschreiten des Optimums steigen die regionalen Kosten, aufgrund der Beschränkung der regionalen Ressourcen Kapital, Arbeit, Unterstützungsdienstleistungen und Infrastruktur. Es gilt:

$$c_{fq} = g_{fq}(w_q, i_q, d_q, t_q) + a_{fq}(n_{fq}). \quad (2)$$

Die Nettonutzenfunktion N_{fq} einer Region ergibt sich aus der Differenz zwischen den Standortvorteilen B_{fq} und den Standortkosten c_{fq} , wobei angenommen wird, dass die geografischen Vorteile und Kosten konstant sind. Die Standortentscheidung eines Unternehmens und somit die Ansiedlung innerhalb eines Clusters ist von der folgenden Nettonutzenfunktion N_{fq} abhängig:

$$N_{fq} = B_{fq} - c_{fq} = \alpha_q + h_{fq}(n_{fq}), \quad (3)$$

wobei h_{fq} den Agglomerationsbedingungen entspricht und α_q die oben aufgeschlüsselten geografischen Komponenten $(k_q, l_q, s_q, u_q, w_q, i_q, d_q, t_q)$ zusammenfasst. Demzufolge ist die Standortentscheidung eines Unternehmens von der Rentabilität der Clusterformation abhängig. Sobald jedoch die optimale Clustergröße überschritten wird, ergibt sich ein negativer Grenznutzen für die agglomerierten Unternehmen (Maggioni 2004: 9-10).

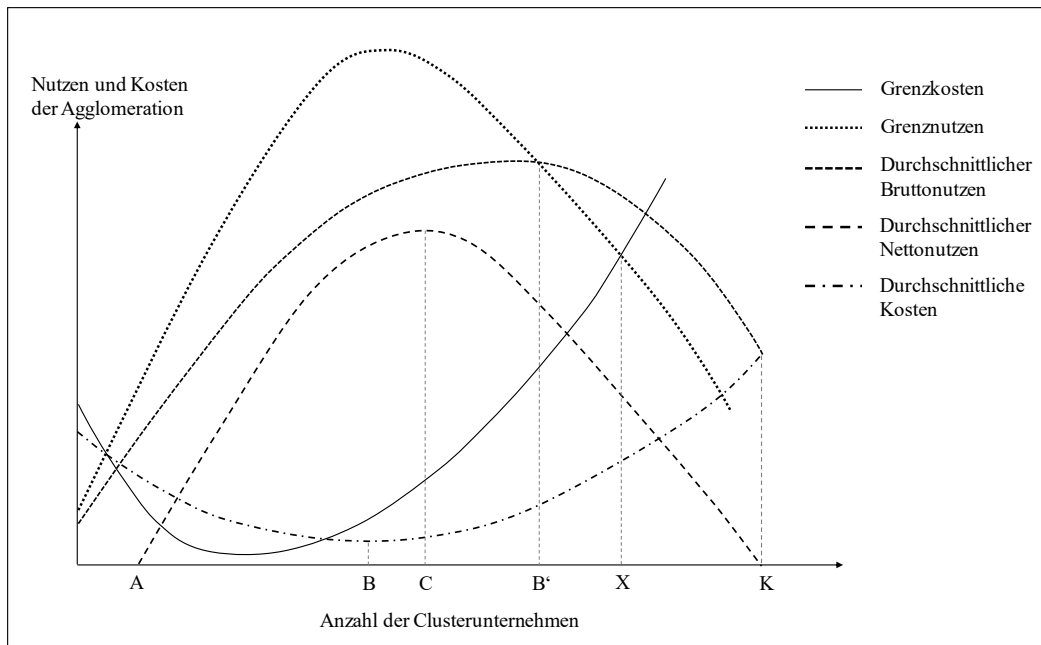


Abbildung 4: Kosten und Nutzen der Agglomeration (Eigene Darstellung in Anlehnung an Maggioni 2004: 12).

Aus Abbildung 4 folgt, dass sobald $\frac{dn_{fq}(t)}{dt} > 0$ gilt ein positiver Agglomerationsnutzen vorliegt. Dementsprechend haben Unternehmen erst ab Punkt A den Anreiz sich in einer bestimmten Region anzusiedeln (z.B. mit einem Hauptsitz, einer Niederlassung oder einer Außenstelle). In Punkt A wird somit aufgrund der erzielten Eigendynamik des Clusters die kritische Masse abgebildet. Dies ist jedoch nur möglich, wenn zum Zeitpunkt $\frac{dn_{fq}(t)}{dt} < 0$ regionale Unternehmen ausreichend koordiniert werden und öffentliche Institutionen die Clusterformation subventionieren. Während in Punkt B die durchschnittlichen Agglomerationskosten ihr Minimum erzielen, wird in Punkt B' der durchschnittliche Bruttoagglomerationsnutzen maximiert.

Zwischen Punkt A und Punkt C wird der durchschnittliche Agglomerationsnutzen der bestehenden Clusterunternehmen durch den Eintritt neuer Clusterunternehmen erhöht. Punkt C entspricht schließlich der optimalen Clustergröße, aufgrund des erzielten maximalen durchschnittlichen Nettonutzens der etablierten agglomerierten Unternehmen, weshalb ab Punkt C der Nutzen des Clusters und somit die Standortvorteile für die Clusterunternehmen mit jedem neuen agglomerierten Unternehmen sinken. Dieses Optimum gilt laut MAGGIONI (2004: 12-13) jedoch nur für die etablierten Clusterunternehmen, da in Punkt C der Grenznutzen noch nicht den Grenzkosten entspricht, sodass clusterfremde Unternehmen dennoch einen Anreiz haben, ihren Standort in die Region zu verlagern. Obwohl das soziale Optimum, in dem der Grenznutzen gleich den Grenzkosten entspricht, in Punkt X erzielt wird, haben clusterfremde Unternehmen erst ab Punkt K keinen Anreiz mehr in die Region umzusiedeln und in das Cluster einzutreten, da $B_{fq} = c_{fq}$ gilt. Die Ansiedlung im Cluster geht dementsprechend

mit einem negativen durchschnittlichen Nutzen einher, weshalb etablierte Clusterunternehmen durch neue Clusterunternehmen vertrieben werden können (Maggioni 2004: 12-13).

2.3 Entwicklungsschritte der Technologieclusterformation

Im vorherigen Kapitelabschnitt wurden die Definitionen, Typologien und Komponenten von Clustern verschiedener Ansätze eingeführt und diskutiert. Im Folgenden soll nun die explizite Entwicklung eines Technologieclusters thematisiert werden. Die einzelnen Clusterentwicklungsmodelle weichen in der Literatur stark voneinander ab, wobei hierbei stets zwischen top-down und bottom-up Entwicklungsansätzen zu unterscheiden ist. Zunächst wird das Lebenszyklusmodell eines Clusters eingeführt und darauf aufbauend die diversen Ansätze der Technologieclusterentwicklung vorgestellt, um einen Überblick über die Möglichkeiten und Strategien der Technologieclusterentwicklung zu generieren.

2.3.1 Lebenszyklusmodell der Clusterentwicklung

Cluster folgen ähnlich wie Unternehmen und Produkte einem Lebenszyklus, der den jeweiligen Entwicklungsstand aufzeigt. Wird der Lebenszyklus von Clusterunternehmen mit Unternehmen verglichen, die nicht in Clustern organisiert sind, so weisen Nicht-Clusterunternehmen in den frühen Lebenszyklusphasen eine rückständige Wachstumsentwicklung gegenüber Clusterunternehmen auf, wobei Clusterunternehmen hingegen ihre maximale Wachstumsfähigkeit eher erreichen als Nicht-Clusterunternehmen (John und Pouder 1996: 1196). Daraus leiten MENZEL und FORNAHL (2009: 206) ab, dass der Lebenszyklus eines Clusters bzw. der Lebenszyklus der agglomerierten Clusterunternehmen sich von dem typischen Lebenszyklus eines Nicht-Clusterunternehmens differenziert, da dieser von regionalen Besonderheiten abhängig sei. So haben sich diverse Lebenszyklusmodelle etabliert, die den Lebenszyklus eines Clusters herleiten sollen. JOHN und POUDE (1996: 1196) unterteilen den Lebenszyklus eines Clusters zum Beispiel in drei Phasen: So mündet der Clusterlebenszyklus infolge der Entstehungsphase und der Konzentrationsphase entweder in der Phase der Neuausrichtung oder im Zusammenbruch des Clusters. Anders als nach JOHN und POUDE unterliegt der Clusterlebenszyklus nach VAN KLINK und DE LANGEN (2001: 453) den vier Phasen Entwicklung, Expansion, Reife und Wende, sodass die Anlehnung an den Lebenszyklus eines Unternehmens deutlicher wird. Während JOHN und POUDE (1996) und VAN KLINK und DE LANGEN (2001) sich explizit auf die Entwicklung eines Lebenszyklus für Industriecluster beziehen, leiten DALUM, PEDERSEN und VILLUMSEN (2005) einen Lebenszyklus für Technologiecluster her, der nicht nur den Lebenszyklus der Clusterunternehmen berücksichtigt, sondern diesen ebenfalls mit den Technologielebenszyklen verknüpft.

Das Konzept des Technologielebenszyklus kann durch das in Abbildung 5 dargestellte S-Kurvenmodell erklärt werden. Demnach ist die Leistungsfähigkeit einer Technologie von dem kumulierten

Forschungs- und Entwicklungsaufwand abhängig. Der Verlauf der S-Kurve beschreibt drei Phasen des Technologieverständnisses und der Technologieentwicklung:

1. Im Anfangsstadium einer Technologienentwicklung steigt die Leistungsfähigkeit einer Technologie im Verhältnis zum kumulierten Forschungs- und Entwicklungsaufwand zunächst nur marginal, da die Technologie noch nicht vollständig von den Entwicklern durchdrungen worden ist.
2. Mit steigendem Technologieverständnis erhöht sich die technologische Leistungsfähigkeit exponentiell aufgrund des zusätzlichen kumulierten Forschungs- und Entwicklungsaufwandes.
3. Wird schließlich das Leistungslimit einer Technologie erreicht, flacht die S-Kurve ab. Zu diesem Zeitpunkt ist es nicht mehr möglich mit einem hohen kumulierten Forschungs- und Entwicklungsaufwand eine noch leistungsfähigere Technologie zu entwickeln, wobei nachhaltige Innovationen den Lebenszyklus etablierter Technologien verlängern können.

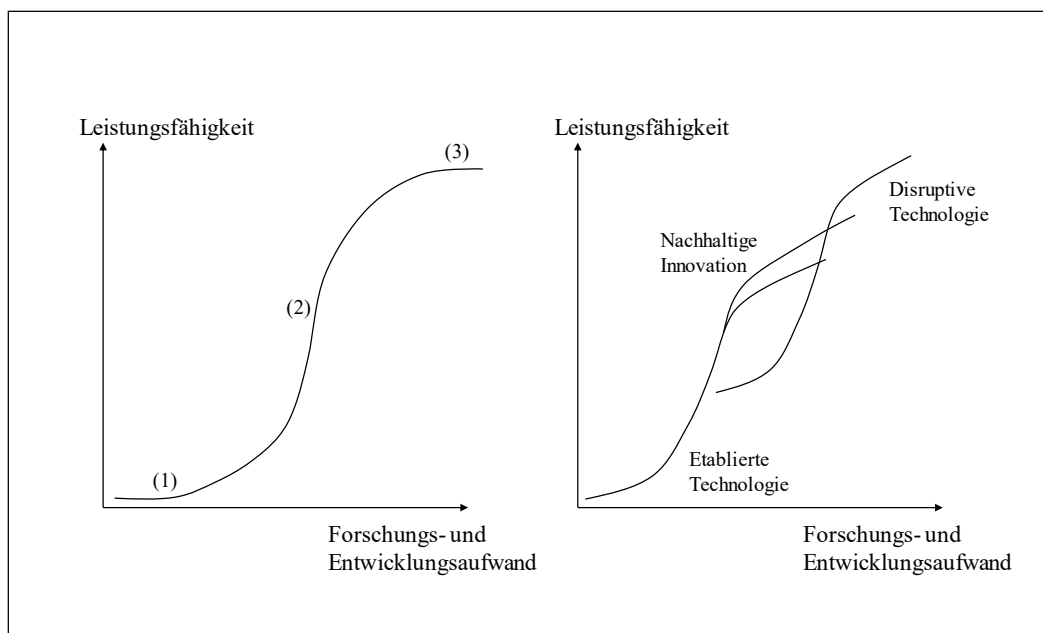


Abbildung 5: S-Kurven-Modell (Eigene Darstellung in Anlehnung an Schuh et al. 2011: 43-44; Dalum, Pedersen und Villumsen 2005: 232)

Bevor Technologien ihre Leistungslimits erreichen, findet in der Regel eine Verdrängung der etablierten Technologie durch eine neue, disruptive Technologie statt, weshalb Unternehmen vor der Herausforderung stehen, den richtigen Zeitpunkt des Technologiewechsels zu wählen (Schuh et al. 2011: 43-44; Dalum, Pedersen und Villumsen 2005: 232). Dementsprechend muss der Lebenszyklus der Basistechnologie eines Technologieclusters in dessen eigenen Lebenszyklus Berücksichtigung finden. So beschreiben DALUM, PEDERSEN und VILLUMSEN (2005: 229) den mit der Entwicklung einer disruptiven Technologie einhergehenden Umbruch als sequenziellen Schock für ein Technologiecluster. Auf einen solchen sequenziellen Schock erfolgen hinsichtlich des Clusterlebenszyklus Anpassungsmechanismen, die entweder zu einem Clusterwachstum, einer Clustertransformation oder einem Clusterrückgang führen (Dalum, Pedersen und Villumsen 2005: 229). MENZEL und FORNAHL

(2009: 218) versuchen den Lebenszyklus eines Clusters unter Einbezug quantitativer und qualitativer Dimensionen zu modellieren. Während die quantitative Dimension die wirtschaftliche Clusterentwicklung in Verhältnis zu der Anzahl der Clusterunternehmen und -mitarbeiter setzt, beschreibt die qualitative Dimension die Heterogenität der auf den Unternehmen basierenden Clusterkompetenzen. Somit wird der Lebenszyklus eines Clusters in vier Phasen unterteilt: Die Clusteremergenz, das Clusterwachstum, die Clustererhaltung und den Clusterrückgang. Wird der Clusterlebenszyklus in Abhängigkeit von der Anzahl der Clusterunternehmen und -mitarbeiter sowie in Abhängigkeit von der Heterogenität zur Verfügung stehender Clusterkompetenzen betrachtet, so existieren bei der Emergenz eines Clusters zwar zunächst nur wenige Clusterunternehmen, jedoch steigt mit der Agglomeration jedes neuen Clusterunternehmens die Heterogenität der Clusterkompetenz, da jedes Unternehmen die Clusterbasistechnologie auf unterschiedliche Weise in ihr Geschäftsmodell integriert. Zu den neu agglomerierten Clusterunternehmen können nicht nur etablierte Unternehmen gezählt werden, sondern auch Spin-Off- und Start-Up-Unternehmen sowie Institutionen, die als Unterstützungsdienstleister fungieren (Menzel und Fornahl 2009: 218; Maggioni 2004: 3). Während in der Wachstumsphase die Anzahl der agglomerierten Unternehmen und somit die Anzahl der rekrutierten Mitarbeiter steigt, nimmt die Heterogenität der Clusterkompetenz aufgrund der zunehmenden Technologiefokussierung solange ab, bis sich ein bestimmter Wachstumspfad abbildet.

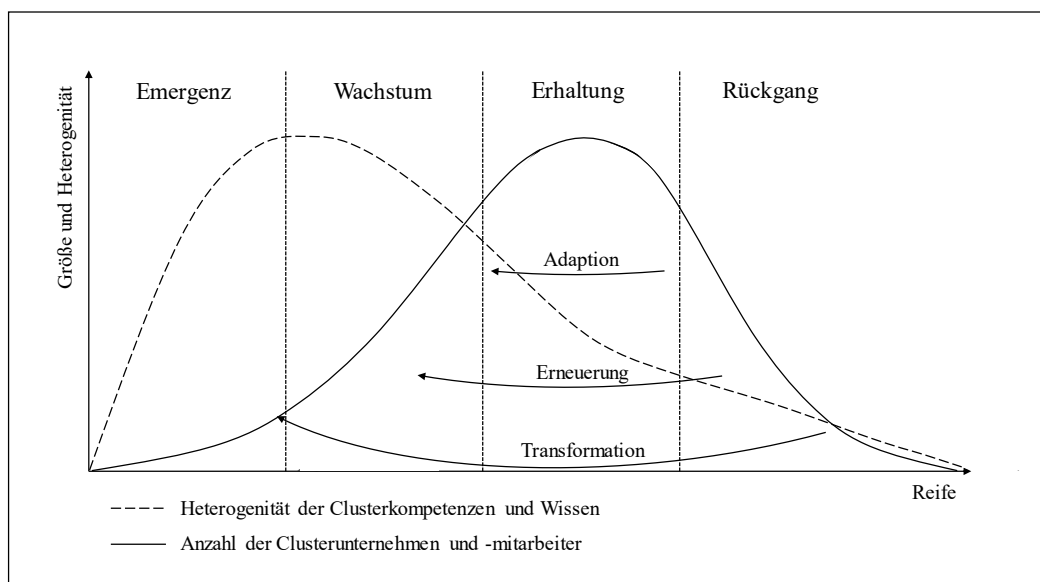


Abbildung 6: Quantitative und qualitative Dimensionen des Clusterlebenszyklus (Menzel und Fornahl 2009: 218).

Eine zu strenge Technologiefokussierung kann sich jedoch laut MENZEL und FORNAHL (2009: 218-219) negativ auf die Clusterentwicklung auswirken, da ein Cluster dann seine Fähigkeit zur Erneuerung verlieren könne, die wichtig für die Erlangung eines neuen Clusterwachstums sei. Die Reifephase wird im Clusterlebenszyklus nach MENZEL und FORNAHL (2009) als Clustererhaltung verstan-

den. Die Anzahl der neuen Clusterunternehmen steigt in dieser Lebenszyklusphase lediglich marginal. Laut MAGGIONI (2004: 3) kann ein Technologiecluster dann erhalten bleiben, wenn es die nationale oder internationale Führung in einem Technologiebereich und somit Widerstandsfähigkeit gegenüber sequenziellen Schocks und wirtschaftlichen Rezessionen erlangt. Kern des Lebenszyklusmodells nach MENZEL und FORNAHL (2009) ist der Zusammenhang der quantitativen und qualitativen Dimension. Demnach ist die Existenz heterogener Clusterkompetenzen die Basis für die Clusterentwicklung, weshalb die Lebenszyklusphase des Clusterrückgangs eingeleitet wird, sobald die Heterogenität der Clusterkompetenzen nicht aufrechterhalten werden kann. Ist dies jedoch möglich, zum Beispiel aufgrund neu agglomerierter Unternehmen und Institutionen, der Integration neuer Technologien oder einer Transformation der strategischen und technologischen Clusterausrichtung, so entsteht eine entgegengesetzte Wanderungsbewegung entlang des Clusterlebenszyklus, die zu einer erneuten Clusterwachstumsphase führt und mit einer Clustervergrößerung und -weiterentwicklung einhergeht. Aufgrund der stetigen Clusterweiterentwicklung handelt es sich bei dem Lebenszyklus eines Clusters nicht um eine deterministische Bewegung von links nach rechts, sondern um eine stetige Oszillation (Menzel und Fornahl 2009: 219). Abbildung 6 stellt somit den oszillatorischen Clusterlebenszyklus unter Einbezug der quantitativen und qualitativen Dimension graphisch dar.

2.3.2 Ansätze der Clusterentwicklung

Ob eine Region das Potenzial für eine Clusterformation hat, hängt von diversen Faktoren ab, die in den verschiedenen theoretischen Konzepten der Clusterformation in Kapitel 2.2 bereits eingeführt worden sind. Darüber hinaus existieren verschiedene Ansätze der Clusterentwicklung, die im Folgenden dargestellt werden. Aus dem Querschnitt der Clusterentwicklungsansätze wird für die vorliegende Arbeit ein Modell abgeleitet, welches die Entwicklungsschritte der Clusterformation aufschlüsselt und einen Ansatz für die Genese von Handlungsempfehlungen für die Region Mainfranken generiert.

Die strategische Entwicklung eines Clusters bedarf eines systematischen Ansatzes, wobei in diesem Rahmen differenziert werden muss, ob ein Cluster top-down oder bottom-up entsteht. Es handelt sich um eine top-down Clusterentwicklung, wenn ausgehend von einer Analyse der regionalen Struktur und Wirtschaft potenzielle Cluster selektiert und Schritte für die Weiterentwicklung identifiziert werden (Maxwell Stamp 2013: 41). Eine bottom-up Clusterentwicklung richtet sich hingegen an einer von regionalen Akteuren erstellten Clustervision aus, die durch darauf folgende externe und interne Analysen⁷ spezifiziert und unter Zuhilfenahme von Clusterverantwortlichkeiten implementiert wird

⁷ Als Instrumente der externen und internen Analyse können in diesem Rahmen zum Beispiel das PESTEL-Framework, Porters Branchenstrukturanalyse, das 7S-Framework von McKinsey sowie SWOT-Analysen herangezogen werden (Maxwell Stamp 2013: 53-59).

(Maxwell Stamp 2013: 52). Clusterexperten wie SHAKYA (2009), FLOWCS-WILLIAMS (2005), MURALI und BANERJEE (2011) sowie MAXWELL STAMP (2013) und LÄMMER-GAMP, MEIER ZU KÖCKER und NERGER (2014) haben zahlreiche Modelle der Clusterentwicklung generiert, die auf top-down Ansätzen basieren. So hat FLOWCS-WILLIAMS (2005) ein fünfstufiges Modell der Clusterentwicklung hergeleitet, das in einem ersten Schritt die Relevanz der Clusterentwicklung ermittelt und darauf aufbauend die Clusterbasis anhand einer initialen Analyse und der Etablierung von Führungsverantwortlichkeiten konfiguriert, wobei die Formalisierung des Clusters und die stetige strategische Weiterentwicklung und Vernetzung die nächsten Entwicklungsstufen abbilden. Das Clusterentwicklungsmodell nach MURALI und BANERJEE (2011: 44) ist wie FLOWCS-WILLIAMS Modell in fünf Phasen unterteilt: Clusterselektion, Clusterdiagnostik, Entwicklung einer Vision und Maßnahmenplanung, Implementierung, Monitoring und Evaluierung (Murali und Banerjee 2011: 41-44; Abdin und Rahman 2015: 361). Laut dieses Modells ist die Selektion eines Clusters abhängig von dessen Förder- und Lebensfähigkeit sowie dessen Nachhaltigkeit und Gewinnsteigerungspotenzial. Infolge der Selektion eines Clusters werden in der zweiten Phase Hindernisse und Potenziale des Clusters sowie dessen regionales Umfeld (z.B. Infrastruktur, Einwohnerzahl, Bildung, etc.) identifiziert. In diesem Rahmen ist die Entwicklung einer Vertrauensbasis erforderlich, um die Umsetzung der in der dritten Phase erstellten Vision und Maßnahmenplanung mit Hilfe der regionalen Unternehmen und Unterstützungsdienstleistern durchführen zu können. Im Anschluss an die Implementierung, ist die Überwachung quantifizierbarer Kennzahlen und die Evaluierung des Clusters für die stetige Weiterentwicklung und Verbesserung erforderlich (Murali und Banerjee 2011: 41-44). Das top-down Modell der Clusterentwicklung von MAXWELL STAMP sieht einen ähnlichen, jedoch achtstufigen, Entwicklungsprozess vor, der sich aus den Stufen (1) regionale und wirtschaftliche Analyse, (2) Clusterbestandsaufnahme, (3) Etablierung eines Führungstabs, (4) Definition einer Clustervision und -mission, (5) Identifizierung der notwendigen Schritte und voraussichtlicher Hindernisse, (6) Erstellung eines Maßnahmenplans, (7) Institutionalisierung des Clusters und (8) regelmäßige Aktualisierung der strategischen Clusteragenda zusammensetzt (Maxwell Stamp 2013: 42-50; Abdin und Rahman 2015: 362). Das Clusterentwicklungskonzept von SHAKYA (2009) sieht anders als die oben genannten Modelle lediglich einen vierstufigen Ansatz vor, jedoch unterliegen die einzelnen Stufen einer höheren Komplexität. So sollen in der ersten Stufe nicht nur verschiedene Clusterstrukturen und -potenziale ermittelt, sondern auch die Interaktionen zwischen den Stakeholdern, deren initiales Engagement sowie Währungs-, Waren- und Informationsströme identifiziert werden. Die infolge dessen stattfindende Clusterdiagnostik und Strategieformulierung umfasst eine Anwendung von vordefinierten Clustertools zur Bestimmung der Wettbewerbsposition sowie die Entwicklung eines Zusammenarbeitsmodells zwischen den jeweiligen Clusterakteuren. Die dritte Stufe sieht die Implementierung der strategischen, politischen und institutionellen Clusterinitiativen vor, welche die ganzheitliche Entwicklung des Clusters

unterstützen sollen. Verglichen mit dem Clusterentwicklungsmodell nach MAXWELL STAMP fokussiert die vierte Stufe ebenfalls die strategische Nachhaltigkeit des Clusters. Hierzu zählt u.a. die strategische Clusterressourcennutzung sowie die Formalisierung der institutionellen Clusterstruktur (Shakya 2009: 4).

Alle Clusterentwicklungsmodelle basieren auf sich ähnelnden Phasenkonstruktionen, wobei auf die Identifikation des potenziellen Clusters stets eine Clusteranalyse erfolgt und infolge dessen die Clusterentwicklung mit der Implementierung sowie Evaluierung und einer regelmäßigen strategischen Weiterentwicklung abschließt. In Kombination mit den in Kapitel 2.2 analysierten Standortfaktoren kann das in Tabelle 1 dargestellte Modell der Technologieclusterentwicklung abgeleitet werden. Das abgeleitete Clusterentwicklungsmodell entspricht einem Fünf-Phasen-Modell, welches 17 Schritte sowie den erforderlichen Output einer jeden Phase definiert. Hierzu zählen neben technologiecluster-spezifischen Entwicklungsschritten wie der Definition eines Technologieclusters und der Festlegung einer gemeinsamen Basistechnologie, insbesondere die Einbeziehung relevanter Stakeholder in den Clusterentwicklungsprozess, eine umfangreiche Standortanalyse sowie die Identifikation und Auflösung von Entwicklungsbarrieren und eine stetige Clusterweiterentwicklung und Vernetzung zu den wichtigsten Maßnahmen der Technologieclusterentwicklung.

Tabelle 1: Modellansatz der Technologieclusterentwicklung

Phasen	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 5
	Identifikation	Clusteranalyse	Clustervision & Maßnahmenplanung	Implementierung & Monitoring	Vernetzung & Evaluierung
Schritte	1. Definition eines Technologieclusters 2. Identifikation des Clusterstandorts und Abgrenzung der Region 3. Schulung relevanter Stakeholder hinsichtlich des Clusterentwicklungsprozesses 4. Entwicklung einer Datenbank mit relevanten Clusterinformationen	5. Standortanalyse 5a Analyse des Potenzials der Region u.a. hinsichtlich - Unternehmen mit gemeinsamer Basistechnologie - Attraktivität des Gründungsumfelds - Staatliche Unterstützung - Unterstützungsdienstleister - Wettbewerb 5b Analyse der Entwicklungsbarrieren und Priorisierung dieser 5c Erstellung einer Clusterkarte 6. Analyse der Clusterausprägung - Lebenszyklusphase - Wettbewerbsposition	7. Ableitung einer Clustervision 8. Identifikation von Entwicklungsbarrieren 9. Entwurf von Entwicklungsinterventionen zur Lösung der Barrieren 10. Erstellung einer Maßnahmenplanung 11. Förderung der Kooperation und Koopetition der Clusterunternehmen	12. Auflösung der Entwicklungsbarrieren 13. Entwicklung von Initiativen zur Erhöhung der Clusterwertschöpfung 14. Etablierung eines übergreifenden Clustermanagements	15. Vernetzung mit regionalen und nationalen/internationalen Stakeholderorganisationen 16. Evaluierung der Clustermaßnahmen und bedarfsabhängige Korrektur 17. Regelmäßige strategische Clusterweiterentwicklung und Analyse potenzieller Clusterentwicklungsbarrieren
Output	Clusterdatenbank der Region	Erkenntnis über das regionale Potenzial einer Technologieclusterbildung und die Entwicklungsbarrieren	Erkenntnis über die erforderlichen Maßnahmen zur Clusterentwicklung	Erhöhung des Clusterwachstums	Nachhaltiges und gut etabliertes Cluster mit Verknüpfung der Wertschöpfungskette

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Abdin und Rahman 2015: 365; Murali und Banerjee 2011: 44; Maxwell Stamp 2013: 43; Ffowcs-Williams 2005.

2.3.3 Vor- und Nachteile der Clusterentwicklung

Die Entwicklung eines Clusters ist häufig eine regionalpolitische Maßnahme zur Förderung der regionalen Wirtschaft und Wettbewerbsfähigkeit (Porter 1991: 674-675). Mit der Entwicklung eines solchen Clusters gehen jedoch neben den in der Regel im Vordergrund stehenden Vorteilen auch potenzielle Nachteile einher.

Die mit der Clusterformation einhergehenden Vorteile der Agglomeration steigen mit der Ansiedlung jedes neuen Unternehmens, sodass der Nutzen aus der Clusterentwicklung, wie Abbildung 4 entnommen werden kann, für etablierte Clusterunternehmen sowie für neue Unternehmen zunehmend steigt. Mit der steigenden Agglomeration von Unternehmen in einer Region wird nicht nur unternehmensspezifisches, technologisches Wissen konzentriert, sondern auch mit dem Informationsfluss einhergehende Innovationen, die in die regionale Wertschöpfungskette integriert und somit unter anderem an Lieferanten, Kunden und Endkunden weitergetragen werden (Porter 1991: 175). Dementsprechend birgt die geografische Konzentration von Unternehmen und somit von technologischem Wissen, das Potenzial regionalen Wirtschafts- und Produktivitätswachstums und damit einhergehend einer erhöhten Profitabilität. Die Agglomeration von Unternehmen fördert jedoch auch die Entstehung von neuen Arbeitsplätzen in der Region, dies kann nicht nur potenzielle Arbeitskräfte an die Region binden, sondern auch die regionale Attraktivität im Rahmen der nationalen Arbeitskräftemobilität erhöhen. Die geografische Unternehmenskonzentration und die damit einhergehende gestiegene regionale Attraktivität für Arbeitskräfte und Unterstützungsdienstleistungsunternehmen, bietet ein Gründungsumfeld für Start-Up- und Spin-Off-Unternehmen (Martin und Sunley 2003: 27). Insbesondere dann, wenn die geografische Konzentration nicht nur die Arbeits- und Gründungsbedingungen, sondern auch die Lebensqualität verbessert (Bankova 2015: 54).

Obwohl mit der Formation eines Clusters viele Vorteile für die regionale Wirtschaft einhergehen, definieren MARTIN und SUNLEY (2003) einige potenzielle Nachteile und Risiken einer Clusterentwicklung. So kann laut MARTIN und SUNLEY (2003: 27-28) die Agglomeration von Unternehmen in einer Region auch negative Auswirkungen auf diese haben. Hierzu zählt zum Beispiel eine voraussichtliche Inflation der Miet- und Kaufpreise aufgrund der zunehmenden Attraktivität der Region, wodurch eine Einschränkung der Lebensqualität konkludiert werden kann. Eine Einschränkung der Lebensqualität, aufgrund einer Überlastung der regionalen Infrastruktur und Umwelt, kann ebenfalls durch eine Clusterformation hervorgerufen werden, insbesondere dann, wenn die optimale Clustergröße überschritten wird und die Grenzkosten der Clusterteilnahme höher sind als der daraus resultierende Nutzen (Maggioni 2004: 12). Darüber hinaus resultiert aus der Agglomeration reifer Unternehmen ein höheres Reallohniveau, welches steigenden Lebenserhaltungskosten gegenübersteht. MARTIN und SUNLEY (2003: 27-28) leiten daher die Möglichkeit der Entstehung einer Ausweitung

der regionalen Einkommensdisparitäten ab. Auch kann eine Überspezialisierung in einer Region dazu führen, dass eine Arbeitskräfteabwanderung aus dem Cluster heraus entsteht, zum Beispiel in Folge von Studienabschlüssen clusteransässiger Universitäten und Hochschulen.

Die Förderung einer Clusterentwicklung muss aus diesen Gründen eine regionalpolitische Entscheidung sein, die die Vor- und Nachteile für die Region abwägt, da die Notwendigkeit einer ganzheitlichen Betrachtungsweise hinsichtlich der regionalen Entwicklung besteht (Martin und Sunley 2003: 28). Hierbei sind insbesondere solche Clusterförderinitiativen erfolgreich, die auf potenziellen und bereits bestehenden Clusterstrukturen aufbauen statt solche, die Cluster bottom-up aufzubauen versuchen (Porter 1991: 673).

2.4 Beispiele für erfolgreiche Technologieclusterentwicklung

Zur Veranschaulichung einer erfolgreichen Technologieclusterentwicklung werden in dem folgenden Kapitelabschnitt drei etablierte Technologiecluster vorgestellt: Das Silicon Valley im US-amerikanischen Bundesstaat Kalifornien, der Shenzhen High-Tech Industrial Park im Südosten der Volksrepublik China sowie das Silicon Wadi, das sich um Tel Aviv entlang der israelischen Mittelmeerküste erstreckt. Anhand des Triple-Helix-Konzepts, Porters Competitive Diamonds und des Modells nach Maggioni werden die Technologiecluster hinsichtlich ihrer Standortfaktoren, Infrastruktur und Clustergröße sowie ihrer Verknüpfung von Wirtschaft, Wissenschaft und Forschung vorgestellt.

2.4.1 Silicon Valley und das Modell nach Maggioni

Das Silicon Valley ist eines der bekanntesten Technologiecluster weltweit und diente aufgrund seiner Popularität als Vorbild für viele erfolgreiche Clusterentwicklungen. So wird das unter 2.4.3 betrachtete Silicon Wadi in Israel ebenfalls durch das Silicon Valley geprägt (Adams 2005: 31). Aufgrund dessen bezeichnet ADAMS (2005: 31) den Einfluss des Silicon Valleys als größer als seine eigentliche ökonomische Leistungsfähigkeit.

Obwohl die geografische Abgrenzung der Region des Silicon Valleys variiert, inkludiert der *Silicon Valley Index 2018*, der regelmäßig durch die Organisation JOINT VENTURE SILICON VALLEY und das SILICON VALLEY INSTITUTE FOR REGIONAL STUDIES herausgegeben wird, die Verwaltungsbezirke Santa Clara, San Mateo, Alameda, Santa Cruz sowie San Francisco, sodass die Region insgesamt eine Größe von 2983,7 km² umfasst (Massaro 2018: 6). In dieser Region sind 3,07 Millionen Einwohner registriert, wovon 28,5 Prozent mindestens einen Bachelorabschluss und 22,5 Prozent darüber hinausgehende universitäre Abschlüsse, z.B. einen Masterabschluss, vorweisen können. Dementsprechend ist der Anteil an Akademikern in der Region mit 51 Prozent im Vergleich zum US-Bundesstaat Kalifornien mit 33 Prozent und der USA mit insgesamt 31 Prozent überdurchschnittlich hoch

(Massaro 2018: 6-14). Dies kann unter anderem auf die dort ansässigen Universitäten sowie auf die Attraktivität der Region als Hotspot für High-Tech- und Start-Up-Unternehmen zurückgeführt werden, da diese sowohl national als auch international gut ausgebildete und qualifizierte Arbeitskräfte und Gründer anziehen. So sind neben der Stanford University und der University of California 30 weitere Colleges und Universitäten im Cluster angesiedelt, die einen „Talentfluss“ in der Region sicherstellen (Engel 2015: 42). In Anlehnung an das Triple-Helix-Konzept kann insbesondere die Stanford University als Kern des Silicon Valleys betrachtet werden, da diese zwischen den 1930er und 1960er Jahren eine Beziehung mit der regionalen High-Tech-Industrie durch eine optimale administrative Infrastruktur aufgebaut hat, die auf die Bemühungen Frederick Termans⁸ zurückzuführen sind, Stanford als eine „entrepreneurial university“ zu etablieren (Adams 2005: 33-34). Die Gründung von Hewlett-Packard im Jahr 1939 durch die Studenten William Hewlett und David Packard der Stanford University gilt somit heute als erste signifikante universitäre Ausgründung Stanfords und wurde durch Terman aktiv unter anderem durch die Kontaktvermittlung zu etablierten Unternehmen unterstützt (Adams 2005: 35). Um sowohl die Kooperation zwischen den regionalen Unternehmen und der Universität, als auch die finanziellen Mittel der Universität systematisch zu erhöhen, wurde 1951 der Stanford Research Park⁹ durch Terman gegründet (Adams 2005: 39; Engel 2015: 39). Dabei wurde die Mission des Stanford Research Parks insbesondere durch TERMANS Meinung im Rahmen des Annual Reports von 1946/47 geprägt:

If western industry and western industrialists are to serve their own enlightened and long-range interests effectively, they must cooperate with western universities and, wherever possible, strengthen them by financial and other assistance (Terman 1947: 121).

Heute umfasst der Stanford Research Park mehr als 23 Tausend Arbeitsplätze aus über 150 Unternehmen der Automobilindustrie, Software- und Hardwareindustrie, Biotechnologie und Arzneimittelindustrie. Hierzu zählen unter anderem Unternehmen wie HP, SAP, Skype, Google und Merck sowie Tesla und Ford, aber auch Unterstützungsdienstleistungsunternehmen wie die Silicon Valley Bank und McKinsey & Company (Engel 2015: 39; Stanford Research Park 2018c, 2018a). Das Ziel des Parks ist es, innovative Unternehmen im Rahmen ihrer Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten mit der vorhandenen modernen Infrastruktur und mit dem Zugang zu Studenten, Wissenschaftlern und sonstigen Ressourcen der Stanford University zu unterstützen (Stanford Research Park 2018b). Neben dem Stanford Research Park haben sich zahlreiche weitere Industrial Research Centers etabliert, die eine Plattform für Wissenschaftler und die Kommerzialisierung von Technologien offerieren (Engel 2015: 43). Allein im Jahr 2017 konnten 47 Tausend neue Arbeitsstellen im Silicon Valley

⁸ Frederick Terman war Professor für Ingenieurwissenschaften und Provost (entspricht einem hohen Verwaltungsbeamten an US-amerikanischen Universitäten) der Stanford University (Stanford Engineering 2018).

⁹ Firmierung zunächst unter dem Namen Stanford Industrial Park.

aufgrund der notwendigen Infrastruktur, den dort herrschenden Gründungsaktivitäten, des Unternehmenswachstums und neu agglomerierter Unternehmen geschaffen werden. So werden mehr als die Hälfte aller neu generierten Arbeitsstellen dem öffentlichen Sektor im Bereich Infrastruktur und Dienstleistungen zugeschrieben, während das Arbeitsstellenwachstum im Bereich Innovations- und Informationsprodukte und -dienstleistungen, wozu Computerhardware und -software, Internet- und Informationsdienstleistungen sowie Biotechnologie gezählt werden können, um drei Prozent zwischen dem zweiten Quartal 2016 und dem zweiten Quartal 2017 gestiegen ist. Dies entspricht einem Anteil von 29 Prozent aller neu generierten Arbeitsstellen (Massaro 2018: 18). Anhand Anhang 1 lässt sich erkennen, dass die effiziente Steuerung des Silicon Valleys umfangreiche staatliche Unterstützung erfordert, welche zum Beispiel im Rahmen von staatlichen Förderprogrammen für Start-Up-Unternehmen, Inkubatoren und Acceleratoren sowie für den Infrastrukturausbau stattfindet (Engel 2015: 39-40; Massaro 2018: 19). Hierzu zählt jedoch auch die Koordination der sozialen Netzwerke im Silicon Valley, die als der entscheidende Aspekt für die dortige Clusterentwicklung gilt (Castilla et al. 2000: 218). So nennen CASTILLA ET AL. (2000: 220) insbesondere die Funktionsweise des Arbeitsmarktes im Silicon Valley als den wichtigsten Aspekt des sozialen Netzwerkes, da die Arbeitsmobilität und der Personaltransfer zwischen den Clusterunternehmen, persönliche Netzwerke der Arbeitnehmer hervorrufen, die aus starken und schwachen Beziehungen bestehen, wobei Unternehmen vorwiegend von den schwachen Beziehungsnetzwerken der Arbeitnehmer profitieren, da Bekanntschaften anders als Freundschaften bessere Verknüpfungen zu neuen Kontakten und nicht-redundanten Informationen herstellen können. Jedoch sind nicht nur die sozialen Netzwerke zwischen den Arbeitnehmern bedeutsam, sondern auch die Netzwerke der Clusterunternehmen mit Unterstützungsdienstleistungsunternehmen, zu denen zum Beispiel Risikokapitalgesellschaften und spezialisierte Rechtsanwaltskanzleien zählen, die nicht nur die finanziellen und organisatorischen Strukturen ihrer Mandanten beeinflussen, sondern auch die strategische Beratungsrolle hinsichtlich Unternehmenswachstum, Recruiting, Kooperationen und Transaktionen einnehmen (Castilla et al. 2000: 221; Castilla 2003: 115). So wurden im Silicon Valley 2017 Risikokapitalinvestitionen in Höhe von 14 Milliarden US-Dollar getätigt, wovon Unternehmen, die Internetdienstleistungen anbieten 37 Prozent und Unternehmen aus der Gesundheitsbranche 29 Prozent erhielten (Massaro 2018: 34). Das Netzwerk von Risikokapitalgebern im Silicon Valley ist laut CASTILLA (2003: 130) so stark ausgeprägt, dass 70 Prozent aller Risikokapitalgesellschaften miteinander kooperieren. Das Netzwerk von Risikokapitalgebern bildet dementsprechend optimale Rahmenbedingungen für die Genese von Start-Up- und Spin-Off-Unternehmen, da diese das Unternehmenswachstum beschleunigen und eine schnelle Wertschöpfung erzielen. Darüber hinaus wird die Innovationsfähigkeit der Start-Up- und Spin-Off-

Unternehmen durch die Einbringung des strategischen und technologischen Wissens der Risikokapitalgeber erhöht sowie die Unternehmensführung, das Recruiting und Vergütungsrichtlinien (z.B. Aktienoptionen) optimiert (Engel 2015: 40-41).

Tabelle 2: Geografische Vorteile und Kosten des Silicon Valleys

Geografische Vorteile			
Kapital k_q	Arbeit l_q	Unterstützungsdienst- leistungsunternehmen s_q	Infrastrukturqualität u_q
Zugang zu <ul style="list-style-type: none"> • Risikokapital • Business Angels • Sonstige Finanzierungsquellen 	Wachsender Arbeitsmarkt <ul style="list-style-type: none"> • + 3 % • 1,6 Mio. Arbeitsplätze 	Zugang zu Dienstleistern wie <ul style="list-style-type: none"> • Rechtsanwälten • Finanzinstitute • Inkubatoren & Acceleratoren • Unternehmensberatungen • Investoren 	Auslastung der Infrastruktur <ul style="list-style-type: none"> • Ø 58 Min. Arbeitsweg (+ 17 % (2006-2016)) • Zahlreiche alternative Beförderungsmöglichkeiten • Inkubator-, F&E- und Produktionsflächen • + 5,02 Mio. m² in 2017 • Nähe internationaler Flughafen • ca. 30 km bis zum SFO
Geografische Kosten			
Lohnniveau w_q	Regionale Besteuerung t_q	Preis für Unterstützungs- dienstleistungen d_q	Preis-/ Zinsniveau i_q
Pro-Kopf-Einkommen <ul style="list-style-type: none"> • 94.000\$ 	Nationale Unternehmensbesteuerung <ul style="list-style-type: none"> • 21 % Regionale Besteuerung <ul style="list-style-type: none"> • 8,84 % 	-	Kaufpreis für Häuser (Median) <ul style="list-style-type: none"> • + 7,4 % • 968.000\$ Mietpreis für Wohnungen & Häuser (Median) <ul style="list-style-type: none"> • 3.648\$/Monat (W) • 4.392\$/Monat (H)

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Massaro 2018; Walczak 2018.

Laut des Modells nach MAGGIONI (2004: 12) setzt sich der Standortvorteil einer Region aus den geografischen Vorteilen und den Vorteilen der Agglomeration zusammen, wobei die Agglomerationsvorteile und -kosten von der Anzahl der agglomerierten Unternehmen und der kritischen Masse des Clusters abhängig sind. Wird dementsprechend die Region des Silicon Valleys hinsichtlich ihrer geografischen Vorteile und Kosten betrachtet, so kann Tabelle 2 abgeleitet werden. Anhand des Konzepts nach Maggioni lässt sich erkennen, dass die Region des Silicon Valleys zwar große geografische Vorteile, aufgrund eines stetig wachsenden Arbeitsmarktes, der Nähe zu Hochschulabsolventen, einem einfachen Kapitalzugang, einer gut ausgebauten Infrastruktur sowie einem hohen Angebot an Unterstützungsdienstleistungsangeboten für Unternehmen aufweist, jedoch stehen die Vorteile hohen geografischen Kosten gegenüber, die sowohl den Markteintritt für Unternehmen erschweren als auch die Lebensqualität für (potenzielle) Arbeitnehmer beschränken. So immigrierten zwischen Juli 2015

und Juli 2017 44.732 Menschen in die Region des Silicon Valleys, während in demselben Zeitraum 44.102 Einwohner abwanderten (Massaro 2018: 11).

2.4.2 Shenzhen High-Tech Industrial Park und das Triple-Helix-Konzept

Anders als das Silicon Valley geht der Shenzhen High-Tech Industrial Park (SHIP) nicht aus universitären Bemühungen einer Clusterformation hervor, sondern aus der staatlichen Reform- und Öffnungspolitik Chinas, die 1980 mit der Errichtung von vier Sonderwirtschaftszonen, die als Technologie- und Experimentierzonen fungieren sollten, einherging (Ng und Tang 2004: 191-192). Die Sonderwirtschaftszonen wurden als „kapitalistische Enklaven“ vorgesehen, die zum einen eine Öffnung gegenüber ausländischen Direktinvestitionen und zum anderen die Förderung exportorientierter Unternehmen sowie eine beschleunigte industrielle Modernisierung anstrebten (Gebhardt 2010: 16; Naughton 2009: 5; Steinbrenner 2010: 2; Walcott 2002: 353). Insbesondere die ausländischen Direktinvestitionen sollten Technologietransfers ermöglichen, um den Mangel an Investitionskapital kompensieren und den in China lebenden hochqualifizierten Arbeitskräften eine Plattform offerieren zu können (Walcott 2002: 354-355). Im Rahmen dieser chinesischen Wirtschaftsreform erhielten die Städte unter anderem mehr Entscheidungsbefugnis, um das regionale Wirtschaftswachstum fördern zu können (Lin 2008: 498). So wird das industrielle Wachstum Shenzhens durch den Fokus auf hochtechnologische und kapitalintensive Aktivitäten angestrebt (Ng und Tang 2004: 197). Hierzu zählen alle Maßnahmen der Stadtverwaltung, die die Attraktivität der Stadt für Unternehmen, Gründer und Investoren, zum Beispiel durch IT-Investitionen im öffentlichen und privaten Sektor, erhöhen (Lin 2008: 498-499).

Zunächst war die Agglomeration im SHIP ausschließlich für technologie- und exportorientierte chinesische Unternehmen zugänglich, da diese versprachen Fremdwährung durch Warenexporte zu generieren. Mit der Weiterentwicklung des SHIPs wurden jedoch die staatlichen Vorgaben zugunsten ausländischer Unternehmen angepasst, um die Markteintrittsbarrieren zu senken, sodass 2002 bereits 64 Prozent der in Shenzhen ansässigen Hightechnologieunternehmen sich in Joint Ventures konstituierten (Walcott 2002: 355; Lindtner, Greenspan und Li 2015: 102). Nicht nur wegen niedriger Markteintrittsbarrieren in die Sonderwirtschaftszone Shenzhen, sondern auch aufgrund niedriger Produktionskosten etablierte sich die Region als attraktiver Standort für inländische und ausländische Unternehmen. So wurde die Sonderwirtschaftszone durch zahlreiche staatliche Maßnahmen wie niedrige Steuersätze und Mietpreise gefördert, um die Agglomeration inländischer und ausländischer Unternehmen zu beschleunigen (Lindtner, Greenspan und Li 2015: 102). Die Agglomeration zahlreicher Unternehmen der Elektronikbranche wie zum Beispiel Huawei, Foxconn, ZTE und Tencent seit den 1980er Jahren, ging mit einem stetigen Bevölkerungswachstum einher. So verzeichnete die Stadt zu

Beginn der Errichtung der Sonderwirtschaftszone lediglich eine Bevölkerungszahl von ca. 30 Tausend Einwohnern, welche jedoch bis 2010 stetig auf mehr als 10 Millionen Einwohner anwuchs, wovon jedoch die Hälfte der Bevölkerung in Dörfern um das Zentrum herum lebt (Lindtner, Greenspan und Li 2015: 102; Du 2010: 65; Chen und de' Medici 2009: 11; Shepard 2016). Das schnelle Wachstum der Bevölkerungszahl ist unter anderem auf die chinesischen Wanderarbeiter zurückzuführen, die jährlich einen Anteil von vier bis sechs Millionen an der Bevölkerung Shenzhens ausmachen, jedoch nicht in den offiziellen Zählungen berücksichtigt werden. So kann neben 2,1 Millionen registrierten Haushalten, in der Regel von sechs Millionen migrierten Langzeiteinwohnern und vier Millionen Wanderarbeitern ausgegangen werden (Chen und de' Medici 2009: 11). Als Konsequenz des hohen wirtschaftlichen Wachstums in Shenzhen, verzeichnete die Stadt 2017 ein Bruttoinlandsprodukt (BIP) von 325 Milliarden US-Dollar, was einem Wachstum von 8,8 Prozent gegenüber dem Vorjahr entspricht. So stieg hingegen das BIP pro Kopf im Zeitraum von 2007 bis 2017 von rund 10 Tausend US-Dollar auf ca. 26,5 Tausend US-Dollar, was in etwa einem durchschnittlichen BIP pro Kopf in Spanien und Cypern entspricht. Das durchschnittliche BIP pro Kopf in China beträgt im Vergleich hierzu lediglich rund 8 Tausend US-Dollar (Chen und de' Medici 2009: 12; Hong Kong Trade Development Council 2018; Weltbank 2018).

Obwohl für eine Technologieclusterentwicklung die Verknüpfung von Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft erforderlich ist, um Technologietransfers durchzuführen, Forschung und Entwicklung in Unternehmen zu fördern und regionale Innovationsfähigkeit zu stärken, wurde die Sonderwirtschaftszone in einer Region errichtet, in der weder eine renommierte Universität noch ein Forschungszentrum etabliert war. Aufgrund dessen erhielt die Universität Peking durch die Gründung einer Satelliten-Universität eine Repräsentanz in Shenzhen (Steinbrenner 2010: 4). Neben der Peking Universität Shenzhen, umfasst die Sonderwirtschaftszone seit 1983 die Universität Shenzhen und den Shenzhen Virtual University Park, der 1999 als strategische Initiative der Stadtverwaltung Shenzhens gegründet wurde und 57 renommierte Universitäten auf einem Campus bündelt (Shenzhen University 2018; Shenzhen Virtual University Park 2018). Darüber hinaus wurden Niederlassungen der chinesischen Forschungsinstitute *Chinese Academy of Science* und *Chinese Academy of Engineering* in Shenzhen, zur Schließung der Forschungslücke, gegründet (Steinbrenner 2010: 4). Dementsprechend konnte durch staatliche Interventionen und Bildungspolitik die universitäre Clusterkomponente in Anlehnung an das Triple-Helix-Konzept aufgebaut werden.

Das hohe wirtschaftliche Wachstum ist nicht nur eine Konsequenz der mit dem Clusterwachstum einhergehenden steigenden Bevölkerungs- und Arbeitnehmerzahlen, die die Leistungs- und Innovationsfähigkeit der agglomerierten Unternehmen erhöhen, sondern auch eine Konsequenz der im Rah-

men des SHIPs entstandenen Unternehmens- und Gründernetzwerkplattformen. So wird das Clusterumfeld von 10 SHIP-Plattformen geprägt, die die Interaktion und Zusammenarbeit zwischen Unternehmen, Universitäten, Gründern und Stadtverwaltung verbessern sollen. Hierzu zählen neben dem internationalen Technologietransferzentrum, der Technologiefinanzallianz und dem Venture Capital Service Plaza, auch Plattformen für Führungspersönlichkeiten, Gründer sowie Informationsnetzwerke (深圳市高新技术产业园区服务中心 Shenzhen High-Tech Industrial Park 2018). Insbesondere das internationale Technologietransferzentrum fokussiert die Weiterentwicklung fortschrittlicher ausländischer Technologien zur Förderung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der Clusterunternehmen. Das Technologietransferzentrum umfasst somit unter anderem den Shenzhen High-Tech Zone Incubator, der Projekte aus den Bereichen elektronische Informationsverarbeitung, Internetdienstleistungen, Biomedizin, neue Energien und Umweltschutz fördert. Darüber hinaus nimmt die Technologiefinanzallianz eine wichtige Rolle in der Förderung der Wissenschafts- und Technologiefinanzierung ein und umfasst mehr als 200 Mitglieder aus der Finanzwirtschaft wie Banken, Börsen, Versicherungen und Risikokapitalgeber sowie Hochtechnologieunternehmen, wobei das Venture Capital Service Plaza als komplementierende Plattform fungiert. Zur Etablierung einer Plattform für die Führungskräfte der Hochtechnologieunternehmen im SHIP sowie die Universitäten, wurde der Innovation President Club gegründet, der rund 200 Mitglieder aus Wirtschaft und Wissenschaft miteinander vernetzt und darüber hinaus Vorträge, Seminare und Firmenbesuche organisiert. Als Maßnahmen zur Verbesserung der Attraktivität des SHIPs für Gründer, können die Etablierung der Plattformen für Gründungsservice und geistiges Eigentum genannt werden. Während die Plattform für Gründungsservice insbesondere die Innovationsfähigkeit kleiner und mittlerer Technologieunternehmen fördern soll, unterstützt die Plattform für geistiges Eigentum Gründer und Unternehmer in der Patent- und Rechtsberatung (深圳市高新技术产业园区服务中心 Shenzhen High-Tech Industrial Park 2018).

Neben den einzelnen Unternehmens-, Gründungs- und Finanzierungsnetzwerken wird das Clusterumfeld von einer Informationsserviceplattform geprägt, die die Infrastruktur Shenzhens durch Breitbandinternetausbau, integrierte Telekommunikationsdienste sowie Computer- und Kommunikationsnetzwerke und die Entwicklung von Anwendungstechnologien stetig weiterentwickelt und verbessert (深圳市高新技术产业园区服务中心 Shenzhen High-Tech Industrial Park 2018). Dementsprechend sind die Maßnahmen des SHIPs in Kombination mit den staatlichen Subventionsprogrammen der Sonderwirtschaftszone eine wesentliche Komponente des Erfolgs Shenzhens, da diese ein optimales Umfeld für etablierte Unternehmen und Gründer schaffen.

2.4.3 Silicon Wadi und Porters Competitive Diamond

Das Silicon Valley diente dem israelischen Silicon Wadi als Vorbild der Clusterentwicklung (Adams 2005: 31). Dies lässt sich bereits an der Clusternamensgebung erkennen, so bedeutet „Wadi“ auf Arabisch „Valley“ (de Fontenay und Carmel 2004: 40).

Die Entwicklung einer hoch-technologischen Wirtschaft Israels geht laut DE HAAN (2008: 83) auf das historisch bedingte Verteidigungsbedürfnis des Staates zurück. So konnte in Kooperation mit den etablierten israelischen Universitäten ein zunächst militärischer Industriekomplex entstehen, der die Bereiche Elektronik, Kommunikation und Luftfahrt fokussierte und der später auf zivile Anwendungen der Informations- und Kommunikationstechnologie ausgeweitet wurde (de Haan 2008: 83; Getz und Goldberg 2016: 8). Die Technologieclusterbildung um Tel-Aviv entlang der israelischen Mittelmeerküste ist jedoch nicht nur eine Folge der historisch bedingten Verteidigungsindustrie und den damit einhergehenden Branchenschwerpunkten, sondern auch der in den 1970er Jahren begonnenen strategischen Zusammenarbeit der israelischen Regierung mit den agglomerierten Hochtechnologieunternehmen. Ziel der strategischen Kooperation war die Entwicklung einer High-Tech-Industrie, dessen Aufbau durch die Etablierung politischer Entscheidungsgremien beschleunigt werden sollte. Dies inkludierte Maßnahmen wie die Verbesserung der Finanzierungsbedingungen von Forschung und Entwicklung (z.B. durch die Gründung entsprechender Fonds), die Einführung von Inkubationsprogrammen sowie die Verwaltung internationaler Netzwerke und bilateraler Abkommen (de Haan 2008: 83-84; Getz und Goldberg 2016: 11).

In Anlehnung an Porters Competitive Diamond, lässt sich im Fall des israelischen Technologieclusters Silicon Wadi anhand Abbildung 7 feststellen, dass dieses aufgrund der Ausprägung und des Zusammenspiels der Bestimmungsfaktoren Staat, Zufall, Faktor- und Nachfragebedingungen, Unternehmensstrategien und Branchen einen hohen Wettbewerbsvorteil gegenüber anderen Ländern hat. Im Rahmen der Faktorbedingungen sind das zur Verfügung stehende Humankapital, die materiellen sowie Wissens- und Kapitalressourcen und der Infrastrukturausbau wesentliche Einflussfaktoren, die die Entwicklung eines Clusters bedingen. Insbesondere der Faktor des Humankapitals ist in Israel, aufgrund hoher Investitionen in die Bildungs- und Hochschulsysteme stark ausgeprägt. So hatten bereits 2002 rund 28 Prozent der israelischen Bevölkerung einen Hochschulabschluss, wovon 1,35 Prozent Ingenieure und Wissenschaftler waren. Dies entspricht einer knapp 2,5-fach höheren Konzentration an Ingenieuren und Wissenschaftlern als in Deutschland (de Fontenay und Carmel 2004: 47-48). Zu dieser Entwicklung hat nicht nur die breite akademische Landschaft Israels beigetragen, die zum Beispiel durch die Hebrew University of Jerusalem, die Tel Aviv University, das Technion-Israel Institute of Technology, das Weizmann Institute of Science und die Ben Gurion University of the Negev geprägt wird, sondern auch die Zuwanderung von ca. einer Million Menschen aus der

ehemaligen Sowjetunion, von denen der Großteil als hoch qualifizierte Arbeitskräfte eingestuft wurde, da diese insbesondere in den theoretischen Wissenschaften wie Mathematik ausgebildet waren und somit technologisch geprägte Berufe und innovative Problemlösungsansätze integrierten (Engel und Del-Palacio 2011: 39; Getz und Goldberg 2016: 21; Offenbauer und Goodrich 2008: 16; Wonglimpiyarat 2015: 85).

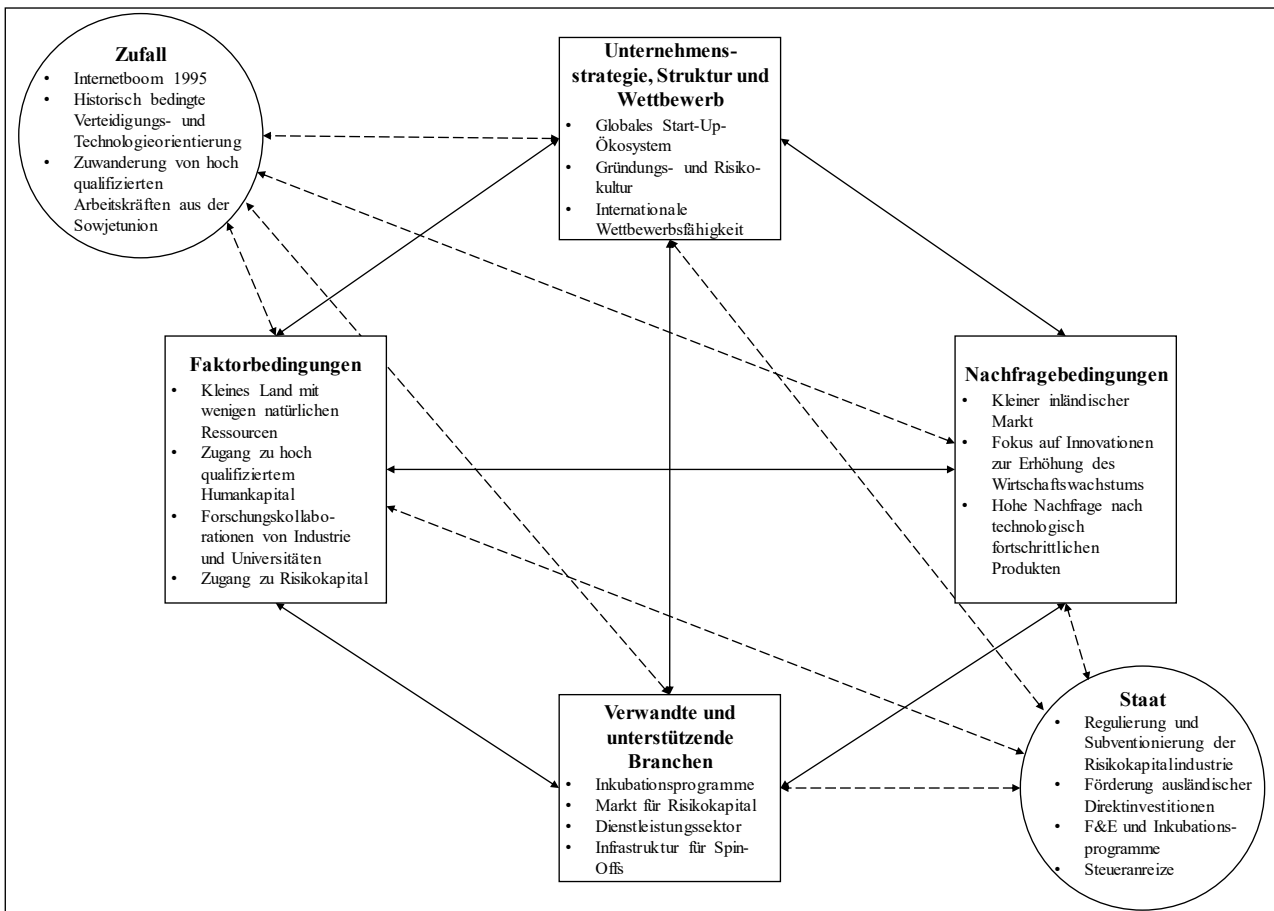


Abbildung 7: Zusammenspiel der Clusterkomponenten des Silicon Wadis gemäß des Konzepts des Competitive Diamonds nach Porter (Eigene Darstellung in Anlehnung an de Fontenay und Carmel 2004; Porter 1991: 151; Wonglimpiyarat 2015: 86).

Neben einem hohen Angebot an hoch qualifizierten Arbeitnehmern, besteht in Israel, insbesondere im Bereich der Risikokapitalfinanzierung, ein breites Spektrum an Kapitalressourcen. So bezeichnet WONGLIMPIYARAT (2015: 85) die Ausprägung des Risikokapitalangebots als den Hauptmechanismus hinter der erfolgreichen Technologieclusterentwicklung in Israel. Das heutige Angebot an Risikokapital ist abhängig von der Initiative der Yozma Gruppe Anfang der 1990er Jahre, die mit Hilfe eines staatlichen Investmentfonds in Höhe von 100 Millionen US-Dollar 10 Risikokapitalfonds aufgelegt hatte. Aufgrund des Angebots der Durchführung von Optionsgeschäften auf staatliche Aktien konnten in diesem Rahmen zusätzlich ausländische und regionale Investoren gewonnen werden, die weitere 200 Millionen US-Dollar in die Risikokapitalfonds anlegten. Die zunächst als staatliche Risikokapitalfonds konzipierten „Yozma Funds“ wurden in Folge des Erreichens der kritischen Masse an Risikokapitalinvestitionen 1997 privatisiert und für direkte Investitionen in Start-Up-Unternehmen

genutzt. Die direkten Investitionen in Start-Up-Unternehmen werden jedoch nicht nur von der Eigenkapitalfinanzierung der Geschäftsideen geprägt, sondern auch von der Einbringung der Managementexpertise spezialisierter Risikokapitalmanager, sodass das Wachstum israelischer Start-Up-Unternehmen sowohl durch finanzielle als auch strategische Unterstützung beschleunigt werden kann (de Haan 2008: 90; Avnimelech und Teubal 2005: 17-18; Wonglimpiyarat 2015: 85). Allein über solche Risikokapitalfonds wurden in den ersten drei Quartalen des Jahres 2017 582 Millionen US-Dollar in israelische Unternehmen investiert (IVC Research Center 2017: 25). Werden darüber hinaus sämtliche Risikokapitaltransaktionen betrachtet, so sank zwar die Anzahl der Risikokapitaltransaktionen im dritten Quartal 2017 gegenüber dem zweiten Quartal 2017 von 158 Transaktionen auf 144 Transaktionen, jedoch erhöhte sich das vergebene Risikokapital um 14 Prozent gegenüber dem Vorquartal auf 1,44 Milliarden US-Dollar. Dies entspricht einem durchschnittlichen Transaktionsvolumen je Finanzierungsrunde von 10 Millionen US-Dollar (IVC Research Center 2017: 3). Dabei verteilen sich 71,82 Prozent sämtlicher Risikokapitalinvestitionen auf die Sektoren Internet, IT- und Unternehmenssoftware sowie Biotechnologie (IVC Research Center 2017: 18). Neben der etablierten israelischen Risikokapitallandschaft und der damit einhergehenden finanziellen und strategischen Förderung von Start-Up-Unternehmen, sind Inkubatoren ein wichtiger Bestandteil des Clusterumfeldes und ein Erfolgsfaktor für Unternehmen in der Seed- und Start-Up-Phase. Insgesamt existieren in Israel 23 Inkubatoren und Gründerzentren, die trotz der teilweisen Privatisierung mit jeweils 500 Tausend US-Dollar staatlich subventioniert werden. Darüber hinaus erhalten die an Inkubationsprogrammen teilnehmenden Unternehmen Zugang zu Risikokapitalgebern, die seit der Privatisierung der Inkubatoren und Gründerzentren häufig als Anteilseigner agieren (de Haan 2008: 89).

Die staatliche Subventionierung verschiedener Einflussfaktoren der Clusterbildung wie zum Beispiel von Universitäten, Forschungs- und Entwicklungszentren, Risikokapitalfonds sowie Inkubationsprogrammen schafft in Israel ein Clusterumfeld mit optimalen Gründungs- und Arbeitsbedingungen und die Voraussetzungen für eine nachhaltige Agglomeration von Technologieunternehmen (Getz und Goldberg 2016: 15; Wonglimpiyarat 2015: 87-88). So wurden in Israel in den Jahren 2015 und 2016 jeweils 4,25 Prozent des BIPs in Forschung und Entwicklung investiert. Dies entspricht einem 1,25 Prozent höherem Investitionsvolumen in Forschung und Entwicklung als in Deutschland (Schmiedendorf 2017). Darüber hinaus haben multinationale Unternehmen wie IBM, Google und Apple eigene Forschungszentren in Israel gegründet, um von dem regionalen Potenzial an hoch qualifizierten Arbeitskräften profitieren zu können (Getz und Goldberg 2016: 8). Insgesamt sind die Technologieunternehmen des Silicon Wadis mit einem Anteil von 65 Prozent auf internet- und mobilbasierte Dienstleistungen spezialisiert und mit Anteilen von 12 Prozent in der Softwareindustrie,

sechs Prozent in der Halbleiterindustrie, neun Prozent in der Sicherheitsindustrie und acht Prozent in sonstigen Industrien tätig (Wonglimpiyarat 2015: 86).

3 METHODOLOGIE

Die Hypothese der Nicht-Erfüllung der Voraussetzungen für eine Technologieclusterbildung in der Region Mainfranken soll anhand einer qualitativen Studie bestätigt oder widerlegt werden. Aufgrund dessen wird im Folgenden das ausgewählte Forschungsdesign sowie die damit einhergehende Erhebungstechnik und das Auswertungsverfahren erläutert.

3.1 Forschungsdesign und Erhebungstechnik

Aufgrund der Variationsfähigkeit von Forschungsdesigns qualitativer Studien besteht der Vorteil, das Forschungsdesign individuell an die vorliegende Forschungsfrage anpassen zu können (Yin 2011: 76). Dementsprechend wurde für die vorliegende Arbeit eine auf dem Fallstudienansatz als Forschungsmethode basierende Dokumentenanalyse gewählt, um die in der Region Mainfranken herrschende Situation optimal anhand von Daten statistischer Landesämter, Studien und Standortberichten der bayerischen Industrie- und Handelskammern sowie öffentlich zugänglichen Quellen analysieren zu können. Für den Erhalt darüber hinaus gehender spezifischer Informationen sowie regionaler Wahrnehmungen hinsichtlich des Potenzials einer Technologieclusterentwicklung wurden Expertenbefragungen als Erhebungstechnik gewählt. Die vier Experten der regionalen Institutionen IHK Würzburg-Schweinfurt, Innovations- und Gründerzentrum Würzburg sowie Zentrum für Digitale Innovationen Mainfranken beantworteten hierzu Fragen aus vorabdefinierten Fragebögen, die aus drei Komponenten bestanden: Personenbezogene Fragen, institutionsspezifische Fragen sowie technologieclusterspezifische Fragen, wobei die personenbezogenen und technologieclusterspezifischen Fragen für eine erhöhte Vergleichbarkeit der Antworten bei den jeweiligen Institutionen übereinstimmten. Lediglich die institutionsspezifischen Fragen wurden an die jeweilige Institution und den jeweiligen Experten angepasst. Die Fragebögen können dem Anhang entnommen werden. Aufgrund der Kombination von Sekundär- und Primärforschung ist es möglich den Status quo der Region Mainfranken hinsichtlich der Voraussetzungen der Technologieclusterentwicklung in Anlehnung an die eingeführten theoretischen Modelle umfangreich abzubilden.

Zwar bieten quantitative Forschungsmethoden im Vergleich zu qualitativen Forschungsmethoden den Vorteil quantifizierbarer Ergebnisse, der Deduktion statistischer Zusammenhänge sowie einer höheren Objektivität und Vergleichbarkeit der Analyseergebnisse, dennoch ermöglicht die Wahl einer qualitativen Methodik, aufgrund dessen Offenheit, den Erhalt eines tiefgreifenden Verständnisses über den Sachverhalt sowie den Zugang zu subjektiven Einschätzungen der regionalen Institutionen

(Strauss und Corbin 1997: 11-12; Atieno 2009: 14-16). Insbesondere die Subjektivität der befragten Experten ermöglicht im Kontext der vorliegenden Arbeit einen Einblick in die Funktionsfähigkeit der Region Mainfranken, sodass deduziert werden kann, ob der Status quo der Region Unternehmen, Gründer und Fach- und Führungskräfte positiv oder negativ in ihrer Standortentscheidung beeinflusst. Während quantitative Methoden dementsprechend Hypothesen aus theoretischen Modellen hinsichtlich ihrer Gültigkeit prüfen, sollen in der qualitativen Forschung neue Erkenntnisse erschlossen werden (Ayaß 2018: 330; Creswell 2014: 19). Aufgrund der Erforderlichkeit der Passgenauigkeit von Forschungsfrage und Methodik, wird das von der Forschungsfrage abhängige Ziel der Erforschung neuer regionaler Erkenntnisse hinsichtlich des Erfüllungsgrades der mainfränkischen Voraussetzungen einer Technologieclusterbildung unter Anwendung einer qualitativen Forschungsmethode erreicht (Atieno 2009: 17).

3.2 Endogene und exogene Variablen

Zur Beantwortung der Forschungsfrage werden in Kapitel 4 und 5 die Determinanten der Clusterentwicklung hinsichtlich ihrer Ausprägung bewertet. Das Auswertungsverfahren wird in Kapitel 3.3 erläutert. Die endogene Variable entspricht der Clusterentwicklung, dessen Potenzial von der Ausprägung der exogenen Variablen abhängig ist. In der folgenden Tabelle 3 werden alle exogenen Variablen bzw. Determinanten der Clusterentwicklung aufgeführt.

Tabelle 3: Übersicht der exogenen Variablen der Clusterentwicklung

	Determinante	Zusammensetzung der Determinanten
Exogen	Verkehrsinfrastruktur	Nähe zu Autobahn Verfügbarkeit von ÖPNV Nähe zu Flughafen Nähe zu Hauptbahnhof
	Infrastruktur	Verkehrsinfrastruktur Kommunikationsinfrastruktur / Zugang zu Breitbandinternet Energieinfrastruktur Infrastruktur der Nahversorgung
	Clusterumfeld	Verfügbarkeit von Unterstützungsdienstleistungsunternehmen Kapitalverfügbarkeit / Zugang zu Eigen- und Fremdkapital Gründungsbedingungen Lebensbedingungen Infrastruktur
	Universitätskomponente / Wissenschaft und Forschung	Universitäts- und Forschungsinfrastruktur Schulbildungsinfrastruktur Kooperationen zwischen Wirtschaft und Wissenschaft Patentbeantragungen
	Staatskomponente	Verfügbarkeit eines staatlichen Risikokapitalfonds Etablierung regionaler Förderinitiativen Schaffung neuer Gewerbeflächen Unternehmensfreundliche Steuerpolitik
	Branchenkomponente	Arbeitsbedingungen Zugang zu qualifiziertem Humankapital Auslastung des Gewerbegebietes Standortrepräsentativität Gewerbesteuerhebesatz
	Clustermanagement	
	Clustergröße	Kritische Masse

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an die theoretischen Konzepte der Clusterformation.

3.3 Auswertungsverfahren

Laut ATIENO (2009: 17) können alle qualitativen Daten quantitativ codiert werden, sodass neue Interpretationsmöglichkeiten erschlossen werden können. Zur Veranschaulichung der qualitativen Analyseergebnisse werden daher den Determinanten der Clusterentwicklung je nach ihrer Ausprägung Punkte in Höhe von null bis fünf zugeordnet, wobei null Punkte der Note *ungenügend* und fünf Punkte der Note *sehr gut* entsprechen. Der folgenden Tabelle 4 können die Kriterien der Punktevergabe je nach Determinante entnommen werden. Determinanten, dessen Ausprägungen anhand von Noten im Rahmen von Standortberichten bewertet werden – wie zum Beispiel die in Tabelle 6 und Anhang 10 betrachteten Standortfaktoren –, werden umgerechnet und in das Punktesystem überführt, sodass diese nicht in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt werden.

Tabelle 4: Bestimmungsverfahren der Ausprägungen ausgewählter Clusterdeterminanten

Variablen der Verkehrsinfrastruktur				
Punkte	Nähe zu Autobahn	Nähe zu Flughafen	Nähe zu Hauptbahnhof	Verfügbarkeit von ÖPNV
5 Punkte	wenn < 5 Minuten	wenn < 30 km	wenn < 5 km	wenn Anbindung an S-Bahn, Regionalbahn, U-Bahn, Straßenbahn, Bus
4 Punkte	wenn < 10 Minuten	wenn < 60 km	wenn < 10 km	wenn Anbindung an S-Bahn, Regionalbahn, Straßenbahn, Bus
3 Punkte	wenn < 15 Minuten	wenn < 90 km	wenn < 15 km	wenn Anbindung an S-Bahn, Regionalbahn, Bus
2 Punkte	wenn < 20 Minuten	wenn < 120 km	wenn < 20 km	wenn Anbindung an Regionalbahn, Bus
1 Punkt	wenn < 30 Minuten	wenn < 150 km	wenn < 25 km	wenn Anbindung an Bus
0 Punkte	wenn > 30 Minuten	wenn > 150 km	wenn > 25 km	wenn keine Anbindung

Variablen des Clusterumfeldes	
Punkte	In der Region agglomerierte Unterstützungsdienstleistungsunternehmen
5 Punkte	Technologie- und Gründerzentren / Inkubatoren, Gründungsberatungen, Technologieberatungen, Patentberatungen, spezialisierte Rechtsanwälte und Steuerberater, Netzwerkorganisationen
4 Punkte	Technologie- und Gründerzentren / Inkubatoren, Gründungsberatungen, Patentberatungen, Technologieberatungen, spezialisierte Rechtsanwälte und Steuerberater
3 Punkte	Technologie- und Gründerzentren / Inkubatoren, Gründungsberatungen, Patentberatungen, Technologieberatungen
2 Punkte	Gründungsberatungen, Patentberatungen, Technologieberatungen
1 Punkt	Gründungsberatungen, Patentberatungen
0 Punkte	Keine

Punkte	Kapitalverfügbarkeit / Zugang zu Eigen- und Fremdkapital
5 Punkte	Business Angels, Staatlicher Risikokapitalfonds, Risikokapitalgeber (Venture Capital), Finanzierungsnetzwerk, Fremdkapitalgeber
4 Punkte	Staatlicher Risikokapitalfonds, Risikokapitalgeber (Venture Capital), Finanzierungsnetzwerk, Fremdkapitalgeber
3 Punkte	Risikokapitalgeber (Venture Capital), Finanzierungsnetzwerk, Fremdkapitalgeber
2 Punkte	Finanzierungsnetzwerk, Fremdkapitalgeber
1 Punkt	Fremdkapitalgeber
0 Punkte	Keine

Variablen der Universitätskomponente	
Punkte	In der Region agglomerierte Hochschul- und Forschungsinstitutionen
5 Punkte	Universitäten, Hochschulen, Forschungszentren, Ausbildungsbetriebe, Berufsschulen, Schulen
4 Punkte	Hochschulen, Forschungszentren, Ausbildungsbetriebe, Berufsschulen, Schulen
3 Punkte	Forschungszentren, Ausbildungsbetriebe, Berufsschulen, Schulen
2 Punkte	Ausbildungsbetriebe, Berufsschulen, Schulen
1 Punkt	Berufsschulen, Schulen
0 Punkte	Schulen

Variablen der Branchenkomponente	
Punkte	Durchschnittlicher Gewerbesteuerhebesatz
5 Punkte	wenn < 250
4 Punkte	wenn < 310
3 Punkte	wenn < 370
2 Punkte	wenn < 420
1 Punkt	wenn < 470
0 Punkte	wenn > 470

Quelle: Eigene Darstellung.

Ebenfalls nicht in Tabelle 5 enthalten sind solche Determinanten, die anhand logischer Schlussfolgerungen in der Analyse beurteilt werden. In diesem Fall werden fünf Punkte für eine sehr gute, drei Punkte für eine mittelmäßige und ein Punkt für eine schlechte Ausprägung vergeben.

4 ANALYSE DES STATUS QUO IN DER REGION MAINFRANKEN

Im dem folgenden Kapitel soll zunächst die Region Mainfranken hinsichtlich der Demografie, Arbeitsmarkt- und Unternehmensbestandsituation, Gründungsaktivitäten sowie Infrastruktur, Flächennutzung und Lebensqualität analysiert werden, um in der darauffolgenden Analyse der Ausprägung der Clusterkomponenten ableiten zu können, ob die Region Mainfranken die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Clusterbildung erfüllt. Hierzu werden die in Kapitel 2.2 eingeführten theoretischen Konzepte der Clusterformation sowie die durchgeführten Experteninterviews herangezogen.

4.1 Analyse des Ist-Zustandes in der Region Mainfranken

Die nordbayerische Region Mainfranken umfasst eine Fläche von rund 7.054 km² und grenzt im Nordwesten an Hessen, im Norden an Thüringen und im Süden an Baden-Württemberg und wird somit durch den Spessart und die Rhön zu den anderen Bundesländern abgegrenzt. Die Region Mainfranken setzt sich aus den in Anhang 2 dargestellten sieben Landkreise sowie den zwei kreisfreien Städten Würzburg und Schweinfurt zusammen (Region Mainfranken GmbH 2017).

Mainfränkische Demografie

Insgesamt verzeichnet die Region Mainfranken eine Bevölkerungszahl von rund 940.000 Einwohnern mit einem Durchschnittsalter von 44,69 Jahren, wobei 19,1 Prozent der Einwohner in den kreisfreien Städten Würzburg und Schweinfurt und 80,9 Prozent der Einwohner in den Landkreisen gemeldet sind. Darüber hinaus kann seit 2010 ein Bevölkerungswachstum in der Region Mainfranken verzeichnet werden. So ist die Zunahme der Bevölkerung sowohl in den kreisfreien Städten Würzburg und Schweinfurt als auch in den umliegenden Landkreisen durch Geburtenrate und Zuwanderung größer als die Abnahme der Bevölkerung durch Sterberate und Abwanderungen (Bayerisches Landesamt für Statistik 2018a, 2018b, 2018c, 2018d, 2018e, 2018f, 2018g, 2018h, 2018i: 7-8). Insbesondere die kreisfreie Stadt Würzburg weist seit 2010 eine jährliche durchschnittliche Zuwanderung von 11.697 Menschen auf, wobei in demselben Zeitraum jährlich 5,1 Prozent weniger aus der Region fort- als zugezogen sind (Bayerisches Landesamt für Statistik 2018b: 7). Dies kann unter anderem auch auf die stetig steigenden Studierendenzahlen der Julius-Maximilians-Universität Würzburg (im Folgenden: Universität Würzburg) und der beiden Hochschulen – Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt (im Folgenden: Hochschule Würzburg-Schweinfurt) und Hochschule für Musik – zurückgeführt werden. So waren im Wintersemester 2017/2018 bereits 35.633 Studierende immatrikuliert, während im Wintersemester 2010/2011 noch 28.083 Studierende immatrikuliert waren. Dies entspricht einem Anstieg der Studierendenzahlen von 21,2 Pro-

zent (Stadt Würzburg 2018c). Laut einer Studie des ZDF (2018b) weist die Universitätsstadt Würzburg die zweithöchste Studierendendichte der Bundesrepublik Deutschland auf. Darüber hinaus sind neben den drei Hochschulen in Würzburg rund 2.800 weitere Studierende an dem Standort Schweinfurt der Hochschule Würzburg-Schweinfurt immatrikuliert. Jedoch wird die Bildungs- und Forschungslandschaft der Region Mainfranken nicht nur von der forschungsstarken Universität Würzburg und der Hochschule Würzburg-Schweinfurt geprägt, sondern auch von zahlreichen Forschungszentren, die in Kombination mit den Hochschulen die Universitätskomponente des Triple-Helix-Konzepts formieren und hoch qualifizierte Arbeitskräfte hervorbringen, die einen wichtigen Aspekt der Porter'schen Faktorausstattung einer Region darstellen. Dementsprechend wird die Universitätskomponente und der damit einhergehende Zugang zu Humankapital in Kapitel 4.2 im Rahmen der Analyse der Ausprägung der Clusterkomponenten thematisiert.

Mainfränkischer Arbeitsmarkt

Der Arbeitsmarkt in der Region Mainfranken unterliegt einem steigenden Beschäftigungsanstieg. So ist der regionale Arbeitsmarkt 2017 im Vergleich zum Vorjahr um 2,25 Prozent – bei einem gleichzeitigen Rückgang der Arbeitslosenquote um durchschnittlich 10,6 Prozent gegenüber dem Vorjahr auf insgesamt 2,9 Prozent – gewachsen. Lediglich die kreisfreie Stadt Schweinfurt weist einen Rückgang der Beschäftigungszahlen in Höhe von einem Prozent auf. Hinsichtlich der in der Region Mainfranken eingegangenen gewerblich-technischen Auszubildendenverhältnisse ist auffällig, dass 77,7 Prozent der in 2017 neu eingetragenen Auszubildendenverhältnisse in den Branchen Metalltechnik und Elektrotechnik eingegangen worden sind. Insbesondere in der Branche der Elektrotechnik sind die Auszubildendenverhältnisse gegenüber dem Vorjahr um 11 Prozent gestiegen, wobei in der Region Mainfranken der Beruf des Industriemechanikers aus der Branche der Metalltechnik am häufigsten ausgebildet wird (Pfeuffer 2018: 2-9). In der Region Mainfranken hat die IHK Würzburg-Schweinfurt insbesondere die Notwendigkeit qualifizierter IT-Fachkräfte erkannt, weshalb im Rahmen des Abiturientenprogramms „IT-Qualifiziert“ IT-interessierte Abiturienten eine verkürzte Ausbildung zum Fachinformatiker absolvieren und diese um Fortbildungen zum IT-Professional sowie zertifizierte SAP Weiterbildungen ergänzen können (Pfeuffer 2018: 13). Mit dem Start des neuen kaufmännischen Ausbildungsberufs im E-Commerce sind Weiterbildungsprogramme der IHK Würzburg-Schweinfurt etabliert worden, die die Themen Digitalisierung und Industrie 4.0 in mainfränkischen Unternehmen besser platzieren sollen. So wurde unter anderem ein Kooperationsvertrag mit dem Industrieunternehmen Bosch Rexroth geschlossen, in dessen Rahmen der Zertifikatslehrgang „Industriefachkraft 4.0“ angeboten wird (Pfeuffer 2018: 20).

Anhand des regionalen Pendlersaldos kann die Mobilität der Arbeitskräfte zwischen den Landkreisen und kreisfreien Städten festgestellt werden. So weisen ausschließlich die beiden kreisfreien Städte

Würzburg und Schweinfurt einen positiven Pendlersaldo in Höhe von durchschnittlich 35.719 Pendlern auf, während in den Landkreisen ein durchschnittlicher Pendlersaldo von -11.361 registriert wird, wobei der Landkreis Rhön-Grabfeld mit -1.679 Pendlern dem geringsten negativen Pendlersaldo der Landkreise entspricht. Insbesondere aus den Landkreisen Würzburg und Schweinfurt kommen die meisten Auspendler, dies könnte zum Beispiel auf die Nähe zu den jeweiligen kreisfreien Städten zurückgeführt werden. Allein in der kreisfreien Stadt Würzburg sind 138.125 Arbeitskräfte beschäftigt, von denen 63,87 Prozent am Arbeitsort und 36,13 Prozent am Wohnort einer sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung nachgehen. Demzufolge entspricht der Wohnort Würzburg dem Arbeitsort Würzburg in mehr als einem Drittel der Fälle (IHK Würzburg-Schweinfurt 2018c). Hierzu kann Anhang 5 herangezogen werden. Aufgrund des Pendlersaldos und der Unterscheidung zwischen der Beschäftigung am Arbeitsort und Wohnort kann nachvollzogen werden, dass die beiden kreisfreien Städte Würzburg und Schweinfurt wichtige Zentren in der regionalen Arbeitsmarktentwicklung darstellen, die in der Analyse des Clusterpotenzials eine zentrale Bedeutung annehmen. Hierzu zählt neben der Arbeitsmarkt- und Unternehmensbestandsentwicklung, unter anderem auch der Ausbau der Infrastruktur in der Region Mainfranken zur Verknüpfung der beiden Städte mit den Landkreisen und zur Mobilisierung der Arbeitskräfte aus der Region.

Mainfränkischer Unternehmensbestand

In der Region Mainfranken sind in Anlehnung an die Anzahl an Mitgliedsunternehmen 87.236 Unternehmen agglomeriert, wovon 74.595 Unternehmen als Mitgliedsunternehmen bei der IHK Würzburg-Schweinfurt und 12.641 Unternehmen bei der Handwerkskammer (HWK) für Unterfranken registriert¹⁰ sind (Genders 2018: 11).

Tabelle 5: Sozialversicherungspflichtig beschäftigte Arbeitnehmer am Wohnort Würzburg

Sozialversicherungspflichtig beschäftigte Arbeitnehmer am Wohnort Würzburg (Stadt und Landkreis)	Anteil an der Gesamtbeschäftigung
Dienstleistungsbereich	79,7 %
Produzierendes Gewerbe	19,7 %
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	0,6 %

Quelle: Stadt Würzburg und Landkreis Würzburg 2018.

¹⁰ Es bestehen Doppelmitgliedschaften einiger Unternehmen in Mainfranken, sodass die Gesamtsumme der registrierten Unternehmen von der tatsächlichen Summe der Unternehmen abweicht (Genders 2018: 11).

Wird darüber hinaus die sozialversicherungspflichtige Beschäftigung in der Region Mainfranken hinsichtlich ihrer Verteilung nach Wirtschaftssektoren¹¹ betrachtet, so besteht in der Region eine ähnliche Verteilung der Beschäftigung in den primären, sekundären und tertiären Sektoren wie im Freistaat Bayern und in der Bundesrepublik Deutschland. So sind im sekundären Sektor 35,9 Prozent und im tertiären Sektor 63,3 Prozent der Arbeitnehmer in der Region Mainfranken beschäftigt (Fürst, Genders und Strahl 2018: 17). Wie Tabelle 5 entnommen werden kann, ist diese Entwicklung ebenfalls im Landkreis Würzburg und der kreisfreien Stadt Würzburg ersichtlich.

Von den rund 72.000 Unternehmen in der Region Mainfranken haben sich zahlreiche Unternehmen als sogenannte *Hidden Champions* und *Global Player* etabliert, die zwar in der Bevölkerung relativ unbekannt sind, in ihrer Branche jedoch als Marktführer agieren (Region Mainfranken GmbH 2018f; Frank 2018). Zu diesen Unternehmen zählen nicht nur Unternehmen der Informations- und Kommunikationstechnologie wie Garmin Würzburg (ehemals NAVIGON), Kindermann, HandyGames und das IT-Systemhaus Bechtle sowie SALT Solutions und GPSoverIP, sondern auch Unternehmen der Automobil- und Maschinenbauindustrie wie Brose und Preh sowie SKF, Bosch Rexroth, Koenig & Bauer und das von der Schaeffler-Gruppe übernommene Unternehmen FAG Kugelfischer (Bosch Rexroth AG 2018; Brose Fahrzeugteile GmbH & Co. KG 2018; Region Mainfranken GmbH 2018f; Schaeffler Technologies AG & Co. KG 2018; Stadt Würzburg 2018d). Darüber hinaus hat der Konsumgüterhersteller Procter & Gamble (P&G) in Marktheidenfeld im Landkreis Main-Spessart ein Oral-B Fertigungswerk für elektrische Mundpflege errichtet (Procter & Gamble 2018). Neben den technologieorientierten Unternehmen prägen die bekannten Lebensmittelhersteller Bionade, Kühne und Danone sowie die Modeunternehmen s.Oliver, Drykorn und René Lezard die mainfränkische Wirtschaft (Drykorn Modevertriebs GmbH & Co. KG 2018; Region Mainfranken GmbH 2018d).

Mainfränkische Gründungsaktivitäten

Die Region Mainfranken verzeichnete zwischen 2008 und 2017 einen positiven Gründersaldo von 8.585 Unternehmen. Allein im Jahr 2017 wurden 7.044 Gewerbe angemeldet, wobei der Gründersaldo seit 2010 um 68,75 Prozent gesunken ist. So schwanken die Gewerbeabmeldungen seit 2007 lediglich marginal, während die Gewerbebeanmeldungen seit 2010 rückläufig sind. Dies begründet dementsprechend den gesunkenen Gründersaldo. Lediglich im Zeitraum von 2016 bis 2017 konnte eine positive prozentuale Veränderung von 4,43 Prozent bei den Gewerbebeanmeldungen verzeichnet werden (Genders 2018: 14). GENDERS (2018: 15) führt dies auf die in der Region Mainfranken herr-

¹¹ Es werden drei Wirtschaftssektoren unterschieden. Der primäre Sektor umfasst alle Beschäftigungen in der Land- und Forstwirtschaft sowie in der Fischerei, während der sekundäre Sektor die Beschäftigungen im produzierenden Gewerbe und der tertiäre Sektor die Beschäftigungen im Dienstleistungssektor abbildet.

schende gute Arbeitsmarktsituation und niedrige Arbeitslosenquote zurück, weshalb regionale Arbeitskräfte sich eher für abhängige Beschäftigungsverhältnisse entscheiden. Trotz des gegenüber den Vorjahren rückläufigen Gründersaldos ist dieser zwischen 2015 und 2016 um 35,8 Prozent gestiegen, wobei die Hälfte der Neugründungen Nebenerwerbsgründungen entsprechen. Insbesondere im Wirtschaftszweig der gewerblichen Dienstleistungen kann ein Gründungswachstum von 486 Unternehmen verzeichnet werden. Ein positives Gründungswachstum wird ebenfalls in den Wirtschaftszweigen sonstige Dienstleistungen (+ 67), Baugewerbe (+ 54) und verarbeitendes Gewerbe (+ 23) registriert (Genders 2018: 19). Dies entspricht einem in den letzten Jahren entwickelten Trend, der laut GENDERS (2018: 19-20) die Bedeutungsveränderung der Wirtschaftszweige in der Region Mainfranken signalisiert. Vor allem im mainfränkischen Dienstleistungssektor ist ein Gründungswachstum zu erkennen. Wie sich darüber hinaus anhand Anhang 6 erkennen lässt, wurden 2017 in der kreisfreien Stadt Würzburg insbesondere im Bereich der sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen Unternehmen gegründet. Insgesamt sind in der Region Mainfranken Unternehmensgründungen in den Bereichen der freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen sowie der Energieversorgung am häufigsten (Genders 2018: 42).

Die mainfränkischen Gründungsaktivitäten haben in den letzten Jahren einige erfolgreiche Start-Up-Unternehmen hervorgebracht. Hierzu zählen zum Beispiel die von dem Start-Up-Unternehmen scoutbee offerierende auf künstlicher Intelligenz aufbauende Sourcing Plattform, die Ausgründung va-Q-tec aus dem Zentrum für Angewandte Energieforschung, BOTfriends ein Start-Up-Unternehmen mit Fokus auf der Entwicklung von Chatbots für Messenger Plattformen sowie WAppVison als Full-Service-Provider in den Bereichen Online Marketing und E-Commerce (BOTfriends GmbH 2018; Gründen@Würzburg 2018f; scoutbee GmbH 2018a; Va-Q-tec AG 2018).

Insbesondere die universitären Bemühungen des Servicecenters für Technologietransfer (SFT) der Universität Würzburg sowie die Agglomeration zahlreicher spezialisierter Unterstützungsdienstleistungsunternehmen haben die Entwicklung einer Start-Up-Szene in der kreisfreien Stadt Würzburg begünstigt. Hierzu zählen neben der Agglomeration von Inkubatoren und Acceleratoren sowie Gründungs- und Technologieberatungen auch auf Start-Up-Unternehmen spezialisierte Steuerberater und Rechtsanwälte sowie die Etablierung von Finanzierungsnetzwerken und Risikokapitalgebern. So offerieren die mainfränkischen Inkubatoren das Innovations- und Gründerzentrum (IGZ Würzburg), das Technologie- und Gründerzentrum (TGZ Würzburg) sowie das Zentrum für Digitale Innovationen (ZDI Mainfranken), mii ventures und der TIW Tech Inkubator Würzburg ein für Gründer optimales Gründungsumfeld aufgrund der Möglichkeit der Inanspruchnahme von Büroräumen, Laboren, Infrastruktur, Gründungs-, Technologie- und Rechtsberatung sowie der Teilnahme an Schulungen und Netzwerkveranstaltungen (IGZ Würzburg 2018; mii ventures 2018; TGZ Würzburg 2018; TIW

Tech Inkubator Würzburg 2018; ZDI Mainfranken 2018). Das mainfränkische Gründungsumfeld sowie die Interaktion der einzelnen oben genannten Komponenten sind wichtige Voraussetzungen für die Etablierung eines Technologieclusters, weshalb im Rahmen der Analyse der Ausprägung der Clusterkomponenten in Kapitel 4.2 die Gründungsbedingungen in der Region Mainfranken detailliert analysiert und mit den Arbeits- und Lebensbedingungen verknüpft werden, um ableiten zu können, ob die Region Mainfranken ein attraktiver Standort für Unternehmen, Gründer und Arbeitnehmer ist.

Mainfränkische Flächennutzung

Die rund 72.000 etablierten Unternehmen und Start-Up-Unternehmen beanspruchen ca. 5.900 Hektar Gewerbeflächen, dies entspricht einem Gewerbeflächenanteil von 0,8 Prozent an der mainfränkischen Flächennutzung, wohingegen 84,7 Prozent der mainfränkischen Flächennutzung auf Wälder und Landwirtschaft entfällt (Fröhlich und Seynstahl 2017: 9). Dieses Verhältnis ist unter anderem auch ein Grund dafür, dass die Standorterweiterungen und Expansionsvorhaben von 26,8 Prozent der mainfränkischen Unternehmen scheitern. So geben 20,8 Prozent der befragten Unternehmen im Rahmen einer von der IHK Würzburg-Schweinfurt durchgeführten Gewerbeflächenanalyse an, dass keine angrenzenden Flächen verfügbar oder verfügbare Flächen zu klein sind. Als weiterer Grund für eine verhinderte Firmenexpansion am bestehenden Unternehmensstandort wird von 10 Prozent der Unternehmen die fehlende Verkaufsbereitschaft von angrenzenden Grundstücken genannt. Jedoch geben lediglich 9,6 Prozent der Unternehmen an aufgrund fehlender Gewerbeflächen eine Standortverlagerung zu planen, wobei im Fall einer Standortverlagerung 83,3 Prozent der Unternehmen nicht aus der Region Mainfranken abwandern, sondern zwischen Orten, Gemeinden und Landkreisen fluktuieren. Jedoch sind nicht nur fehlende Gewerbeflächen Gründe für eine Standortverlagerung der mainfränkischen Unternehmen, sondern auch eine ausbaufähige Breitbandinternetanbindung sowie in wenigen Fällen der verbesserungsfähige Zugang zu qualifizierten Arbeitskräften (Fröhlich und Seynstahl 2017: 26-28). So bieten lediglich 10,2 Prozent der Breitbandinternetanschlüsse eine Datenübertragungsrate von mindestens 100 Mbit/s (Fröhlich und Seynstahl 2017: 32).

Werden darüber hinaus die Gewerbeflächenpotenziale betrachtet, so kann festgestellt werden, dass die Region Mainfranken über 391 Hektar ungenutzte Gewerbeflächen verfügt, wovon jedoch lediglich 51,7 Prozent in kommunalem Besitz sind, weshalb das Potenzial zum Teil von der zukünftigen Verkaufsbereitschaft der Privateigentümer der Gewerbeflächen abhängig ist. Der Landkreis Rhön-Grabfeld verfügt über die höchsten offenen Gewerbeflächenpotenziale, wobei die insgesamt zur Verfügung stehenden 101 Hektar zu 56,4 Prozent in kommunalem und zu 43,6 Prozent in privatem Besitz sind. Im Rahmen der Erhebung der offenen Gewerbeflächenpotenziale ist auffällig, dass insbesondere im Landkreis Würzburg die Hektaranzahl an ungenutzten Flächen in Privateigentum 3,17-mal höher ist als die Flächen, die sich im kommunalen Besitz befinden (Fröhlich und Seynstahl 2017: 29-30).

Analyse des Status quo in der Region Mainfranken

Insgesamt liegt die Gewerbeflächennachfrage im Landkreis Main-Spessart, im Landkreis Kitzingen sowie im Landkreis Würzburg und in der kreisfreien Stadt Würzburg höher als der mainfränkische Durchschnitt von 40 Prozent über dem Gewerbeflächenangebot. Aufgrund des rückläufigen Angebots an Gewerbeflächen kann die zukünftige Agglomeration von Unternehmen sowie die Standortweiterung bereits agglomerierter Unternehmen beeinträchtigt werden, weshalb laut FRÖHLICH und SEYNSTAHL (2017: 47 ff.) ein regionaler Handlungsbedarf erforderlich ist, um den Wirtschaftsstandort Mainfranken nachhaltig stärken zu können.

FRÖHLICH und SEYNSTAHL (2017: 23) befragten im Rahmen der Gewerbeflächenanalyse der IHK Würzburg-Schweinfurt mainfränkische Unternehmen hinsichtlich der Bewertung ihres Unternehmensstandortes. Die Bewertung nach Schulnoten lässt auf strukturelle Unterschiede zwischen den Landkreisen und Städten schließen. So sind Unternehmen im Landkreis Kitzingen und in der kreisfreien Stadt Schweinfurt mit einer jeweiligen durchschnittlichen Benotung von 2,59 am zufriedensten, während Unternehmen die Bedingungen in der kreisfreien Stadt Würzburg mit einer durchschnittlichen Note von 2,63 bewerten. Insbesondere die Anbindung an den öffentlichen Verkehr und das Autobahnnetz wird in der kreisfreien Stadt Würzburg als positiv bewertet. Zwar sind die Kosten für Bauland im Vergleich zu der kreisfreien Stadt Schweinfurt und den Landkreisen am höchsten, dennoch verfügt die Stadt Würzburg laut der befragten Unternehmen über den besten Zugang zu Breitbandinternet und qualifizierten Arbeitskräften. Lediglich der Landkreis Kitzingen wird mit 0,1 Punkten höher hinsichtlich seiner Standortattraktivität und -repräsentativität bewertet.

Tabelle 6: Bewertung von Unternehmensstandorten nach Gebietskörperschaften

	Stadt Würzburg	Stadt Schweinfurt	Landkreis Bad Kissingen	Landkreis Haßberge	Landkreis Kitzingen	Landkreis Main-Spessart	Landkreis Rhön-Grabfeld	Landkreis Schweinfurt	Landkreis Würzburg
Entfernung zur nächsten Autobahn	1,7	1,3	1,8	1,9	1,5	2,5	1,9	2	1,8
Verkehrliche Anbindung (motorisierter Individualverkehr mit Pkw, Motorrad etc.)	2,2	1,8	1,9	1,9	1,7	2,3	2	2,1	1,9
Zugänglichkeit/Zufahrt für Lkws	2,6	2,3	2,2	2,5	2,2	2,5	2,8	2,6	2,4
Anbindung an den Radverkehr	2,2	2,4	2,6	1,8	2	3	2,8	2,3	2,7
Anbindung an den öffentlichen Verkehr	2,2	2,3	3,3	3,3	3,1	3,3	3,2	3,7	3,2
Belegung des Gewerbegebiets	2,5	2,3	2,9	3	2,3	2,5	3	3,1	2,4
Repräsentativität des Standorts/Attraktivität des Gewerbegebiets	2,5	2,7	2,9	3	2,4	2,8	3,3	3,3	2,8
Breitbandversorgung	2,4	2,8	2,6	3,2	3,1	3,5	2,6	2,9	3
Kosten für Bauland	3,7	3,4	2,7	2,7	3,2	2,8	2,6	2,8	3
Höhe der Gewerbesteuer	3,4	3,3	3,7	3,3	3,1	3,1	3,4	3,1	2,9
Verfügbarkeit an Fachkräften	3,5	3,9	3,8	3,7	3,9	3,7	4	4,3	3,6

Quelle: Fröhlich und Seynstahl 2017: 23.

Tabelle 6 können die entsprechenden Bewertungen der kreisfreien Städte und Landkreise hinsichtlich ihrer Standortbedingungen aus Sicht der befragten mainfränkischen Unternehmen entnommen werden. Zwar unterscheidet sich die Bewertung der Unternehmen hinsichtlich der Höhe der Gewerbesteuer in den kreisfreien Städten Würzburg und Schweinfurt nur marginal, dennoch beträgt die Differenz zwischen den durchschnittlichen Gewerbesteuerhebesätzen 50 Prozent. So müssen Würzburger Unternehmen einen durchschnittlichen Gewerbesteuerhebesatz von 420 Prozent zahlen, während Schweinfurter Unternehmen einen durchschnittlichen Gewerbesteuerhebesatz von 370 Prozent zahlen müssen (IHK Würzburg-Schweinfurt 2018a, 2018b). Insgesamt beträgt der durchschnittliche Gewerbesteuerhebesatz in der Region Mainfranken aufgrund der geringeren Hebesätze in den mainfränkischen Landkreisen 342 Prozent. Hierzu kann Anhang 8 herangezogen werden.

Mainfränkische Infrastruktur

Die Bedeutung der Infrastruktur wächst. Nicht nur für Unternehmen und Gründer ist eine gut ausgeprägte Infrastruktur eine wichtige Voraussetzung im Rahmen der Standortentscheidung wie Tabelle 6 entnommen werden kann, sondern auch für Arbeitnehmer steigert eine gut ausgebaute Infrastruktur die Lebensqualität in einer Region, weshalb der Grad der Infrastrukturausstattung die gesamtwirtschaftliche Entwicklung einer Region bestimmt (Jochimsen 1966: 100; Holste, Kagerbauer und Zöller 2013: 8; Institut der deutschen Wirtschaft 2018). HOLSTE, KAGERBAUER und ZÖLLER (2013: 19) klassifizieren die folgenden Infrastrukturen mit hoher Bedeutung für die wirtschaftliche Entwicklung der Region Mainfranken: Verkehrs-, Kommunikations- und Energieinfrastruktur sowie Infrastruktur zur Sicherung der Nahversorgung und Infrastruktur zur Entwicklung von Wissen und Innovation. Die Verkehrsinfrastruktur umfasst sowohl den Ausbau und Auslastungsgrad des regionalen Straßennetzes, als auch die Entfernung zu einer Autobahn, zu einem Flughafen sowie zu einem Hauptbahnhof. Darüber hinaus ist die Ausprägung der Binnenschifffahrt ebenfalls ein Einflussfaktor auf die Verkehrsinfrastruktur einer Region (Holste, Kagerbauer und Zöller 2013: 20-21; Schaller 2018: 7). Zwar ist die Region Mainfranken gut an das Autobahnnetz angebunden – so sind 73,3 Prozent der mainfränkischen Gemeinden maximal 15 Minuten von einem Autobahnanschluss entfernt gelegen – dennoch ist die Autobahn A3, die als Hauptverkehrsachse von Nord-West nach Süd-Ost zwischen Frankfurt am Main und Nürnberg fungiert, eine der staureichsten Strecken der Bundesrepublik Deutschland. Aufgrund dessen werden zur Entlastung des nordbayerischen Autobahnnetzes nicht nur verschiedene Projekte auf der Autobahn A3, sondern auch auf den Autobahnen A6 und A70 sowie der Autobahn A73 durchgeführt, die bis 2024 fertiggestellt sein sollen (Holste, Kagerbauer und Zöller 2013: 20; Schaller 2018: 4-30). So wird laut SCHALLER (2018: 18) durch den Ausbau der Streckenabschnitte die Sicherheit, Lebensqualität und Attraktivität der Region Mainfranken erhöht. Darüber hinaus wird seit dem Ausbau der 2017 eröffneten ICE Hochgeschwindigkeitstrasse die Region

Mainfranken mit den deutschen Metropolen Berlin und München verknüpft, wobei lediglich der Würzburger Hauptbahnhof an die ICE Hochgeschwindigkeitstrasse angeschlossen ist. Neben der Hochgeschwindigkeitstrasse ist die Region Mainfranken im Fernverkehr über den Hauptbahnhof Würzburg mit bayerischen und sächsischen Großstädten wie Dresden und Leipzig sowie der tschechischen Hauptstadt Prag und der österreichischen Hauptstadt Wien verbunden (Schaller 2018: 33-56). Im Rahmen der Betrachtung des Fernverkehrs kann auch die Nähe zu internationalen Flughäfen analysiert werden. So verfügt die Region Mainfranken sowohl über eine Anbindung zum Albrecht-Dürer-Flughafen Nürnberg als auch zum Frankfurter Flughafen. Wird die kreisfreie Stadt Schweinfurt als Zentrum der Region Mainfranken betrachtet, so beträgt die Entfernung zum Albrecht-Dürer-Flughafen Nürnberg 111 km und zum Frankfurter Flughafen 153 km. Ein Vergleich mit dem Silicon Valley zeigt jedoch, dass die Nähe zu einem internationalen Flughafen, wie Tabelle 2 entnommen werden kann, durchschnittlich 4,4-mal geringer ist als in der Region Mainfranken. Die Nähe zum Albrecht-Dürer-Flughafen Nürnberg wird durch die fehlende direkte Autobahnanbindung und das damit einhergehende strukturelle Defizit bei der mainfränkischen Verkehrsanbindung beeinträchtigt, sodass SCHALLER (2018: 71) einen Wettbewerbsnachteil identifiziert. Wird hingegen der Nahverkehr betrachtet, so lässt sich anhand Tabelle 6 erkennen, dass insbesondere die kreisfreien Städte Würzburg und Schweinfurt gut an den öffentlichen Verkehr angebunden sind. Zwar werden die kreisfreien Städte durch die Landkreise über den öffentlichen Nahverkehr erreicht, dennoch wird die Anbindung von den agglomerierten Unternehmen als befriedigend bewertet (Fröhlich und Seynstahl 2017: 23; Verkehrsunternehmens-Verbund Mainfranken GmbH 2018).

Wie mit Hilfe der Gewerbeflächenanalyse von FRÖHLICH und SEYNSTAHL (2017: 32) bereits herausgestellt worden ist, bieten lediglich 10,2 Prozent der Breitbandinternetanschlüsse eine Datenübertragungsrate von mindestens 100 Mbit/s, obwohl 91,1 Prozent der in der Region Mainfranken agglomerierten Unternehmen die Breitbandinfrastruktur im Rahmen der Kommunikationsinfrastruktur als wichtig bis sehr wichtig einstufen (Holste, Kagerbauer und Zöllner 2013: 24). Diese Bewertung stimmt mit der Einschätzung des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) (2016: 15-16) überein, dass das Fehlen einer leistungsfähigen Breitbandinfrastruktur zu einer nachhaltigen Verschlechterung der wirtschaftlichen Leistung sowie der Standortattraktivität einer Region und zu einer Abwanderung von agglomerierten Unternehmen führen kann. Aufgrund dessen führt das Bayerische Breitbandzentrum im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums der Finanzen für Landesentwicklung und Heimat einen sukzessiven Aufbau von Hochgeschwindigkeitsnetzen im Rahmen eines Breitbandförderprogrammes durch, für welches Kommunen und Städte Förderanträge stellen können. Da vom BAYERISCHEN BREITBANDZENTRUM (2018) bereits 50 Mbit/s als Mindestbandbreite für eine Hochgeschwindigkeitsversorgung eingestuft werden, ist die Region Mainfranken mit einem

Ausbaustand von 34,7 Prozent von mindestens 50 Mbit/s im Verhältnis zu anderen ländlichen Regionen in Deutschland relativ gut ausgebaut (Fröhlich und Seynstahl 2017: 32; Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur 2016: 21).

Die Ausprägung der Nahversorgung ist ein wichtiger Standortfaktor für Arbeitnehmer und prägt dessen Lebensqualität. So umfasst die mainfränkische Infrastruktur zur Sicherung der Nahversorgung, neben der Nahversorgung über den Einzelhandel und Finanzdienstleistungen, unter anderem die medizinische und soziale Versorgung. Insbesondere in der hausärztlichen Versorgung ist ein Rückgang aufgrund der demografischen Entwicklung zu erkennen. So betrug in den mainfränkischen Landkreisen der Anteil an Hausärzten über 60 Jahren bereits 2013 zwischen 20 Prozent und 30 Prozent. Zur Schließung der Versorgungslücken ist laut HOLSTE, KAGERBAUER und ZÖLLER (2013: 32) wiederum ein Ausbau der Breitbandinfrastruktur erforderlich, um zum Beispiel Telemedizin insbesondere in den ländlicheren mainfränkischen Regionen anbieten zu können. So offeriert das Unternehmen Awesome Technologies Innovationslabor GmbH zum Beispiel IT-basierte Lösungen für den virtuellen Arztbesuch (Gründerwerkstatt Würzburg 2018).

Die Infrastruktur zur Entwicklung von Wissen und Innovation ist in der Region Mainfranken aufgrund der Forschungsaktivitäten der Universität Würzburg und der Hochschule Würzburg-Schweinfurt sowie außeruniversitären Forschungs- und Technologietransfereinrichtungen relativ gut ausgeprägt, wobei eine Forschungskonzentration in den beiden kreisfreien Städten Würzburg und Schweinfurt stattfindet. So haben sich neben den universitären Einrichtungen das Fraunhofer-Institut für Silicatforschung (ISC), das Zentrum für Telematik, das Kunststoff-Zentrum SKZ, das Zentrum für Telemedizin Bad Kissingen sowie das Technologietransferzentrum Elektromobilität (TTZ-EMO) in der Region Mainfranken angesiedelt. Die Verflechtung von Wirtschaft und Wissenschaft wird durch Technologietransfers im Rahmen von Kooperationen mit dem SFT und der IHK Würzburg-Schweinfurt, universitäre Veranstaltungen wie „Wirtschaft trifft Wissenschaft“ der Universität Würzburg in Kooperation mit der IHK Würzburg-Schweinfurt und dem ZDI Mainfranken sowie regelmäßige Treffen eines von dem ZDI Mainfranken initiierten Rates zum Austausch von Vertretern aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik erreicht. Trotz dessen wünschten sich in einer 2013 durchgeführten Befragung 56,8 Prozent der mainfränkischen Unternehmen mehr Kontaktmöglichkeiten zu potenziellen Fachkräften während des Studiums (Andersen 2018; Gränz 2018: 14; Holste, Kagerbauer und Zöller 2013: 41; Julius-Maximilians-Universität Würzburg 2018).

Mainfränkische Lebensqualität

Die Lebensqualität in der Region Mainfranken wird nicht nur von der mainfränkischen Infrastruktur, Forschungslandschaft und Wirtschaft bestimmt, sondern insbesondere von den Angeboten an Kunst,

Kultur und Freizeit sowie der Nähe zum Main und der Fränkischen Saale, den Weinbergen und Waldgebieten. So verfügt die Region Mainfranken neben dem Mainfranken Theater Würzburg und den Frankenfestspielen über eine breite Museenlandschaft sowie über insgesamt 20 Burgen und Schlösser, wozu unter anderem die als UNESCO Weltkulturerbe eingestufte Würzburger Residenz zählt (Region Mainfranken GmbH 2018a, 2018e, 2018b). Aufgrund dieser kulturellen und landschaftlichen Vielfalt gelten die Lebensbedingungen in der Region Mainfranken als sehr hoch. Dies wird ebenfalls von den befragten Experten bestätigt. So studierten 75 Prozent der Befragten an einer der mainfränkischen Hochschulen, wohingegen alle die hohe Lebensqualität in der Region Mainfranken und insbesondere in der kreisfreien Stadt Würzburg als Beweggrund für den Verbleib oder den Umzug in die Region aufführen (Andersen 2018; Albert und Genders 2018; Frank 2018).

In einer vom ZDF durchgeführten Deutschland-Studie wurden 401 kreisfreie Städte und Landkreise hinsichtlich ihrer Standortbedingungen bewertet. So wurden neben den beiden kreisfreien Städten Würzburg und Schweinfurt auch die mainfränkischen Landkreise im Vergleich zu anderen deutschen Regionen bewertet. In diesem Rahmen wurde der mainfränkische Landkreis Schweinfurt hinsichtlich der dort herrschenden Arbeits- und Lebensbedingungen mit Rang 10 von 401 bewertet, wohingegen die kreisfreie Stadt Würzburg im Gesamtranking Rang 35 von 401 belegt. Insbesondere hinsichtlich der Freizeit- und Naturbedingungen gilt die mainfränkische Stadt Würzburg als eine der 12 besten deutschen Städte (ZDF 2018d, 2018e). Dementsprechend ist die mainfränkische Lebensqualität im Vergleich zu anderen deutschen Städten überdurchschnittlich hoch. Trotz dessen werden die steigenden Immobilienmiet- und -kaufpreise in der Region Mainfranken und insbesondere in der kreisfreien Stadt Würzburg als eine Beeinträchtigung der Lebensbedingungen wahrgenommen (Andersen 2018). So liegen die durchschnittlichen Mietpreise in der Stadt Würzburg bei 9,25 Euro/m², wobei die Mietpreise seit 2015 einen Anstieg von 11 Prozent und die Kaufpreise einen Anstieg von rund 21 Prozent verzeichnen (VR-ImmoService Mainfranken GmbH 2017: 12). Diese Wahrnehmung kann verglichen mit der Deutschland-Studie bestätigt werden. So belegt die Mietpreis-Einkommens-Relation in der kreisfreien Stadt Würzburg den Rang 364 von 401 und die Immobilienkaufpreis-Einkommens-Relation den Rang 395 von 401. Dementsprechend kann die Mietpreis-Einkommens-Relation der Stadt Würzburg mit der Landeshauptstadt Düsseldorf (Rang 368) verglichen werden, da in der nordrhein-westfälischen Metropole einer der höchsten Anteile des monatlichen Einkommens für eine 50 m² Wohnung aufgewendet werden muss. Darüber hinaus ist die Immobilienkaufpreis-Einkommens-Relation der Stadt Würzburg höher als in Berlin (Rang 386), jedoch niedriger als in München (Rang 401) (ZDF 2018e, 2018b, 2018c, 2018a). Eine detaillierte Kauf- und Mietpreisentwicklung in der kreisfreien Stadt Würzburg kann Anhang 7 entnommen werden.

Tabelle 7: Ausprägung der Determinanten der Technologieclusterentwicklung: Mainfränkisches Umfeld

	Determinante	Punkte
1	Verkehrsinfrastruktur	2,5 Punkte
2	Kommunikationsinfrastruktur (Zugang zu Breitbandinternet)	3,5 Punkte
3	Energieinfrastruktur	4 Punkte
4	Infrastruktur der Nahversorgung	3 Punkte
5	Lebensqualität	4 Punkte

4.2 Analyse der Ausprägung der Clusterkomponenten in der Region Mainfranken

ARING und REUTHER (2008: 25) haben in einer Untersuchung von Großstädten mit Metropolfunktionen Würzburg als eine sogenannte Regiopole identifiziert. So weist die kreisfreie Stadt Würzburg einen überdurchschnittlich hohen Metropolfunktionenindex auf. Dies ist auf die Nähe zu Metropolen wie Frankfurt am Main, das mit der Agglomeration von *Hidden Champions* und *Global Playern* einhergehende regionale Wirtschafts- und Innovationswachstum, die universitätsbedingte Wissensgesellschaft und auf die regionale Infrastruktur zurückzuführen (Steinmüller 2013: 44-47). Insbesondere hinsichtlich der Analyse der Voraussetzungen für eine erfolgreiche Clusterformation in der Region Mainfranken ist die Einstufung als Regiopole von Bedeutung, da diese Identifikation ein Indikator für eine florierende Wirtschaft und somit für eine Agglomeration von Unternehmen und Gründung von Start-Up-Unternehmen ist. Dementsprechend wird im Folgenden die Ausprägung der einzelnen Clusterkomponenten anhand der in Kapitel 2.2 eingeführten theoretischen Konzepte der Clusterformation unter Anwendung der Experteninterviews analysiert.

Aufbauend auf der IST-Analyse der Region Mainfranken können die Ausprägungen der Clusterkomponenten abgeleitet werden, die auf das Potenzial für eine Clusterentwicklung schließen lassen. Laut des Triple-Helix-Konzepts, des Porter'schen Competitive Diamonds und des Konzepts nach Maggioni sind für eine regionale Clusterentwicklung nicht nur das Vorhandensein regionaler Universitäten und Forschungseinrichtungen sowie etablierte Unternehmen erforderlich, sondern insbesondere attraktive Bedingungen für Gründer, die durch staatliche Förderung, spezialisierte Unterstützungsdienstleistungsunternehmen sowie strategische Investoren und Risikokapitalgeber hervorgerufen werden. Insbesondere die Komponente der Kapitalverfügbarkeit ist im Konzept nach Maggioni ein wichtiger Bestandteil des Standortvorteils. Werden die eingeführten Konzepte sowie die in Kapitel 4.1 durchgeführte IST-Analyse kombiniert und auf die Region Mainfranken übertragen, so kann festgestellt werden, dass die Region Mainfranken mit der kreisfreien Stadt Würzburg als Regiopole diverse Voraussetzungen der Technologieclusterbildung erfüllt.

Universitätskomponente gemäß des Triple-Helix-Konzepts

Die Region Mainfranken bildet, wie der IST-Analyse entnommen werden kann, in der kreisfreien Stadt Würzburg ihr akademisches Zentrum. Die forschungsstarke Universität Würzburg interagiert mit regionalen Institutionen wie dem ZDI Mainfranken und der IHK Würzburg-Schweinfurt sowie zahlreichen Forschungseinrichtungen zur Förderung der Forschungs- und Gründerlandschaft. ANDERSEN (2018) beurteilt insbesondere die Durchführung des universitären Technologietransfers als positiv. Dies kann zum Beispiel auf die Etablierung des SFT zurückgeführt werden, welches den Transfer von Forschungsergebnissen der Universität Würzburg zu innovativen Produkten und Dienstleistungen in Kooperation mit Unternehmen der Region Mainfranken fördert. Hierzu offeriert das SFT eine Gründungs- und Patentberatung sowie Beratung hinsichtlich Forschungsförderungen für Studierende und Mitarbeiter der Universität Würzburg (Servicezentrum Forschung und Technologietransfer 2018c, 2018a, 2018b, 2018d). Die Anzahl der Patentbeantragungen lässt auf die Innovationsfähigkeit einer Universität und einer Region und dessen Potenzial der Clusterbildung schließen, da laut PORTER (2003b: 560) die Rate der Patentbeantragungen in Clustern höher ist als in der Gesamtwirtschaft. Aufgrund dessen nehmen die bayerischen Industrie- und Handelskammern regelmäßig Auswertungen regionaler und unternehmensspezifischer Patentbeantragungen vor. So verzeichnet die Region Mainfranken, die durch die IHK Würzburg-Schweinfurt vertreten wird, einen Patent-Innovationsindex von 1,0. Dies entspricht 0,044 Punkte weniger als dem durchschnittlichen Patent-Innovationsindex aller bayerischer IHK-Bezirke. Die IHK-Bezirke Nürnberg für Mittelfranken (1,5), Regensburg für Oberpfalz / Kehlheim (1,3) und Oberfranken Bayreuth (1,2) weisen die höchsten Patent-Innovationsindizes auf, wobei im IHK-Bezirk München und Oberbayern mit 44,3 Prozent die meisten Patentpublikationen veröffentlicht werden. Im Vergleich hierzu werden im IHK-Bezirk Würzburg-Schweinfurt lediglich 6,6 Prozent der bayerischen Patentpublikationen veröffentlicht (Eberl und Schmidt 2016: 15). In der Region Mainfranken werden zwar im Verhältnis zu den oben genannten IHK-Bezirken weniger Patente angemeldet, dennoch verzeichnet die Region Mainfranken in der internationalen Patentklassifikation (IPC) deutschlandweit hohe Ränge. Insbesondere in der IPC Klasse F16H (Getriebe) belegt die Region den siebten Rang in Deutschland, in der IPC Klasse F16D (Wellenkupplungen, Bremsen) hingegen den zwölften und in der IPC Klasse H02K (Dynamoelektrische Maschinen) den sechzehnten Rang in Deutschland (Eberl und Schmidt 2016: 35). Eine Liste der wichtigsten Patentanmelder der Region Mainfranken kann Anhang 9 entnommen werden. Im Rahmen der Betrachtung der Patentbeantragungen wird deutlich, dass die Region Mainfranken Innovationspotenzial hat, welches jedoch im Verhältnis zu anderen bayerischen Regionen geringer ist. Zwar weist der IHK-Bezirk Würzburg-Schweinfurt lediglich einen durchschnittlichen

Patent-Innovationsindex auf, dennoch sind die universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen der Region Mainfranken sowie die in der Region agglomerierten Unternehmen Innovations- und Leistungsträger. Zum einen aufgrund der renommierten Forschung der Universität Würzburg, beispielsweise in den Studiengängen Nanostrukturtechnik, Biomedizin, Technologie der Funktionswerkstoffe, Mensch-Computer-Systeme, Space Science and Technology, Luft- und Raumfahrtinformatik und Digital Humanities, und der Technologieorientierung der Hochschule Würzburg-Schweinfurt und zum anderen aufgrund den forschungs- und entwicklungsintensiven mainfränkischen Unternehmen. So ist der Anteil an in Forschung und Entwicklung tätigen Arbeitskräften in der kreisfreien Stadt Schweinfurt und in den Landkreisen Rhön-Grabfeld und Main-Spessart mit 20 Prozent bis 30 Prozent in der Region Mainfranken am höchsten. Insgesamt arbeiteten im Jahr 2015 somit 4.986 Beschäftigte im mainfränkischen Wirtschaftssektor im Bereich der Forschung und Entwicklung, wobei 513 Millionen Euro für Forschung und Entwicklung aufgewendet wurden. Dies entspricht einem Anteil von 3,09 Prozent am bayerischen BIP (Stadt Würzburg und Landkreis Würzburg 2011; Albert et al. 2018: 17-19; Stadt Würzburg 2018a). Aufgrund der von der Universität Würzburg und der Hochschule Würzburg-Schweinfurt geprägten Forschungslandschaft, bergen Kooperationen von Wirtschaft und Wissenschaft nicht nur Innovationspotenziale, sondern auch den Zugang zu qualifiziertem Humankapital. Dennoch wird das Kooperationspotenzial nicht ausgeschöpft, da laut der mainfränkischen Unternehmen die Kooperationsangebote mit den regionalen Hochschulen zu gering sind. Trotz der Kritik an dem bestehenden Kooperationsangebot bewerten die mainfränkischen Unternehmen den Stellenwert des Wissenschaftsstandorts als hoch (Benz, Fürst und Genders 2016: 19-20). Wird dementsprechend die Region Mainfranken mit der universitären und außeruniversitären Forschungslandschaft des Silicon Valleys verglichen, so kann festgestellt werden, dass beide Regionen auf forschungsstarke Universitäten zurückgreifen. Aufgrund dessen ist eine der Voraussetzungen für die Entwicklung eines mainfränkischen Technologieclusters im Sinne des Triple-Helix-Konzepts und des Porter'schen Competitive Diamonds gegeben.

Tabelle 8: Ausprägung der Determinanten der Technologieclusterentwicklung: Mainfränkische Universitätskomponente

	Determinante	Punkte
6	Universitäts- und Forschungsinfrastruktur	5 Punkte
7	Kooperationen zwischen Wirtschaft und Wissenschaft	3 Punkte
8	Schulbildungsinfrastruktur	3,5 Punkte
9	Patentbeantragungen	3 Punkte

Komponente des Clusterumfeldes gemäß des Triple-Helix-Konzepts

Zur Förderung der Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit der Region Mainfranken ist jedoch neben dem Zugang zu Forschungsergebnissen von universitären und außeruniversitären Einrichtungen die

Agglomeration von innovativen Institutionen und Start-Up-Unternehmen erforderlich, da laut BEAUDRY und BRESCHI (2003: 335-340) die Präsenz innovativer Unternehmen aus der eigenen Branche einen positiven Einfluss auf die Innovationsfähigkeit der agglomerierten Unternehmen hat. Zu diesen innovativen Institutionen können nicht nur etablierte Unternehmen und Start-Up-Unternehmen gezählt werden, sondern auch Unterstützungsdienstleistungsunternehmen, die durch innovative Herangehensweisen und Förderprogramme die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit agglomerierter Unternehmen in der Region verbessern. In der Region Mainfranken stärkt insbesondere das ZDI Mainfranken, aufgrund des Angebots von Design Thinking Workshops sowie durch die Vernetzung von Wissenschaft, Wirtschaft und Start-Up-Unternehmen, die Innovationsfähigkeit der regionalen Unternehmen. Denn laut ANDERSEN (2018) ist eines der Ziele des ZDI Mainfrankens, etablierte Unternehmen der Region auf die Herausforderungen der Digitalisierung vorzubereiten. Darüber hinaus offeriert das ZDI Mainfranken seinen Premium-Netzwerkpartnern¹² zu Sonderkonditionen sowie externen Unternehmen gegen Mietkosten Räumlichkeiten, um „in einer kreativen Umgebung selbst kreativ“ werden zu können (Andersen 2018). Neben dem ZDI Mainfranken sind im mainfränkischen Umfeld weitere Unterstützungsdienstleistungsunternehmen etabliert, die insbesondere die Gründungsbedingungen in der Region verbessern. Hierzu zählen unter anderem die Inkubatoren IGZ Würzburg und TGZ Würzburg. So liegt der Schwerpunkt des IGZ Würzburg auf der Förderung von regionalen High-Tech-Gründungen sowie der Optimierung der Rahmenbedingungen mainfränkischer Gründungen. In diesem Rahmen können nicht nur subventionierte Büro- und Laborräumlichkeiten von Gründerteams gemietet, sondern ebenfalls kostenfreie Gründungsberatungen in Anspruch genommen werden. Insbesondere die vom IGZ Würzburg offerierten Netzwerkveranstaltungen sollen die Gründerteams mit Akteuren der regionalen Wirtschaft und Wissenschaft vernetzen (Frank 2018). Dies kann zum Beispiel den Zugang zu Humankapital und finanziellem Kapital ermöglichen. FRANK (2018) bezeichnet daher die Schaffung eines hilfreichen Ökosystems für Gründer als regionalen Mehrwert, der von den Tätigkeiten des IGZ Würzburgs abhängig ist und die Entstehung „hochwertige[r] und zukunftssichere[r] Arbeitsplätze“ in der Region Mainfranken bedingt. Das potenzielle Clusterumfeld der Region Mainfranken gemäß des Triple-Helix-Konzepts wird jedoch nicht nur von den Inkubatoren geprägt, sondern darüber hinaus von den in Kapitel 4.1 genannten spezialisierten Rechtsanwälten und Steuerberatern sowie Netzwerkangeboten. In der Region Mainfranken haben sich somit aufgrund des wachsenden Umfeldes innovativer Gründungen Rechtsanwälte und Steuerberater mit Fokus auf die Beratung von Start-Up-Unternehmen etabliert. Hierzu zählen zum Beispiel die Rechtsanwaltskanzleien Loos und Lexa mit Fokus auf Informationstechnologie-, Medien- und Gesellschaftsrecht sowie die Compass Steuerberatung (Gründen@Würzburg 2018d;

¹² Premium-Netzwerkpartner des ZDI Mainfrankens sind solche Unternehmen, die einen jährlichen Beitrag von 10.000 Euro leisten (Andersen 2018).

Rechtsanwaltskanzlei Lexa – Kanzlei für Wirtschaftsrecht 2018; Loos Rechtsanwälte GbR 2018). Darüber hinaus wird die Gründungslandschaft der Region Mainfranken durch diverse Initiativen gefördert. So hat sich die Initiative Gründen@Würzburg zu einer regionalen Plattform entwickelt, die Wissen für regionale Gründer bündelt und Start-Up-Unternehmen und Investoren sowie Vertreter aus Medien und Politik vernetzt. In diesem Rahmen werden über die Plattform Gründen@Würzburg zum Beispiel Netzwerkveranstaltungen offeriert sowie Veranstaltungen der Partner, zu denen unter anderem die regionalen Inkubatoren sowie die IHK Würzburg-Schweinfurt zählen, kommuniziert (Gründen@Würzburg 2018g, 2018b). Neben der Plattform Gründen@Würzburg haben sich weitere Netzwerkformate wie zum Beispiel regelmäßig stattfindende Gründerstammtische sowie Maker Labs etabliert (Gründen@Würzburg 2018c; Nerd2Nerd e.V. 2018). Aufgrund des ausgeprägten Umfeldes hinsichtlich des regionalen Angebots an Unterstützungsdienstleistungsunternehmen sowie Veranstaltungs- und Netzwerkformaten kann abgeleitet werden, dass die Region Mainfranken ein in dieser Hinsicht optimales Umfeld für eine potenzielle Clusterentwicklung offeriert. Denn laut LIEFNER (2001) und KRAFFT (2006: 60) ist das Potenzial einer Clusterentwicklung umso größer, je größer das regionale Angebot an Technologie- und Gründerzentren ist. Dennoch profitieren nicht nur Start-Up-Unternehmen von den regionalen Angeboten innovativer Institutionen, sondern auch etablierte mainfränkische Unternehmen.

Jedoch muss neben dem Zugang zu Unterstützungsdienstleistungsunternehmen im Rahmen der Betrachtung des regionalen Potenzials einer Clusterentwicklung, auch der Zugang zu finanziellem Kapital gegeben sein (Yan und Li 2010: 100-102). So sind zwar einige Risikokapitalgeber wie Vogel Ventures, KKM Ventures und Consulting sowie mii ventures in der Region Mainfranken agglomeriert, dennoch geben Experten wie ALBERT und GENDERS (2018) an, dass sie die Kapitalverfügbarkeit, insbesondere den Zugang zu Private Equity, in der Region Mainfranken als kritisch betrachten. Laut FRANK (2018) ist daher für die Entwicklung eines regionalen Technologieclusters der Aufbau eines Netzwerks an regionalen Investoren erforderlich. Ein von mainfränkischen Start-Up-Unternehmen in der Regel beanspruchtes Angebot ist daher die Finanzierungs- und Investorenvermittlung über die Plattform BayStartUp des bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Energie und Technologie. So kooperiert das ZDI Mainfranken mit BayStartUp, um insbesondere Start-Up-Unternehmen aus der High-Tech-Industrie den Zugang zu Risikokapital zu ermöglichen (Andersen 2018). Je nach Wachstumsphase und Geschäftsmodell bringt BayStartUp Unternehmen und Investoren zusammen, indem der Zugang zu Business Angel Netzwerken, strategischen Investoren, privaten und öffentlichen Risikokapitalgebern sowie Fremdkapitalgebern eingerichtet wird. Darüber hinaus offerieren das ZDI Mainfranken sowie BayStartUp Beratungen hinsichtlich der Investorenansprache, um die Erfolgsquote einer Finanzierungsrunde zu erhöhen (Andersen 2018; BayStartUp GmbH 2018b, 2018a,

2018c). Wird die Entstehung des etablierten israelischen Technologieclusters Silicon Wadi in diesem Kontext betrachtet, so fällt auf, dass die Region Mainfranken anders als die israelische Region nicht über einen hohen Zugang zu Risikokapital verfügt. In Anlehnung an das in Kapitel 2.4.3 dargestellte Beispiel des Silicon Wadis wird daher deutlich, dass die Verfügbarkeit von Risikokapital einen signifikanten Einfluss auf die Entwicklung eines Technologieclusters hat. Aufgrund dessen stellt die derzeitige Situation der regionalen Kapitalverfügbarkeit im Rahmen der Betrachtung der Porter'schen Faktorausstattung und des Konzepts nach Maggioni eine Hürde für eine potenzielle Technologieclusterentwicklung dar.

Tabelle 9: Ausprägung der Determinanten der Technologieclusterentwicklung: Komponente des Clusterumfeldes

	Determinante	Punkte
9	Verfügbarkeit von Unterstützungsdienstleistungsunternehmen	4 Punkte
10	Kapitalverfügbarkeit / Zugang zu Eigen- und Fremdkapitalgebern	2 Punkte
11	Gründungsbedingungen	3,5 Punkte

Branchenkomponente gemäß des Triple-Helix-Konzepts

Im Rahmen der mit der Anwendung des Triple-Helix-Konzepts einhergehenden Analyse der Branchenkomponente müssen neben den zuvor analysierten mainfränkischen Lebens- und Gründungsbedingungen, die Arbeitsbedingungen betrachtet werden, da die Gründungs-, Arbeits- und Lebensbedingungen in einer Region einen signifikanten Einfluss auf die Agglomeration von Unternehmen sowie die Zuwanderung von hoch qualifizierten Arbeitskräften haben (Athreye 2001: 12). So bewerten ALBERT und GENDERS (2018) den Standort Mainfranken hinsichtlich der Arbeitsbedingungen als gut, insbesondere aufgrund der starken und heterogenen Wirtschaft, den mit dem Hochschulangebot einhergehenden qualifizierten Arbeitskräften, der Zentralität und nationalen und internationalen Vernetzung sowie der Verkehrsinfrastruktur. Dies wird durch die Unternehmen bestätigt. So bewerten die in der Region Mainfranken agglomerierten Unternehmen die Region als gewählten Standort mit der Note 2,45, wobei 59,5 Prozent der Unternehmen den Standort mit mindestens „gut“ beurteilen. Dies wird auch in der Wiederwahl des Standorts Mainfranken deutlich. So würden 76,7 Prozent der befragten Unternehmen die Standortentscheidung erneut treffen (Benz, Fürst und Genders 2016: 6-7). Zwar ist aufgrund der Nähe zu den mainfränkischen Hochschulen und zahlreichen Forschungseinrichtungen der Zugang zu qualifiziertem Humankapital gegeben, dennoch sind die in der Region Mainfranken agglomerierten Unternehmen mit der Verfügbarkeit von Fach- und Führungskräften unzufrieden. So bewerteten die regionalen Unternehmen im Jahr 2016 die Verfügbarkeit von Fach- und Führungskräften im Durchschnitt noch mit der Note 3,53, jedoch im Folgejahr bereits mit der Note 3,8 (Benz, Fürst und Genders 2016: 24; Fröhlich und Seynstahl 2017: 23).

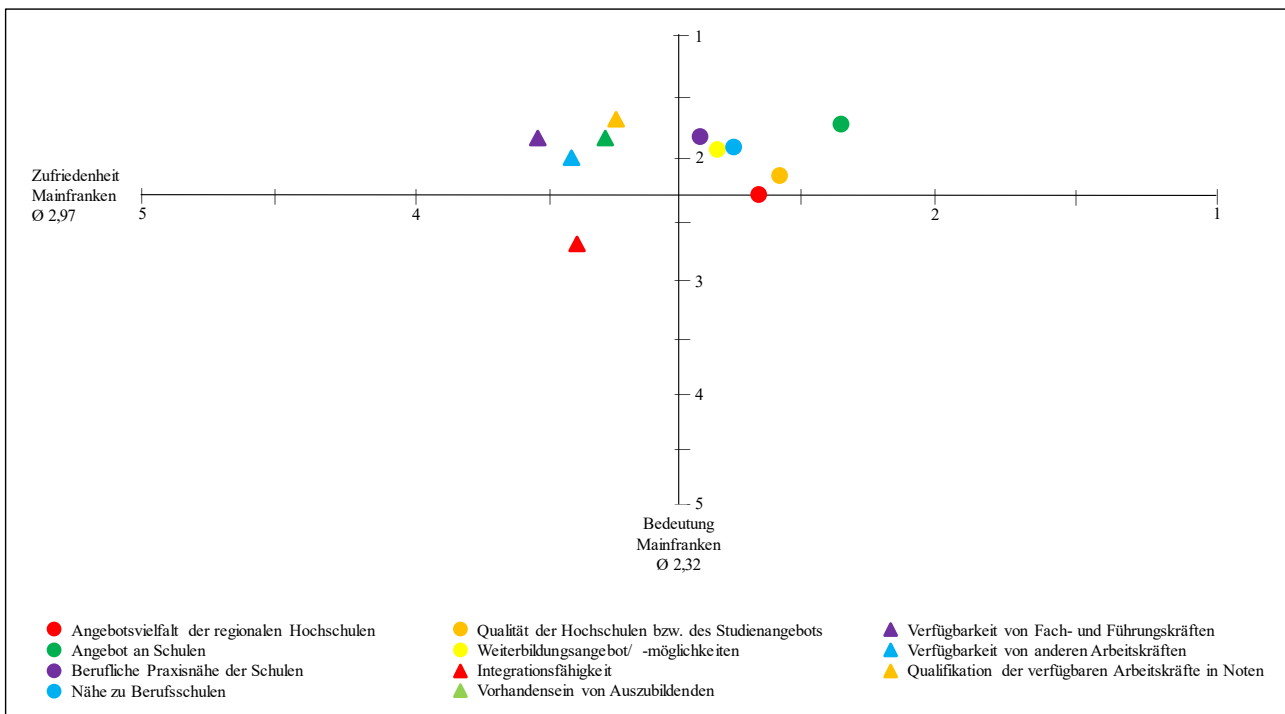


Abbildung 8: Auswertung der Standortfaktoren des Themenfeldes „Bildung und Arbeitsmarkt“ (Benz, Fürst und Genders 2016: 19).

Eine Bewertung weiterer Standortfaktoren hinsichtlich Bildung und Arbeitsmarkt werden in Abbildung 8 dargestellt, wobei weiterführende Bewertungen der Standortfaktoren aus mainfränkischer Unternehmenssicht Anhang 10 entnommen werden können.

Aufgrund dieses mainfränkischen Fach- und Führungskräftemangels folgt ein regionales Zuwanderungspotenzial für nationale und internationale Arbeitskräfte. Für eine potenzielle Clusterentwicklung in der Region Mainfranken ist es dementsprechend erforderlich, dass die regionalen Arbeits- und Lebensbedingungen so attraktiv sind, dass diese die Agglomeration neuer Unternehmen und die Zuwanderung von Arbeitskräften fördern. Zwar wird deutlich, dass insbesondere die Lebensqualität in der Region Mainfranken sehr hoch ist und somit eine Zuwanderung potenzieller Arbeitskräfte fördert, wie anhand der Expertenbefragungen festgestellt werden kann, dennoch ist die geringe Verfügbarkeit von Fach- und Führungskräften eine Hürde in der Weiterentwicklung der Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit regionaler Unternehmen und somit in der Technologieclusterentwicklung. Denn laut einer Studie der Wirtschaftsprüfungs- und Beratungsgesellschaft DELOITTE (2018: 9), die 50 deutsche Standorte hinsichtlich ihres Potenzials der Entwicklung zum Technologiestandort bewertet, sind „Tech-Talente [...] der zentrale Bestandteil von Innovations-Ökosystemen“, weshalb qualifiziertes Humankapital und dessen technologische Wissensressourcen als Produktionsfaktor verstanden werden können. Im Rahmen des von DELOITTE (2018: 22) ermittelten Tech-Hub-Statusindex belegt die Stadt Würzburg den Rang 26 von 50 Rängen. Es kann jedoch festgestellt werden, dass Würzburg insbesondere hinsichtlich der Anzahl der Beschäftigten in der Informations- und Kommunikationstechnologie gut und der Arbeitsmarktstruktur durchschnittlich aufgestellt ist, wobei nur eine

geringe Standortattraktivität auf Talente aus den Bereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik (MINT) ausgeübt wird.

Tabelle 10: Ausprägung der Determinanten der Technologieclusterentwicklung: Mainfränkische Branchenkomponente

	Determinante	Punkte
10	Arbeitsbedingungen	4 Punkte
11	Zugang zu qualifiziertem Humankapital	2 Punkte
12	Auslastung des Gewerbegebiets	3 Punkte
13	Standortrepräsentativität	3 Punkte
14	Gewerbesteuerhebesatz	3 Punkte

Hinsichtlich der Branchenstruktur kann anhand der in Kapitel 4.1 durchgeführten Analyse festgestellt werden, dass die Region Mainfranken über eine Agglomeration zahlreicher Marktführer in der Informations- und Kommunikationstechnologie sowie der Automobil- und Maschinenbauindustrie verfügt. Diese Agglomeration geht mit verschiedenen Unternehmensgründungen einher, die das regionale Profil schärfen. Werden vor diesem Hintergrund die agglomerierten Unternehmen sowie Unternehmensgründungen in der Region Mainfranken hinsichtlich der Nutzung einer gemeinsamen Basistechnologie analysiert, so kann das branchenbedingte Potenzial einer Technologieclusterbildung abgeleitet werden. Die Ableitung eines solchen potenziellen Clusters in der Region Mainfranken erfolgt in Kapitel 4.3.

Staatliche Komponente gemäß des Triple-Helix-Konzepts

Die staatliche Komponente der Technologieclusterentwicklung muss auf Bundes-, Länder- und Kommunalebene betrachtet werden. So wurden zum Beispiel auf Bundesebene durch die Bundesministerien für Wirtschaft und Energie sowie Bildung und Forschung verschiedene Programme zur Förderung der allgemeinen Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands mit dem Ziel der Entwicklung von Innovationsclustern eingeführt (Clusterplattform Deutschland 2018a). Hierzu zählt unter anderem das bundesweite Programm *go-cluster*, welches die Umsetzung der europäischen Qualitätsstandards der European Cluster Excellence Initiative (ECEI) sowie die damit einhergehende Clusterentwicklung fördern soll (Clusterplattform Deutschland 2018b). Auf Länderebene haben sich ebenfalls einzelne Clusterinitiativen zur Förderung der regionalen Entwicklung etabliert. So ist in Bayern aufbauend auf die *High-Tech-Offensive Bayern* die *Cluster Offensive Bayern* gegründet worden, die die Bildung von Netzwerken zwischen mittelständischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen in dem Bundesland weiterentwickeln und verbessern soll (Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Energie und Technologie 2018). Die *High-Tech-Offensive* hatte seit 1999 bis zum Ende des Förderprogrammes die Förderung der Kooperation zwischen Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Finanzierungsinstitutionen mit dem Ziel der Steigerung der regionalen Innovations-

und Wettbewerbsfähigkeit angestrebt. FALCK, HEBLICH und KIPAR (2010: 580) stellten fest, dass seit der Einführung der bayerischen Offensive die Wahrscheinlichkeit einer Innovation in einem Unternehmen um 4,6 bis 5,7 Prozentpunkte gestiegen war und die Ausgaben in Forschung und Entwicklung um durchschnittlich 19,4 Prozent gesunken waren. Derzeit fördert die *Cluster Offensive* der bayerischen Landesregierung 17 technologie- und industrieorientierte Innovationscluster, die von dem Clusterthema Digitalisierung (Automatisierung, Sensorik, etc.) über Energie (Energietechnik und Umwelttechnologie) und Gesundheit (Biotechnologie, Medizintechnik und Ernährung) bis hin zu Materialien (Chemie, Nanotechnologie etc.) und Mobilität (Aerospace, Automotive und Bahntechnik) reichen (Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft Energie und Technologie 2018b: 7).

Ähnlich wie die staatliche Auflegung des israelischen Risikokapitalfonds „Yozma Funds“, die laut WONGLIMPIYARAT (2015: 85) eine Voraussetzung für die erfolgreiche Technologieclusterentwicklung in Israel darstellt, wurde der Europäische Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) als staatlicher Clusterinvestmentfonds gegründet, der von der Risikokapitalgesellschaft Bayern Kapital GmbH verwaltet wird. Der EFRE Bayern strebt Investitionen in High-Tech-Unternehmen in der Seed- und Start-Up-Phase an, wobei Unternehmen ein maximales Beteiligungskapital von zwei Millionen Euro erhalten können (Stadt Würzburg 2018a; Landkreis Würzburg 2018). Für das Ziel der Verbesserung des Technologietransfers zwischen Wissenschaft und Wirtschaft sowie der Steigerung der Innovationsfähigkeit regionaler Unternehmen, können regionale Projekte insgesamt Fördermittel in Höhe von 52 Millionen Euro erhalten (Bayerische Staatsregierung 2018). Insbesondere die Universität Würzburg, die laut des bayerischen Wissenschaftsstaatssekretärs SIEBLER als „Innovationsmotor in der Region“ Mainfranken gilt, erhielt zwischen 2016 und 2018 rund 13,3 Millionen Euro zur Finanzierung von sechs innovativen Forschungsprojekten aus dem staatlichen Clusterinvestmentfonds (Regierung von Unterfranken 2016; Julius-Maximilians-Universität Würzburg 2017, 2018a). Dies entspricht 25,6 Prozent des im Rahmen des EFRE für den Freistaat Bayern zur Verfügung stehenden Kapitals. Trotz der staatlichen Subventionen zur Förderung von regionalen Forschungsprojekten und Innovationen, ist laut FRANK (2018) der Einsatz für die „Einrichtung und finanzielle Förderung eines Clusters“ auf regional- und landespolitischer Ebene notwendig. Darüber hinaus seien, insbesondere im Hinblick auf die Personalausstattung der kommunal finanzierten Gründerzentren, regionale Förderinitiativen erforderlich, um langfristige Verantwortlichkeiten sowie mehr Personal im Bereich des Technologietransfers einstellen zu können (Andersen 2018; Frank 2018). So kann laut ANDERSEN (2018) nur dann eine Technologieclusterbildung von den Gründerzentren und insbesondere vom ZDI Mainfranken effizient unterstützt werden, wenn die Personalausstattung nachhaltig verbessert wird.

Tabelle 11: Ausprägung der Determinanten der Technologieclusterentwicklung: Mainfränkische Staatskomponente

	Determinante	Punkte
15	Verfügbarkeit eines staatlichen Risikokapitalfonds	5 Punkte
16	Etablierung regionaler Förderinitiativen	3 Punkte
17	Schaffung neuer Gewerbeflächen	2 Punkte
18	Unternehmensfreundliche Steuerpolitik	4 Punkte

Neben staatlichen Förderungssubventionen sowie Investitionen in Ausbildung und Forschung kann laut PORTER (1991: 151-152) eine unternehmensfreundliche Steuerpolitik der kommunalen Regierung die Agglomeration von Unternehmen positiv beeinflussen. Exemplarisch kann in diesem Rahmen die Sonderwirtschaftszone Shenzhen herangezogen werden, da aufgrund staatlicher Maßnahmen wie niedrige Steuersätze und Mietpreise die Agglomeration inländischer und ausländischer Unternehmen gefördert wurde (Lindtner, Greenspan und Li 2015: 102). So liegt der durchschnittliche Gewerbesteuerhebesatz der Region Mainfranken mit 342 Prozent unter dem bundesweiten Durchschnitt von 402 Prozent. Dies kann auf eine unternehmensfreundliche Steuerpolitik in der Region Mainfranken hindeuten.

4.3 Analyse eines potenziellen Technologieclusters in der Region Mainfranken

Aufbauend auf die Analyse der Ausprägung der einzelnen für eine Technologieclusterentwicklung erforderlichen Komponenten gemäß des Triple-Helix Konzepts, des Porter'schen Competitive Diamonds und des Konzepts nach Maggioni, kann im Folgenden das Potenzial einer Clusterbildung mit Künstlicher Intelligenz¹³ als Basistechnologie abgeleitet werden. Im Silicon Valley fungiert beispielsweise die Informationstechnologie als Basistechnologie, wohingegen in Shenzhen die Elektrotechnologie als Basistechnologie verstanden werden kann. Die Agglomeration von Unternehmen, die eine solche Basistechnologie nutzen, kann entweder eine Konsequenz staatlicher Politik sein – wie exemplarisch an der Sonderwirtschaftszone Shenzhen erkannt werden kann – oder sich in Folge universitärer Forschungsschwerpunkte wie im Silicon Valley entwickeln. In der Region Mainfranken besteht jedoch das Potenzial einer Technologieclusterbildung im Kontext der Künstlichen Intelligenz aufgrund des Konglomerats aus staatlichen Subventionen und universitären Forschungsschwerpunkten. So wurde im Juni 2018 die Entwicklung eines bayerischen Kompetenznetzwerkes für Künstliche maschinelle Intelligenz von der Bayerischen Staatsregierung beschlossen, da laut Ministerpräsident

¹³ Künstliche Intelligenz als Teilgebiet der Informatik befasst sich mit der Einbettung intelligenten Verhaltens in Maschinen bzw. Produkte. Die künstliche Intelligenz der Maschinen/Produkte kann entweder durch Automatisierung in der Programmierung oder maschinelles Lernen erzielt werden. Dementsprechend umfasst das Themenfeld der Künstlichen Intelligenz u.a. kognitive Systeme/Maschinen, maschinelles Lernen, Neuronale Netze bzw. Deep Learning (Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie 2018).

SÖDER der Freistaat Bayern „weltweit eine der führenden Regionen für künstlich maschinelle Intelligenz werden“ solle (Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V. 2018). Im Rahmen der Entwicklung des bayerischen Kompetenznetzwerkes sollen 280 Millionen Euro investiert werden, wovon insbesondere die Universität Würzburg sowie die Hochschule Würzburg-Schweinfurt gefördert und zu Forschungsstandorten für künstliche Intelligenz aufgebaut werden sollen. Die Universität Würzburg, dessen Forschungsstandort laut CSU-Politiker JÖRG als nationaler Impulsgeber der Künstlichen Intelligenz gelten könne, erhält in Folge dessen sowohl ein neues Forschungsgebäude als auch sechs neue Professuren und vier Nachwuchsgruppen (Göll 2018; Jungbauer 2018). Die Hochschule Würzburg-Schweinfurt bezieht darüber hinaus 33 Millionen Euro für die Einführung eines neuen Studiengangs der Robotik, der einen Fokus auf die Programmierung und die Anwendung intelligenter Robotersysteme abbilden soll (Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt 2018). Neben den beiden mainfränkischen Hochschulen soll das Würzburger Zentrum für Telematik, welches im Kompetenzfeld der Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine agiert, ebenfalls zusätzliche Kompetenzen im Bereich der Künstlichen Intelligenz aufbauen (Jungbauer 2018; Zentrum für Telematik e.V. 2018).

So liegt zwar laut ALBERT und GENDERS (2018) der mainfränkische Branchenfokus auf Kugellagern und Getrieben sowie Medizintechnik und Kunststoff, dennoch kann im Rahmen einer Analyse der agglomerierten Unternehmen hinsichtlich der Nutzung Künstlicher Intelligenz festgestellt werden, dass branchenübergreifend Geschäftsmodell- oder Produktanpassungen vorgenommen werden, um den Nutzen für den Endkunden zu erhöhen. Während Bosch Rexroth noch mit der Basistechnologie experimentiert und einen Tischkicker entwickelt hat, bei dem eine auf künstlicher Intelligenz basierende „unsichtbare Hand“ gegen menschliche Spieler agiert, nutzt Koenig & Bauer Künstliche Intelligenz in der Kennzeichnungstechnik zur Vermeidung von Bedienungsfehlern, effizienten Prozessgestaltung und Schulung von Mitarbeitern (Robert Bosch GmbH 2018; Koenig & Bauer AG 2018). Das Kaiserslauterner Unternehmen Empolis mit einer Niederlassung in Würzburg nutzt darüber hinaus Künstliche Intelligenz, um „neue Services im Bereich Big Data Analytics zu nutzen oder neue Geschäftsmodelle zu erproben“ und wird aufgrund dessen zu den 10 deutschen KI-Pionieren gezählt (Dürand 2017; Empolis Information Management GmbH 2018b). Nicht nur die in der Region Mainfranken agglomerierten Unternehmen nutzen Künstliche Intelligenz als neue Technologie, sondern auch eines der aus dem EFRE finanzierten Projekten der Universität Würzburg, BigData@Geo, strebt die Entwicklung fortschrittlicher Umwelttechnologien unter Anwendung von Künstlicher Intelligenz an (Julius-Maximilians-Universität Würzburg 2018a).

Da es laut Wissenschaftsministerin KIECHLE wichtig ist, dass von der universitären Forschungsförderung im Rahmen des bayerischen Kompetenznetzwerkes für Künstliche maschinelle Intelligenz

Analyse des Status quo in der Region Mainfranken

auch die regionalen Unternehmen profitieren, ist eine Vernetzung von Wirtschaft und Wissenschaft erforderlich (IGZ Würzburg 2018; Jungbauer 2018). So wurde vom IGZ Würzburg und ZDI Mainfranken im Jahr 2018 eine Kontaktwerkstatt initiiert, die die Technologie der Künstlichen Intelligenz thematisierte und eine Basis für das Erschließen von Kooperationen zwischen den mainfränkischen Hochschulen und Unternehmen offerierte.

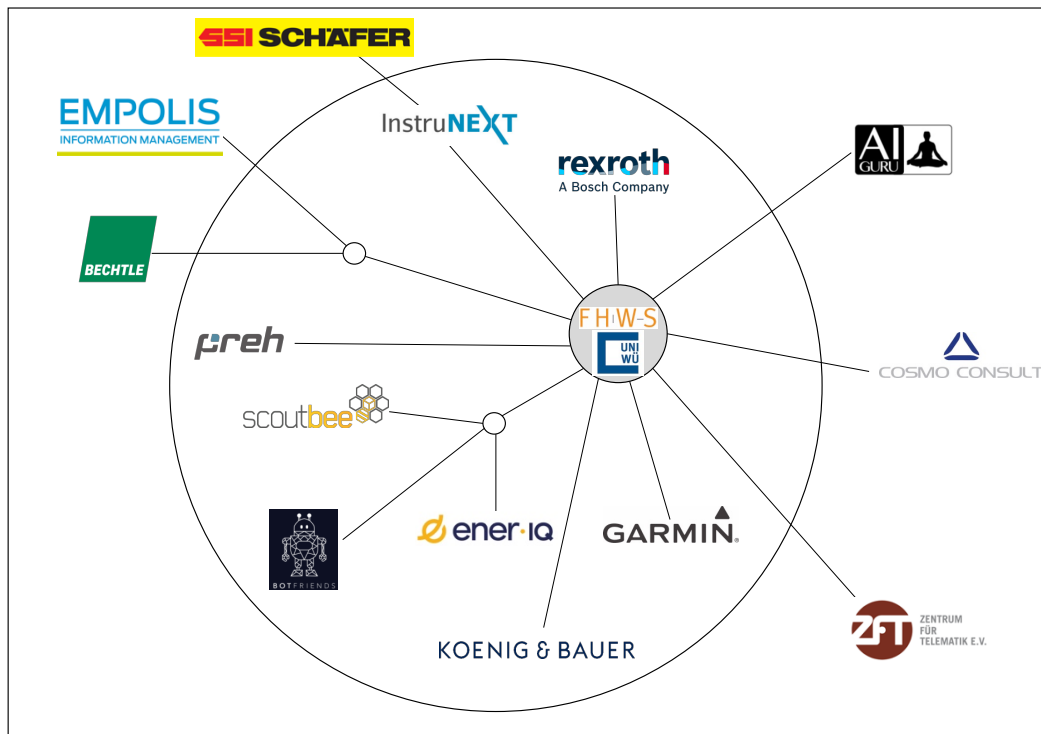


Abbildung 9: Potenzielles Technologiecluster der Künstlichen Intelligenz in der State-Centered-Formation in der Region Mainfranken (Eigene Darstellung in Anlehnung an Markusen 1996: 297; He and Fallah 2014: 2180; Koenig & Bauer AG 2018; Robert Bosch GmbH 2018; Gründen@Würzburg 2018a, 2018d; Schwarz 2018; SSI Schäfer 2017; scoutbee GmbH 2018b; Müller 2018; InstruNEXT GmbH 2018; Empolis Information Management GmbH 2018a; Brinkbäumer 2017; Würzburg Erleben 2018; Preh GmbH 2018; Garmin GmbH 2018).

Das Potenzial einer Technologieclusterbildung mit Künstlicher Intelligenz als Basistechnologie wird von ANDERSEN (2018) und FRANK (2018) bestätigt. Zwar gibt es laut ANDERSEN (2018) noch keine mainfränkischen *Global Player* im Bereich der Künstlichen Intelligenz, jedoch eine steigende Anzahl an Unternehmen, die – insbesondere aufgrund der vielfältigen Anwendbarkeit der Basistechnologie – Künstliche Intelligenz in ihr Geschäftsmodell integrieren. So kann laut Wissenschaftsministerin KIECHLE Künstliche Intelligenz in verschiedenen Branchen als Basistechnologie eingesetzt und sowohl in der autonomen Steuerung von Vehikeln, als auch in der Medizintechnik angewendet werden (Jungbauer 2018).

Wird unabhängig von der Bewertung der Ausprägung der Determinanten der Technologieclusterentwicklung, die Intensivierung der staatlichen, universitären und branchenübergreifenden Bemühungen hinsichtlich eines Aufbaus an regionalen Kompetenzen in der Künstlichen Intelligenz betrachtet, so kann festgestellt werden, dass im Rahmen einer potenziellen Technologieclusterentwicklung Künstliche Intelligenz als Basistechnologie fungieren könnte. In Abbildung 9 wird ein solches potenzielles

Technologiecluster der Künstlichen Intelligenz dargestellt, wobei aufgrund der zentralen Stellung der Universität Würzburg und der Hochschule Würzburg-Schweinfurt im Rahmen des bayerischen Kompetenznetzwerkes die State-Centered-Formation in Anlehnung an Abbildung 1 gewählt wurde. Aufgrund des frühen Entwicklungsstadiums der Künstlichen Intelligenz kann die potenzielle Basistechnologie in Anlehnung an das in Abbildung 5 dargestellte S-Kurven Modell in Phase 1 eingeordnet werden, weshalb nach MENZEL und FORNAHL (2009: 118) die Clusterlebenszyklusphase der Emergenz deduziert wird. Dementsprechend existieren bei der Emergenz eines Technologieclusters – wie Abbildung 9 entnommen werden kann – zwar zunächst nur wenige Unternehmen, die Künstliche Intelligenz als Basistechnologie nutzen, jedoch steigt mit der Agglomeration jedes neuen Unternehmens die Heterogenität der Clusterkompetenz, da jedes Unternehmen die Clusterbasistechnologie auf unterschiedliche Weise in ihr Geschäftsmodell integriert. Das Potenzial einer Technologieclusterformation mit Künstlicher Intelligenz als Basistechnologie wird jedoch nicht nur von der Ausprägung der Determinanten der Technologieclusterentwicklung bestimmt, sondern auch von dem Erzielen einer kritischen Masse an Unternehmen und Forschungsinstituten.

5 DISKUSSION

In der vorliegenden Arbeit soll die Forschungsfrage beantwortet werden, ob die Region Mainfranken die Voraussetzungen für eine Technologieclusterentwicklung erfüllt. Zur Beantwortung dieser Forschungsfrage wurde zunächst der theoretische Hintergrund einer Technologieclusterentwicklung spezifiziert, indem drei verschiedene Konzepte der Clusterformation und die damit einhergehenden Determinanten der Clusterentwicklung eingeführt wurden. Zur Verdeutlichung der Bedeutsamkeit der staatlichen, universitären und branchenübergreifenden Bemühungen im Rahmen einer Technologieclusterentwicklung wurden die drei Technologiecluster Silicon Valley, Shenzhen High-Tech Industrial Park und Silicon Wadi anhand der eingeführten theoretischen Konzepte analysiert. In Anlehnung an die theoretischen Konzepte, die Analyse der erfolgreichen Technologieclusterformationen sowie die IST-Analyse der Region Mainfranken konnte infolgedessen ein Fundament für die Analyse der Ausprägung der Determinanten der Technologieclusterentwicklung gebildet und darüber hinaus ein potenzielles mainfränkisches Technologiecluster deduziert werden. Im Folgenden werden dementsprechend die sich aus der Analyse ergebenden Implikationen für eine Technologieclusterentwicklung in der Region Mainfranken konkludiert.

5.1 Implikationen für die Technologieclusterentwicklung in der Region Mainfranken

Werden die Ergebnisse der vorangegangenen Analysen betrachtet, so kann festgestellt werden, dass die einzelnen Determinanten der Technologieclusterentwicklung zwar antagonistisch ausgeprägt

sind, jedoch aufgrund der Erfüllung der Kernvoraussetzungen das Potenzial einer Technologieclusterentwicklung in der Region Mainfranken besteht. Zwar kann aus den Analyseergebnissen deduziert werden, dass insbesondere die Determinanten der Infrastruktur, die Gewerbeflächenverfügbarkeit sowie die Kapitalverfügbarkeit wichtige und nicht optimal ausgeprägte Standortfaktoren sind, um eine Technologieclusterentwicklung zu unterstützen, dennoch kann anhand der vorliegenden Standortberichte der IHK Würzburg-Schweinfurt sowie der Experteninterviews festgestellt werden, dass die Leistungsdefizite erkannt und teilweise entsprechende Handlungsmaßnahmen eingeleitet worden sind.

Dies ist explizit im Rahmen des Leistungsdefizits der Verkehrsinfrastrukturdeterminante zu erkennen. So wurden verschiedene Projekte entwickelt, um das Autobahnnetz sowie die Erreichbarkeit des Albrecht-Dürer-Flughafens Nürnberg zu verbessern (Schaller 2018). Werden jedoch im Vergleich hierzu die Distanzen zu den internationalen Flughäfen in den exemplarischen Technologieclustern herangezogen, so muss festgestellt werden, dass trotz der Maßnahmen zur Verbesserung der Erreichbarkeit, die beiden Flughäfen Frankfurt am Main und Nürnberg überdurchschnittlich weit von der Region Mainfranken entfernt sind. Trotz der hohen Entfernung zu den Flughäfen ist – wie Abbildung 10 in Anlehnung an die Analyse aus Kapitel 4.1 entnommen werden kann – die Verfügbarkeit öffentlicher Verkehrsmittel und deren Anbindung an den Fernverkehr, insbesondere in den kreisfreien Städten Würzburg und Schweinfurt, gut ausgeprägt. Die Ausprägung der Verkehrsinfrastruktur fließt in die Bewertung der Infrastrukturkomponente ein, die ein wichtiger Standortfaktor des Clusterumfeldes aufgrund des Einflusses auf die Standortentscheidung von Unternehmen und Fach- und Führungskräften ist. Neben der Verkehrsinfrastruktur und der medizinischen Versorgung ist, insbesondere in den Landkreisen, eine Verbesserung des Zugangs zu Breitbandinternet erforderlich, da das Fehlen einer leistungsfähigen Breitbandinfrastruktur zu einer nachhaltigen Verschlechterung der wirtschaftlichen Leistung sowie der Standortattraktivität führen kann.

Zwar bewerten, wie Tabelle 6 entnommen werden kann, die agglomerierten Unternehmen die Breitbandversorgung als gut bis befriedigend, dennoch ist die Entwicklung der regionalen Kommunikationsnetze der Standortfaktor mit der höchsten Bedeutung für die Unternehmen (Benz, Fürst und Genders 2016: 24). Die daraus resultierende notwendige Verbesserung der Infrastrukturqualität ist im Hinblick auf eine Technologieclusterentwicklung besonders entscheidend, da die Qualität der Infrastruktur die Funktionsfähigkeit einer Region bestimmt und somit die regionale Attraktivität für Unternehmen, Fach- und Führungskräfte sowie Gründer beeinflusst (Porter 1991: 99; van Suntum et al. 2008: 4).

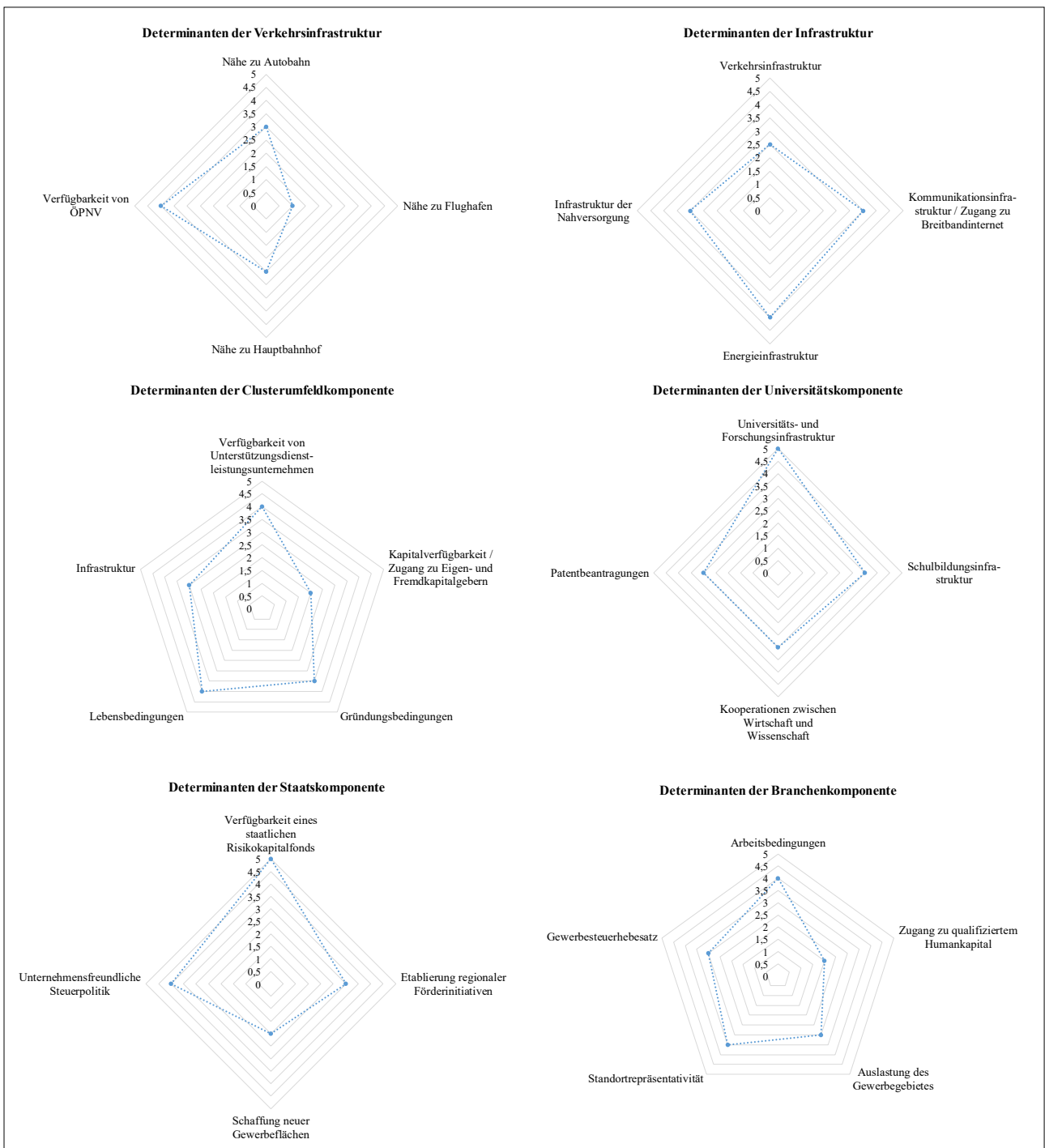


Abbildung 10: Ausprägungen der einzelnen Determinanten der Technologieclusterentwicklung je nach Clusterkomponente (Eigene Darstellung in Anlehnung an die Analyseergebnisse).

Handlungsempfehlung 1: Verbesserung der Erreichbarkeit der beiden Hauptbahnhöfe der Region Mainfranken durch die Landkreise zur Stärkung der regionalen Vernetzung und Anbindung an den Fernverkehr.

Handlungsempfehlung 2: Verbesserung der Breitbandinfrastruktur auf mindestens 50 Mbit/s, z.B. durch die Inanspruchnahme von Förderprogrammen des Bayerischen Breitbandzentrums.

Die Auslastung des Gewerbegebietes wird in den jeweiligen Landkreisen und kreisfreien Städten zwar als gut bis befriedigend bewertet, dennoch haben mehr als 20 Prozent der im Rahmen der IHK-

Gewerbeflächenanalyse befragten Unternehmen, Schwierigkeiten Standorterweiterungen und Expansionsvorhaben aufgrund des begrenzten Gewerbeflächenangebots durchzuführen.

Insbesondere die Schaffung neuer Gewerbeflächen durch die Kommunalregierung kann sich zu einem negativen Einflussfaktor auf die Technologieclusterbildung entwickeln, da lediglich 51,7 Prozent der ungenutzten Gewerbeflächen in kommunalem Besitz sind, weshalb das Potenzial von der zukünftigen Verkaufsbereitschaft der Privateigentümer abhängig ist (Fröhlich und Seynstahl 2017). Die Verfügbarkeit von geeigneten Gewerbeflächen ist jedoch eine Grundvoraussetzung für die Agglomeration von Unternehmen und somit für eine Technologieclusterbildung in der Region Mainfranken.

Handlungsempfehlung 3: Im Rahmen einer staatlichen Unterstützung der Technologieclusterentwicklung in der Region Mainfranken ist entweder die Schaffung neuer Gewerbeflächen erforderlich oder die Einführung von Subventionen als finanzieller Anreiz für die Vermietung und Verpachtung von Gewerbeflächen in Privatbesitz.

Neben den oben genannten Punkten kann die Ausprägung der Determinante der Kapitalverfügbarkeit im Hinblick auf eine angestrebte Technologieclusterentwicklung als kritisch betrachtet werden, da der Zugang zu Risikokapitalgebern und sonstigen Investoren, der ein Erfolgsfaktor für technologie- und wachstumsorientierte Start-Up-Unternehmen darstellt, nicht optimal ist (Nerlinger 1998: 238). Zwar haben regionale Start-Up-Unternehmen über die Plattform BayStartUp sowie die regionalen Risikokapitalgeber Vogel Ventures, KKM Ventures und Consulting sowie mii ventures Zugang zu Finanzierungsnetzwerken und Investoren, dennoch ist das Angebot im Vergleich zu den etablierten Technologieclustern zu gering, um das Wachstum hochtechnologischer Unternehmen in der Region Mainfranken zu beschleunigen. Insbesondere die regionale Verfügbarkeit eines Investorennetzwerkes ist für die Etablierung eines Technologieclusters von Bedeutung. So stellten SORENSON und STUART (2001: 1581) fest, dass Risikokapitalgeber zweimal eher in 10 Meilen (ca. 16,1 km) entfernte Unternehmen investieren als in 100 Meilen (ca. 161 km) entfernte Unternehmen, da laut FOLTA, COOPER und BAIK (2006: 222) die Verbreitung über potenzielle Anlagemöglichkeiten innerhalb geografischer Grenzen höher ist. Trotz dessen ist die Verfügbarkeit des staatlichen Risikokapitalfonds EFRE Bayern ein wichtiger Indikator für das staatliche Bewusstsein der Bedeutung von Investitionen in High-Tech-Unternehmen in der Seed- und Start-Up-Phase. Insbesondere in Anlehnung an die israelische Technologieclusterentwicklung ist die Auflegung eines solchen Risikokapitalfonds ein wichtiger Meilenstein in der Clusterentwicklung.

Handlungsempfehlung 4: Errichtung von mainfränkischen Investorennetzwerken über die Plattform BayStartUp hinaus, z.B. durch die Kooperation der Inkubatoren / Gründerzentren und der regionalen Risikokapitalgeber.

Handlungsempfehlung 5: Erweiterung des Angebotsportfolios der regionalen Inkubatoren / Gründerzentren hinsichtlich der Bereitstellung von Risikokapital.

Handlungsempfehlung 6: Etablierung eines langfristigen staatlichen Risikokapitalfonds, unabhängig von der kurzfristig angelegten Fördermittelvergabe der Europäischen Union (EFRE).

Wird darüber hinaus die mainfränkische Arbeitsmarktsituation betrachtet, so scheint diese zunächst aufgrund der niedrigen Arbeitslosenquote und der steigenden Beschäftigungsanzahl positiv zu sein, dennoch wird trotz der hohen Bedeutung qualifizierter Arbeitskräfte für die Unternehmen die Verfügbarkeit von Fach- und Führungskräften bemängelt. Dies steht im Gegensatz zu der Hypothese, dass die in der Region Mainfranken agglomerierten Universitäten und Hochschulen eine Quelle für den Zugang zu hochqualifizierten Arbeitskräften sind. Die von den agglomerierten Unternehmen als „gut“ wahrgenommene Angebotsvielfalt der regionalen Hochschulen sowie die Qualität der Hochschulen und des Studienangebotes zeigen jedoch, dass die Unternehmen den Mangel an Fach- und Führungskräften nicht auf die Qualität der Universitäts- und Forschungsinfrastruktur zurückführen (Benz, Fürst und Genders 2016: 19). Dementsprechend kann deduziert werden, dass ein Großteil der Absolventen nicht in der Region Mainfranken verbleibt. Aufgrund dessen ist es erforderlich die Absolventen nachhaltig an die Region zu binden, um den Zugang für Unternehmen zu hochqualifizierten Arbeitskräften zu erhöhen. So wird laut MARKUSEN (1996: 307) die Attraktivität einer Region nicht nur von den Arbeits- und Lebensbedingungen bestimmt, sondern darüber hinaus von der Fähigkeit Fachkräfte an die Region zu binden. Eine Technologieclusterentwicklung bedingt zwar einerseits zur Verfügung stehendes hochqualifiziertes Humankapital, da dessen technologischen Wissensressourcen als Produktionsfaktor verstanden werden können, jedoch erhöht sich andererseits mit einer Technologieclusterbildung auch die Attraktivität einer Region für Fach- und Führungskräfte, sodass die Förderung einer Technologieclusterentwicklung in der Region Mainfranken die Arbeitskräftemobilität konsequenterweise erhöhen würde (Folta, Cooper und Baik 2006: 222). So kann der Region Mainfranken die unternehmerische Bewertung hinsichtlich der mangelnden Verfügbarkeit von Fach- und Führungskräften sowohl als Nachteil als auch als Potenzial im Rahmen einer Technologieclusterentwicklung ausgelegt werden.

Handlungsempfehlung 7: Bindung der Absolventen als potenzielle Fach- und Führungskräfte an die Region Mainfranken, durch auf Studenten angepasstes Standortmarketing, die Verbesserung der Internetseite jobboerse-mainfranken.de sowie die subventionierte Vergabe von Stipendien für Abschlussarbeiten und Praktikumsplätze.

Die Anzahl der Patentbeantragungen als Innovationsindikator einer Region kann analog zu der Verfügbarkeit von Humankapital betrachtet werden. So werden in der Region Mainfranken im Verhältnis zu anderen bayerischen Regionen zwar nur durchschnittlich viele Patente beantragt, dennoch hat eine Technologieclusterbildung einen signifikanten Einfluss auf die Anzahl der Patentbeantragungen, da

die Rate an Patentbeantragungen in Clustern höher ist als in der Gesamtwirtschaft, sodass diese proportional zu der Clustergröße steigen (Porter 2003b: 560). Jedoch stellen FOLTA, COOPER und BAIK (2006: 237) fest, dass sich bei Clustern ab einer Größe von 66 agglomerierten Unternehmen eine rückläufige Rate an Patentbeantragungen ergibt. So kann festgehalten werden, dass die Clustergröße einen nicht-linearen Einfluss auf die Leistung von Technologieunternehmen hat (Folta, Cooper und Baik 2006: 237). Dementsprechend resultiert aus der mainfränkischen Patent-Cluster-Relation ein Clusterentwicklungspotenzial aufgrund der Wachstumsfähigkeit der Patentrate sowie der geringen Anzahl an agglomerierten Unternehmen, die zum Beispiel Künstliche Intelligenz als gemeinsame Basistechnologie nutzen.

Werden darüber hinaus die in Abbildung 10 dargestellten Ausprägungen der Determinanten der Clusterumfeldkomponente, Universitätskomponente, Staatskomponente und Branchenkomponente mit dem in Abbildung 9 dargestellten potenziellen Technologiecluster verknüpft, so kann konkludiert werden, dass die Region Mainfranken die Kernvoraussetzungen für eine Technologieclusterbildung in Anlehnung an die eingeführten theoretischen Konzepte erfüllt. Demnach verfügt die Region Mainfranken über rund 78 Prozent der in Kapitel 2.1.2 aufgeführten Schlüsselressourcen eines Technologieclusters. Insbesondere der Zugang zu Universitäten und Forschungszentren sowie die hohe Verfügbarkeit von Unterstützungsdienstleistungsunternehmen offerieren die für die mainfränkische Technologieclusterentwicklung erforderlichen technologischen Wissensressourcen und die kumulierten unternehmerischen Erfahrungen. Neben den Schlüsselressourcen eines Technologieclusters wird in der Region Mainfranken der auf der Durchführungsfähigkeit von Technologietransfers basierende regionale Wettbewerbsvorteil aufgrund der Bemühungen der Universität Würzburg, der Hochschule Würzburg-Schweinfurt sowie der IHK Würzburg-Schweinfurt erfüllt. Wie darüber hinaus den Analyseergebnissen entnommen werden kann, herrschen in der Region Mainfranken überdurchschnittlich gute Gründungsbedingungen, die ein innovatives Umfeld für Unternehmensgründungen und Forschungsprojekte begünstigen. Dementsprechend verfügt die Region Mainfranken nicht nur über einen Wachstumstreiber, der die Weiterentwicklung von Technologieclustern fördern kann, sondern auch über die Kernkompetenz der Innovationsfähigkeit basierend auf Unternehmensgründungen (John und Poudier 2006: 157; Engel und Del-Palacio 2009: 493-494). Da innovative Unternehmensgründungen und die Innovationsfähigkeit etablierter Unternehmen von Kooperationen zwischen Unternehmen und Universitäten sowie Forschungszentren positiv beeinflusst werden, ist jedoch – wie bereits aus den Analyseergebnissen abgeleitet werden konnte – eine Erhöhung der Kooperation erforderlich. Dies würde nicht nur die Technologieclusterentwicklung, sondern auch die Zufriedenheit der agglomerierten Unternehmen fördern, die sich mehr Kontaktmöglichkeiten zu potenziellen Fachkräften und eine Verbesserung des Kooperationsangebotes wünschen. In diesem Kontext kann eine

Verbesserung der Kooperation zwischen Wirtschaft und Wissenschaft unter anderem eine Maßnahme zur Bindung der Absolventen an die Region Mainfranken sein.

Handlungsempfehlung 8: Verbesserung der Kooperation zwischen Wirtschaft und Wissenschaft durch die Initiierung von mainfränkischen Unternehmens- und Forschungsverbänden sowie die Erhöhung des Turnus der etablierten Netzwerkveranstaltungen.

Im Rahmen des Triple-Helix Konzepts und des Modells des Competitive Diamonds repräsentiert die Rolle des Staates, beispielsweise aufgrund staatlicher Förderungssubventionen und unternehmensfreundlicher Steuerpolitik, einen für die Technologieclusterentwicklung wichtigen Einflussfaktor. Über die Schaffung neuer Gewerbeflächen und die Etablierung eines langfristigen staatlichen Risikokapitalfonds hinaus ist für eine nachhaltige Technologieclusterentwicklung, z.B. im Bereich der Künstlichen Intelligenz, neben der Bereitstellung von finanziellen Mitteln für die Erhöhung der Personalressourcen in den regionalen Institutionen, die Einführung eines regionalen Clustermanagements erforderlich (Albert und Genders 2018; Andersen 2018; Frank 2018). Die Erforderlichkeit der Etablierung eines übergreifenden Clustermanagements wird ebenfalls in dem in Tabelle 1 dargestellten Modellansatz der Technologieclusterentwicklung aufgezeigt. So kann das Clustermanagement Maßnahmen ergreifen, die zum einen den Erfolg des Technologieclusters fördern und zum anderen auf regionaler und überregionaler Ebene die Popularität des Technologieclusters steigern. In diesem Kontext nennt FRANK (2018) exemplarisch die Vernetzung und Koordination der verschiedenen Clusterstakeholder, die Identifikation geeigneter Förderprogramme sowie die Einbindung der Landespolitik. Eine damit einhergehende effiziente Clusterorganisation kann sich dementsprechend positiv auf die Ausprägung der Determinanten der Technologieclusterentwicklung auswirken. In Anlehnung an den in Tabelle 1 dargestellten Modellansatz der Technologieclusterentwicklung kann die Etablierung eines Clustermanagements als Monitoringmaßnahme verstanden werden, wodurch das Clusterwachstum gesteigert werden kann. Abhängig von der Durchführung eines top-down oder bottom-up Clusterentwicklungsansatzes ist die Etablierung eines übergreifenden Clustermanagements jedoch zu unterschiedlichen Zeitpunkten möglich.

Handlungsempfehlung 9: Erhöhung der Personalressourcen in den kommunal finanzierten Institutionen zur Förderung einer Technologieclusterbildung. Insbesondere im ZDI Mainfranken sind aufgrund geringer personeller Kapazitäten nur Basisaufgaben möglich, wodurch Entwicklungsbarrieren entstehen können (Andersen 2018).

Handlungsempfehlung 10: Etablierung eines Clustermanagements als Handlungsmaßnahme zur Förderung der strukturellen und strategischen Clusterweiterentwicklung sowie der nationalen und internationalen Wahrnehmbarkeit.

Zwar lässt sich anhand der Analyseergebnisse erkennen, dass die Region Mainfranken nicht nur die Voraussetzungen für eine Technologieclusterentwicklung überwiegend erfüllt, sondern insbesondere im Bereich der Künstlichen Intelligenz, das Potenzial einer Technologieclusterentwicklung aufweist.

Dennoch ist eine Berücksichtigung der Handlungsempfehlungen erforderlich, um potenzielle Entwicklungsbarrieren eliminieren und die Region Mainfranken als Tech-Hotspot mit überregionaler Präsenz etablieren zu können.

5.2 Theoretischer Beitrag zum Forschungsstand und Limitationen des Forschungsdesigns

Die theoretische und analytische Konzeption der vorliegenden Arbeit zeigt, dass sowohl die Formation etablierter Technologiecluster als auch die Deduktion der Voraussetzungen einer Technologieclusterentwicklung zum einen durch die jeweiligen theoretischen Modelle der Clusterformation und zum anderen durch dessen Verknüpfung auf der Analyseebene erklärt werden können. Aufgrund dessen konnten im Rahmen der Analyse einerseits der Erfüllungsgrad der mainfränkischen Voraussetzungen einer Technologieclusterbildung bestimmt und andererseits das in der Region Mainfranken bestehende Potenzial einer Technologieclusterentwicklung im Bereich der Künstlichen Intelligenz herausgearbeitet werden. Dementsprechend generiert die vorliegende Arbeit einen auf qualitativer Analyse basierenden theoretischen Beitrag zum Forschungsstand der Technologieclusterentwicklung in der Region Mainfranken, der durch die Vergabe von Handlungsempfehlungen hinsichtlich der Vorbeugung von potenziellen Entwicklungsbarrieren komplettiert wird. Das Bestehen der Voraussetzungserfüllung einer Technologieclusterbildung in der Region Mainfranken wird von den regionalen Experten divergent beurteilt, weshalb durch die Objektivierung der Ausprägungen der einzelnen Determinanten der Technologieclusterentwicklung in Anlehnung an die eingeführten Modelle der Clusterformation, ein Mehrwert hinsichtlich der operativen Strategie der Regionalentwicklung resultiert. Insbesondere das analysierte Potenzial einer Technologieclusterentwicklung im Bereich der Künstlichen Intelligenz bedeutet eine regionalpolitische Chance der Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und Wettbewerbsfähigkeit der Region Mainfranken.

Aufgrund des auf einer qualitativen Analyse basierenden Forschungsdesigns ergeben sich zwar Limitationen der vorliegenden Arbeit, jedoch werden diese durch die Verwendung von spezifischen Standortberichten und Experteninterviews mehrheitlich kompensiert. Trotz dessen kann eine auf einer quantitativen Erhebung basierende Analyse der Ausprägungen der Clusterdeterminanten gegebenenfalls zu einer präziseren Auswertung des Erfüllungsgrades der Voraussetzungen und der Bestimmung der gemeinsamen Basistechnologie der agglomerierten Unternehmen führen. Für die zukünftige Technologieclusterforschung in der Region Mainfranken wäre dementsprechend insbesondere die Wahrnehmung der agglomerierten Unternehmen hinsichtlich der Ausprägung der einzelnen Determinanten der Technologieclusterentwicklung interessant, um sowohl Leistungsdefizite im Clusterumfeld feststellen als auch die Standortvorteile für Unternehmen und Fach- und Führungskräfte

präziser deduzieren zu können. Ein darüber hinaus durch eine qualitative Analyse nicht bestimmbarer Einflussfaktor auf die Technologieclusterentwicklung in einer Region stellt die kritische Masse an agglomerierten Unternehmen mit einer gemeinsamen Basistechnologie dar. Die Bestimmung der kritischen Masse in der Region Mainfranken als Gegenstand der zukünftigen Forschung würde in Anlehnung an das Konzept nach Maggioni die optimale Clustergröße bestimmen sowie den Agglomerationsnutzen und die Agglomerationskosten quantifizieren. Der daraus resultierende Vorteil liegt in der effizienteren Steuerung des potenziellen mainfränkischen Technologieclusters durch das Clustermanagement.

6 FAZIT

Bezugnehmend auf die Forschungsfrage konnte in der vorliegenden Arbeit die mainfränkische Fähigkeit einer Technologieclusterentwicklung abgeleitet werden. Zum einen aufgrund der Erfüllung der Kernvoraussetzungen der Clusterformation und zum anderen aufgrund der Deduktion einer potenziellen Basistechnologie. So verfügt die Region Mainfranken insbesondere aufgrund der Universität Würzburg und der Hochschule Würzburg-Schweinfurt über eine starke Universitäts- und Forschungsinfrastruktur, die als regionale Schlüsselressource betrachtet werden kann. Die um die Hochschulen und Forschungszentren herum agglomerierten Unterstützungsdienstleistungsunternehmen beeinflussen die regionalen Gründungsbedingungen positiv, weshalb sich in der Region Mainfranken eine Gründerkultur etabliert hat, die eine Technologieclusterentwicklung begünstigt. Darüber hinaus wird das mainfränkische Profil von den in der Region agglomerierten *Hidden Champions* und *Global Playern* sowie durch regional- und landespolitische Fördermaßnahmen geprägt. Zwar konnten im Rahmen der vorliegenden Arbeit potenzielle Entwicklungsbarrieren für eine Technologieclusterentwicklung ermittelt werden, dennoch bietet eine effiziente Clustersteuerung die Möglichkeit einer Verbesserung der analysierten Determinanten. Hierzu können unter anderem das sinkende Gewerbeflächenangebot, die ausbaufähige Verkehrsinfrastruktur, die geringe Kapitalverfügbarkeit sowie die mangelnde Verfügbarkeit von Fach- und Führungskräften gezählt werden. Aufgrund dessen besteht in der Region Mainfranken das Einsatzpotenzial einer operativen Regionalentwicklungsstrategie mit dem Ziel der Verbesserung der mainfränkischen Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit durch die Förderung einer regionalen Technologieclusterentwicklung.

LITERATURVERZEICHNIS

- ABDIN J, RAHMAN M. 2015. Cluster Development Models: Challenges and Opportunities. *International Journal of Economics, Finance and Management Sciences* **3** (4): 358-366.
- ADAMS SB. 2005. Stanford and Silicon Valley: Lessons on Becoming a High-Tech Region. *California Management Review* **48** (1): 29-51.
- ALBERT F ET AL. 2018. Forschung und Entwicklung in Bayern 2017/2018: Wirtschaft und öffentlicher Sektor in Zahlen. Verfügbar unter:
https://www.ihk-muenchen.de/ihk/documents/Innovation/BIHK_FuE_in_Bayern_final.pdf [18. Dezember 2018].
- ALBERT F, GENDERS S. 2018. *Experteninterview mit Sascha Genders und Frank Albert der IHK Würzburg-Schweinfurt*. Würzburg.
- ANDERSEN C. 2018. *Experteninterview mit Christian Andersen des ZDI Mainfrankens*. Würzburg.
- ARING I, REUTHER J. 2008. Die Regiopole – Vom Arbeitsbegriff zur konzeptionellen Idee. In *Regiopolen – Die kleinen Großstädte in Zeiten der Globalisierung*, Aring I, Reuther J (eds). Jovis-Verlag: Berlin: 8-30.
- ATHREYE S. 2001. Agglomeration and Growth: A Study of the Cambridge High-Tech Cluster. SIEPR Discussion Paper No. 00-42, Stanford Institute for Economic Policy Research, Stanford, CA.
- ATIENO OP. 2009. An Analysis of the Strengths and Limitation of Qualitative and Quantitative Research Paradigms. *Problems of Education in the 21st Century* **13**: 13-18.
- AUER J, DEMPWOLF CS, D'IPPOLITO M. 2014. Innovation Accelerators: Defining Characteristics Among Startup Assistance Organizations. <https://www.sba.gov/sites/default/files/rs425-Innovation-Accelerators-Report-FINAL.pdf> [17. Dezember 2018].
- AVNIMELECH G, TEUBAL M. 2005. Evolutionary Innovation and High Tech Policy: What Can We Learn from Israel's Targeting of Venture Capital? STE-WP 25. Available at:
<https://www.innovationpolicyplatform.org/system/files/M4%20Venture%20capital%20-%20Israel%20case.pdf> [17. Dezember 2018].
- AYAB R. 2018. Qualitative Methoden. In *Mediensoziologie – Handbuch für Wissenschaft und Studium*, Winter R (ed). Nomos-Verlagsgesellschaft: Baden-Baden: 325-334.
- BĚLLINGTOFT A, ULHĚI JP. 2005. The Networked Business Incubator – Leveraging Entrepreneurial Agency? *Journal of Business Venturing* **20** (2): 265-290.
- BANKOVA Y. 2015. Industrial Clusters an Incentive for a Competitive Regional Development. A Case Study of Selected Bulgarian Industrial Clusters. *Trakia Journal of Science* **13** (1): 54-59.
- BARRETT P, SEXTON M. 2004. The Role of Technology Transfer in Innovation within Small Construction Firms. *Engineering, Construction and Architectural Management* **11** (5): 342-348.

- BAYERISCHE STAATSREGIERUNG. 2018. Starker Innovationsmotor in der Region: Universität Würzburg erhält rund 7 Millionen Euro für zukunftsweisende Projekte. Verfügbar unter: <http://www.bayern.de/universitaet-wuerzburg-erhaelt-rund-7-millionen-euro-fuer-zukunftsweisende-projekte-starker-innovationsmotor-in-der-region-wissenschaftsstaatssekretaer-bernd-sibler-ueberreicht-foerderbescheide/> [17. Dezember 2018].
- BAYERISCHES BREITBANDZENTRUM. 2018. Das Bayerische Förderprogramm im Überblick. Verfügbar unter: <https://www.schnelles-internet-in-bayern.de/foerderung/ueberblick.html> [17. Dezember 2018].
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK. 2018a. Kreisfreie Stadt Schweinfurt: Eine Auswahl wichtiger statistischer Daten. Verfügbar unter: <https://www.statistik.bayern.de/statistikkommunal/09662.pdf> [17. Dezember 2018].
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK. 2018b. Kreisfreie Stadt Würzburg: Eine Auswahl wichtiger statistischer Daten. Verfügbar unter: <https://www.statistik.bayern.de/statistikkommunal/09663.pdf> [17. Dezember 2018].
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK. 2018c. Landkreis Bad Kissingen: Eine Auswahl wichtiger statistischer Daten. Verfügbar unter: <https://www.statistik.bayern.de/statistikkommunal/09672.pdf> [17. Dezember 2018].
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK. 2018d. Landkreis Haßberge: Eine Auswahl wichtiger statistischer Daten. Verfügbar unter: <https://www.statistik.bayern.de/statistikkommunal/09674.pdf> [17. Dezember 2018].
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK. 2018e. Landkreis Kitzingen: Eine Auswahl wichtiger statistischer Daten. Verfügbar unter: <https://www.statistik.bayern.de/statistikkommunal/09675.pdf> [17. Dezember 2018].
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK. 2018f. Landkreis Main-Spessart: Eine Auswahl wichtiger statistischer Daten. Verfügbar unter: <https://www.statistik.bayern.de/statistikkommunal/09677.pdf> [17. Dezember 2018].
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK. 2018g. Landkreis Rhön-Grabfeld: Eine Auswahl wichtiger statistischer Daten. Verfügbar unter: <https://www.statistik.bayern.de/statistikkommunal/09673.pdf> [17. Dezember 2018].
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK. 2018h. Landkreis Schweinfurt: Eine Auswahl wichtiger statistischer Daten. Verfügbar unter: <https://www.statistik.bayern.de/statistikkommunal/09678.pdf> [17. Dezember 2018].
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK. 2018i. Landkreis Würzburg: Eine Auswahl wichtiger statistischer Daten. Verfügbar unter: <https://www.statistik.bayern.de/statistikkommunal/09679.pdf> [17. Dezember 2018].

- BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT ENERGIE UND TECHNOLOGIE. 2018a. Cluster Offensive Bayern: Cluster. Verfügbar unter: <https://www.cluster-bayern.de/cluster/> [17. Dezember 2018].
- BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT ENERGIE UND TECHNOLOGIE. 2018b. Cluster Offensive Bayern: Im Netzwerk Zum Erfolg. Verfügbar unter: https://www.cluster-bayern.de/fileadmin/user_upload/stmwi/Publikationen/2018/2018-05-22_Cluster-Offensive_Bayern_2018.pdf [17. Dezember 2018].
- BAYSTARTUP GMBH. 2018a. Starthilfe Finanzierung: Finanzierung Seedphase. Verfügbar unter: <https://www.baystartup.de/finanzierung-finden/finanzierung-seedphase.html> [17. Dezember 2018].
- BAYSTARTUP GMBH. 2018b. Unterstützung und Kontakte: Startup Finanzierungscoaching. Verfügbar unter: <https://www.baystartup.de/finanzierung-finden/finanzierungscoaching.html> [17. Dezember 2018].
- BAYSTARTUP GMBH. 2018c. Wachstumskapital für junge Unternehmen: Finanzierung Wachstumsphase. Verfügbar unter: <https://www.baystartup.de/finanzierung-finden/finanzierung-wachstumsphase/> [17. Dezember 2018].
- BEAUDRY C, BRESCHI S. 2003. Are Firms in Clusters Really More Innovative? *Economics of Innovation and New Technology* **12** (4): 325-42.
- BENZ M, FÜRST E, GENDERS S. 2016. IHK-Standortreport Mainfranken 2016: Ergebnisse einer Unternehmensumfrage. Verfügbar unter: https://www.wuerzburg.ihk.de/fileadmin/user_upload/downloads/Standort/IHK-Standortreport_Mainfranken_2016.pdf [18. Dezember 2018].
- BOSCH REXROTH AG. 2018. Unsere Standorte. Verfügbar unter: <https://www.boschrexroth.com/de/de/unternehmen/jobs-und-karriere/unsere-standorte/index>. [17. Dezember 2018].
- BOTFRIENDS GMBH. 2018. BOTfriends. Verfügbar unter: <https://botfriends.de>. [17. Dezember 2018].
- BRINKBÄUMER G. 2017. Die Zukunft heißt Künstliche Intelligenz: Cosmo Consult übernimmt mit Max-Con Data Science Spezialisten für mathematische Optimierung von Geschäftsprozessen. 2017. Verfügbar unter: <https://de.cosmoconsult.com/news/2017/cosmo-consult-uebernimmt-max-con-data-science/> [17. Dezember 2018].
- BROSE FAHRZEUGTEILE GMBH & CO. KG. 2018. Brose in Würzburg. Verfügbar unter: <https://www.brose.com/de-de/wuerzburg/> [17. Dezember 2018].
- BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR UND DIGITALE INFRASTRUKTUR. 2016. Schnelles Internet in ländlichen Räumen im internationalen Vergleich. *Moro Praxis* **5**: 1-80.
- CASTILLA EJ ET AL. 2000. Social Networks in Silicon Valley. In *The Silicon Valley Edge: A Habitat*

- for Innovation and Entrepreneurship*, Lee CM, Miller WF, Hancock MG (eds). Stanford University Press: Stanford: 218-424.
- CASTILLA EJ. 2003. Networks of Venture Capital Firms in Silicon Valley. *International Journal of Technology Management* **25** (1/2): 113-135.
- CHEN X, DE'MEDICI T. 2009. The 'Instant City' Coming of Age: China's Shenzhen Special Economic Zone in Thirty Years. Inaugural Working Paper Series No. 2, Trinity College, Hartford, CT.
- CLUSTERPLATTFORM DEUTSCHLAND. 2018a. Clusterpolitik: Bundesebene. Verfügbar unter: <https://www.clusterplattform.de/CLUSTER/Navigation/DE/Bund/bund.html> [18. Dezember 2018].
- CLUSTERPLATTFORM DEUTSCHLAND. 2018b. Go-Cluster. Verfügbar unter: <https://www.clusterplattform.de/CLUSTER/Navigation/DE/Bund/go-cluster/go-cluster.html> [18. Dezember 2018].
- CRESWELL JW. 2014. *Research Design – Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches*. 4th ed. Sage Publications: Thousand Oaks, CA.
- DALUM B, PEDERSEN CØR, VILLUMSEN G. 2005. Technological Life-Cycles: Lessons from a Cluster Facing Disruption. *European Urban and Regional Studies* **12** (3): 229-246.
- DELOITTE GMBH WIRTSCHAFTSPRÜFUNGSGESELLSCHAFT. 2018. Deutschlands Tech-Hubs – Performance und Potenzial der deutschen Metropolen. Verfügbar unter: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/Innovation/Tech-Standorte-Deutschland-Ranking-Deloitte-2018.pdf> [18. Dezember 2018].
- DIBROVA A. 2015. Business Angel Investments: Risks and Opportunities. *Procedia – Social and Behavioral Sciences* **207**: 280-289.
- DIRISU JI, IYIOLA O, IBIDUNNI OS. 2013. Product Differentiation: A Tool of Competitive Advantage and Optimal Organizational Performance (A Study of Unilever Nigeria PLC). *European Scientific Journal* **9** (34): 258-281.
- DRYKORN MODEVERTRIEBS GMBH & CO. KG. 2018. All About Drykorn. Verfügbar unter: <https://www.drykorn.com/de-de/ueber-uns> [17. Dezember 2018].
- DU J. 2010. Shenzhen: Urban Myth of a New Chinese City. *Journal of Architectural Education* **63** (2): 65-66.
- DÜRAND D. 2017. Künstliche Intelligenz – Zehn deutsche Pioniere, die Sie kennen sollten. Verfügbar unter: <https://www.wiwo.de/technologie/digitale-welt/kuenstliche-intelligenz-zehn-deutsche-pioniere-die-sie-kennen-sollten/19359068.html> [17. Dezember 2018].
- EBERL E, SCHMIDT R. 2016. Patente in Bayern 2016/2017: Die Wichtigsten Technologieprofile und Patentanmelder in Bayern. Verfügbar unter: https://www.bihk.de/bihk/downloads/bihk/ihk-report_patente-in-bayern-2016_2017.pdf [18. Dezember 2018].

- EESLEY CE, ROBERTS EB. 2011. Entrepreneurial Impact: The Role of MIT – An Updated Report. *Foundations and Trends in Entrepreneurship* **7** (1/2).
- EMPOLIS INFORMATION MANAGEMENT GMBH. 2018a. Künstliche Intelligenz erfolgreich einsetzen – Empolis gehört zur Weltspitze im Bereich Datenmanagement. Verfügbar unter: <https://www.empolis.com/pressemitteilung/kuenstliche-intelligenz-erfolgreich-einsetzen-empolis-gehoert-zur-weltspitze-im-bereich-datenmanagement/> [18. Dezember 2018].
- EMPOLIS INFORMATION MANAGEMENT GMBH. 2018b. Über Uns. Verfügbar unter: <https://www.empolis.com/ueber-empolis/> [18. Dezember 2018].
- ENGEL JS. 2015. Global Clusters of Innovation: Lessons from Silicon Valley. *California Management Review* **57** (2): 36-65.
- ENGEL JS, DEL-PALACIO I. 2009. Global Networks of Clusters of Innovation: Accelerating the Innovation Process. *Business Horizons* **52** (5): 493-503.
- ENGEL JS, DEL-PALACIO I. 2011. Global Clusters of Innovation: The Case of Israel and Silicon Valley. *California Management Review* **53** (2): 27-49.
- ETZKOWITZ H, LEYDESDORFF L. 1995. The Triple Helix – University-Industry-Government Relations: A Laboratory for Knowledge Based Economic Development. *EASST Review* **14** (1): 14-19.
- ETZKOWITZ H. 2002. The Triple Helix of University-Industry-Government: Implications for Policy and Evaluation. Working Paper 2002-11, Institutet för studier av utbildning och forskning, Stockholm.
- FALCK O, HEBLICH S, KIPAR S. 2010. Industrial Innovation: Direct Evidence from a Cluster-Oriented Policy. *Regional Science and Urban Economics* **40** (6): 574-582.
- FELDMAN MP, AUDRETSCH DB. 1996. Location, Location, Location: The Geography of Innovation and Knowledge Spillovers. WZB Discussion Paper FS IV 96-28, Wissenschaftszentrum, Berlin. Available at: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/56765/1/22665169X.pdf> [18. Dezember 2018].
- FESER EJ. 1998. Old and New Theories of Industry Clusters. In *Clusters and Regional Specialisation: On Geography, Technology and Networks*, Steiner M (ed). Pion: London: 18-40.
- FFOWCS-WILLIAMS I. 2005. Cluster Development: The How – Five Phases, Twelve Steps. In *TCI Annual Conference*, Hong Kong. Available at: http://old.tci-network.org/media/asset_publics/resources/000/000/913/original/Cluster_Development_The_How_IFW_HK_1105.pdf [18. Dezember 2018].
- FIELDSTEEL MT. 2013. Building a Successful Technology Cluster. Available at: https://cfpub.epa.gov/si/si_public_file_download.cfm?p_download_id=514961&Lab=ORD [18. Dezember 2018].

- FOLTA TB, COOPER AC, BAIK YS. 2006. Geographic Cluster Size and Firm Performance. *Journal of Business Venturing* **21** (2): 217-242.
- FONTENAY C, CARMEL E. 2004. Israel's Silicon Wadi: The Forces behind Cluster Formation. In *Building High-Tech Clusters: Silicon Valley and Beyond*, Bresnahan A, Gambardella T (eds). Cambridge University Press: Cambridge: 40-77.
- FRANK G. 2018. *Experteninterview mit Gerhard Frank des IGZ Würzburgs*. Würzburg.
- FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V. 2018. Bayern bekommt Kompetenznetzwerk für Künstliche Maschinelle Intelligenz. Verfügbar unter: https://www.fraunhofer.de/content/dam/zv/de/presse-medien/2018/Juni/pi_KI_Bayern.pdf [17. Dezember 2018].
- FRAUNHOFER-VERBUND IUK-TECHNOLOGIE. 2018. Künstliche Intelligenz. Verfügbar unter: <https://www.iuk.fraunhofer.de/de/themen/kuenstliche-intelligenz.html#tabpanel-1384844274> [17. Dezember 2018].
- FRITSCH M. 2012. Empirische Befunde und Hypothesen zur Bedeutung der regionalen Dimension von Innovationsprozessen. In *Ökonomische Geographie*, Bröcker J, Fritsch M (eds). Vahlen-Verlag: München: 179-199.
- FRÖHLICH F, SEYNSTAHL C. 2017. Gewerbeflächenanalyse Mainfranken – Eine Untersuchung der IHK Würzburg-Schweinfurt. Schriftenreihe der IHK Würzburg-Schweinfurt Nr. 40/2017, Würzburg. Verfügbar unter: https://www.wuerzburg.ihk.de/fileadmin/user_upload/pdf/Standort/Schriftenreihe/IHK_Schriftenreihe_Gewerbeflaechen_web.pdf [18. Dezember 2018].
- FÜRST E, GENDERS S, STRAHL E. 2018. Wirtschaftspolitische Perspektiven: Arbeitsmarktreport Mainfranken 2018. Verfügbar unter: https://www.wuerzburg.ihk.de/fileadmin/user_upload/Mediathek/Publicationen/Arbeitsmarktreport_2018.pdf [18. Dezember 2018].
- GARMIN GMBH. 2018. Cardiogram and Garmin Provide Advanced Heart Health Solutions. Available at: <https://www.garmin.com/en-US/blog/health/cardiogram-and-garmin-provide-advanced-heart-health-solutions/> [18. Dezember 2018].
- GEBHARDT H. 2010. China – Von den Sonderwirtschaftszonen zur integrierten Entwicklung der Megacities des Landes. Verfügbar unter: https://www.geog.uni-heidelberg.de/md/chemgeo/geog/human/china_sonderwirtschaftszone.pdf [18. Dezember 2018].
- GENDERS S. 2018. Gründeratlas Mainfranken 2018 – Eine Untersuchung der IHK Würzburg-Schweinfurt. Schriftenreihe der IHK Würzburg-Schweinfurt Nr. 15/2018, Würzburg. Verfügbar unter:

- https://www.wuerzburg.ihk.de/fileadmin/user_upload/pdf/Existenzgruendung/Schriftenreihe/Gruenderatlas_2018.pdf [18. Dezember 2018].
- GETZ D, GOLDBERG I. 2016. Best Practices and Lessons Learned in ICT Sector Innovation: A Case Study of Israel. Background Paper World Development Report 2016 Digital Dividends, World Bank, Washington, D.C. Available at: <http://pubdocs.worldbank.org/en/868791452529898941/WDR16-BP-ICT-Sector-Innovation-Israel-Getz.pdf> [18. Dezember 2018].
- GÖLL W. 2018. Bayern wird Spitzenreiter bei Künstlicher Intelligenz. Verfügbar unter: <https://www.bayernkurier.de/wirtschaft/33564-bayern-wird-spitzenreiter-bei-kuenstlicher-intelligenz/> [18. Dezember 2018].
- GRÄNZ M. 2018. Im Dienst der regionalen Wirtschaft. *Das regionale Magazin – Wirtschaft in Mainfranken* 7: 10-19.
- GRÜNDE@WÜRZBURG. 2018a. Chatbots – AI aus Würzburg, geschaffen von den Botfriends. Verfügbar unter: <https://gruenden.wuerzburg.de/chatbots-ai-aus-wuerzburg-geschaffen-von-den-botfriends/> [18. Dezember 2018].
- GRÜNDE@WÜRZBURG. 2018b. Eine Initiative zum Fördern der Würzburger Gründerszene. Verfügbar unter: <https://gruenden.wuerzburg.de> [18. Dezember 2018].
- GRÜNDE@WÜRZBURG. 2018c. Gründerstammtisch. Verfügbar unter: <https://gruenden.wuerzburg.de/events/gruenderstammtisch-am-10-oktober-2018/> [18. Dezember 2018].
- GRÜNDE@WÜRZBURG. 2018d. Gründungskompass: Recht, Steuern und Co. Verfügbar unter: <https://gruenden.wuerzburg.de/gruendungskompass/recht-steuern/> [18. Dezember 2018].
- GRÜNDE@WÜRZBURG. 2018e. Start-Up im ZDI-Cube: Mit Künstlicher Intelligenz (KI) gegen den Welthunger. Verfügbar unter: <https://gruenden.wuerzburg.de/start-up-im-zdi-cube-mit-kuenstlicher-intelligenz-ki-gegen-den-welthunger/> [18. Dezember 2018].
- GRÜNDE@WÜRZBURG. 2018f. Startups. Verfügbar unter: <https://gruenden.wuerzburg.de/startups/> [18. Dezember 2018].
- GRÜNDE@WÜRZBURG. 2018g. Vernetzend zum Erfolg – Gemeinsam die Würzburger Gründerszene und Gründerkultur weiterentwickeln. Verfügbar unter: <https://gruenden.wuerzburg.de/uebergruenden-wuerzburg/> [18. Dezember 2018].
- GRÜNDERWERKSTATT WÜRZBURG. 2018. Nominierte für den Titel ‘Bestes Startup Würzburg’ 2018. Verfügbar unter: <https://gruenderwerkstatt-wuerzburg.de/2018/05/25/nominierte-fur-den-titel-bestes-startup-wuerzburg-2018/> [18. Dezember 2018].
- DE HAAN U. 2008. A Hotbed for Entrepreneurship and Innovation: Looking for Success Factors in Israel’s High-Tech Clusters. In *Pathways to High-Tech Valleys and Research Triangles:*

Innovative Entrepreneurship, Knowledge Transfer and Cluster Formation in Europe and the United States, Hulsink W, Dons JJM (eds). Springer-Verlag: Heidelberg: 79-97.

HE J, FALLAH MH. 2014. Dynamics of Inventor Networks and the Evolution of Technology Clusters. *International Journal of Urban and Regional Research* **38** (6): 2174-2200.

HOCHSCHULE FÜR ANGEWANDTE WISSENSCHAFTEN WÜRZBURG-SCHWEINFURT. 2018. Hochschulausbau: FHWS Erhält 33 Millionen Euro für ein Center für Robotik. Verfügbar unter: <https://www.fhws.de/service/news-presse/pressearchiv/thema/hochschulausbau-fhws-erhaelt-33-millionen-euro-fuer-ein-center-fuer-robotik/> [17. Dezember 2018].

HOLSTE S, KAGERBAUER L, ZÖLLER A. 2013. Zukunft der Infrastruktur in Mainfranken – Positionspapier der mainfränkischen Wirtschaft. Verfügbar unter: https://www.wuerzburg.ihk.de/fileadmin/user_upload/downloads/Standort/IHK_Positionspapier_web.pdf [18. Dezember 2018].

HONG KONG TRADE DEVELOPMENT COUNCIL. 2018. Shenzhen (Guangdong) City Information: Mayor Economic Indicators. Available at: <https://hkmb.hktdc.com/en/1x09vt4h/hktdc-research/shenzhen-guangdong-city-information> [18. Dezember 2018].

IGZ Würzburg. 2018. Angebote und Leistungen. Verfügbar unter: <http://www.igz.wuerzburg.de/angebote-und-leistungen/index.html> [18. Dezember 2018].

IGZ WÜRZBURG. 2018. 5. Kontaktwerkstatt Wissenschaft & Wirtschaft – Künstliche Intelligenz. Verfügbar unter: <http://www.igz.wuerzburg.de/aktuelle-meldungen/519994.5.-Kontaktwerkstatt-Wissenschaft--Wirtschaft---Kuenstliche-Intelligenz.html> [18. Dezember 2018].

IHK WÜRZBURG-SCHWEINFURT. 2018a. Datenprofil Stadt Schweinfurt. Verfügbar unter: <https://wuerzburg-ihk.exmap.de/ihk-wzb/featureInfo/detail/datenprofil/datenprofil.jsp?ID=9662> [18. Dezember 2018].

IHK WÜRZBURG-SCHWEINFURT. 2018b. Datenprofil Stadt Würzburg. Verfügbar unter: <https://wuerzburg-ihk.exmap.de/ihk-wzb/featureInfo/detail/datenprofil/datenprofil.jsp?ID=9663> [18. Dezember 2018].

IHK WÜRZBURG-SCHWEINFURT. 2018c. Pendlersaldo. Verfügbar unter: http://wuerzburg-ihk.exmap.de/ihk-wzb/featureInfo/detail/skala/det_arbeit_pendler.jsp?BEREICH=kreise&TABELLE=arbeit_pendler&FELD=pendlersaldo&ID=9663 [18. Dezember 2018].

IHK WÜRZBURG-SCHWEINFURT. 2018d. Realsteuerhebesätze 2018 nicht stabil – Steuereinnahmen Mainfränkischer Gemeinden steigen. Verfügbar unter: https://www.wuerzburg.ihk.de/fileadmin/user_upload/downloads/Steuern/Realsteuererhebung_2018.pdf [18. Dezember 2018].

- INSTITUT DER DEUTSCHEN WIRTSCHAFT. 2018. Infrastruktur in den deutschen Bundesländern. Verfügbar unter: <https://www.deutschlandinzahlen.de/tab/bundeslaender/infrastruktur> [18. Dezember 2018].
- INSTRUNEXT GMBH. 2018. InstruNext Automation Center. Verfügbar unter: <https://www.instrunext.com> [18. Dezember 2018].
- IVC RESEARCH CENTER. 2017. Israel Venture Capital Investments Report Q3 2017. Available at: https://cdn2.hubspot.net/hubfs/878449/IVC-ZAG_Full_Survey_Q3-17-final.pdf [18. Dezember 2018].
- JACOBS D, DE MAN AP. 1996. Clusters, Industrial Policy and Firm Strategy: A Menu Approach. *Technology Analysis & Strategic Management* **8** (4): 425-438.
- JHAMB P. 2016. An Application of Porter's Diamond Framework: A Case of Sports Goods Cluster at Jalandhar. *Pacific Business Review International* **8** (8): 141-146.
- Jochimsen R. 1966. *Theorie der Infrastruktur – Grundlagen der marktwirtschaftlichen Entwicklung*. Mohr Siebeck Verlag: Tübingen.
- JOHN CH, POWDER RW. 1996. Hot Spots and Blind Spots: Geographical Clusters of Firms and Innovation. *The Academy of Management Review* **21** (4): 1192-1225.
- JOHN CH, POWDER RW. 2006. Technology Clusters versus Industry Clusters: Resources, Networks, and Regional Advantages. *Growth and Change* **37** (2): 141-171.
- JULIUS-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT WÜRZBURG. 2017. Zwei Millionen Für Neues Forschungsprojekt. Verfügbar unter: <https://www.uni-wuerzburg.de/aktuelles/pressemitteilungen/single/news/zwei-millionen-fuer-neues-forschungsprojekt/> [18. Dezember 2018].
- JULIUS-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT WÜRZBURG. 2018a. Sieben Millionen Euro für vier Forschungsprojekte. Verfügbar unter: <https://www.uni-wuerzburg.de/aktuelles/pressemitteilungen/single/news/sieben-millionen-euro-fuer-vier-forschungsprojekte/> [17. Dezember 2018].
- JULIUS-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT WÜRZBURG. 2018b. Wirtschaft trifft Wissenschaft 2018. Verfügbar unter: <https://www.uni-wuerzburg.de/alumni/neuigkeiten/aktuelles/single/news/wirtschaft-trifft-wissenschaft-2018/> [17. Dezember 2018].
- JUNGBAUER A. 2018. Künstliche Intelligenz: Würzburg soll weltweit führend werden. Verfügbar unter: <https://www.mainpost.de/regional/wuerzburg/Kuenstliche-Intelligenz-Wuerzburg-soll-weltweit-fuehrend-werden;art735,9994860> [17. Dezember 2018].
- KÄRKKÄINEN R. 2008. Clustering and International Competitiveness of Information Technology Industry in the Saint Petersburg Area. Research Report 199, Faculty of Technology

- Management, Lappeenranta University of Technology, Lappeenranta.
- VAN KLINK A, DE LANGEN P. 2001. Cycles in Industrial Clusters: The Case of the Shipbuilding Industry in the Northern Netherlands. *Tijdschrift Voor Economische En Sociale Geografie* **92** (4): 449-463.
- KOENIG & BAUER AG. 2018. Künstliche Intelligenz in Der Kennzeichnungstechnik. Verfügbar unter: <https://www.koenig-bauer.com/de/aktuelles/details/article/kuenstliche-intelligenz-in-der-kennzeichnungstechnik/> [17. Dezember 2018].
- KOOPERATION INTERNATIONAL. 2018. Research Triangle Park – Kurzprofil. Verfügbar unter: <https://www.kooperation-international.de/laender/hightech-regionen/research-triangle-park/> [18. Dezember 2018].
- KRAFFT L. 2006. *Entwicklung räumlicher Cluster: Das Beispiel Internet- und E-Commerce-Gründungen in Deutschland*, Schäffer U (ed). Deutscher Universitäts-Verlag: Wiesbaden.
- LÄMMER-GAMP T, MEIER ZU KÖCKER G, NERGER M. 2014. Cluster Collaboration and Business Support Tools to Facilitate Entrepreneurship, Cross-Sectoral Collaboration and Growth. European Cluster Observatory Report, European Commission, Brussels, BEL. Available at: <https://www.clustercollaboration.eu/eu-initiatives/reports/cluster-collaboration-and-business-support-tools> [18. Dezember 2018].
- LANDKREIS WÜRZBURG. 2018. Europäischer Fonds Für Regionale Entwicklung: Informationen. Verfügbar unter: <https://www.wuerzburg.de/unternehmen/foerderforum/strukturfoerderung/30250.EFRE---Europaischer-Fonds-fuer-Regionale-Entwicklung.html> [18. Dezember 2018].
- LEYDESDORFF L. 2012. The Triple Helix of University-Industry-Government. Working Paper, Amsterdam School of Communication Research, Amsterdam. Available at: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1996760 [18. Dezember 2018].
- LIEFNER I. 2001. *15 Jahre Technologie- und Gründerzentren in Niedersachsen – Eine regionalwirtschaftliche Bilanz: Studie im Auftrag des Niedersächsischen Ministeriums für Wirtschaft, Technologie und Verkehr*. Hannover.
- LIN W. 2008. GIS Development in China's Urban Governance: A Case Study of Shenzhen. *Transactions in GIS* **12** (4): 493-514.
- LINDTNER S, GREENSPAN A, LI D. 2015. Designed in Shenzhen: Shanzhai Manufacturing and Maker Entrepreneurs. *Aarhus Series on Human Centered Computing* **1** (1): 99-110.
- LOOS RECHTSANWÄLTE GBR. 2018. Loos Rechtsanwälte. Verfügbar unter: <https://www.kanzlei-loos.de> [18. Dezember 2018].
- LÓPEZ ITURRIAGA F, MARTÍN CRUZ N. 2008. Antecedents of Corporate Spin-offs in Spain: A Resource-Based Approach. *Research Policy* **37** (6/7): 1047-1056.

- MAGGIONI MA. 2004. The Rise and Fall of Industrial Clusters: Technology and the Life Cycle of Region. Document de treball 2004/6, Institut d'Economia de Barcelona, Barcelona. Available at: <https://pdfs.semanticscholar.org/ae4c/51c0424941110f52ab2bcd4a4755ace1b85c.pdf> [18. Dezember 2018].
- MARKUSEN A. 1996. Sticky Places in Slippery Space: A Typology of Industrial Districts. *Economic Geography* 72 (3): 293-313.
- MARTIN R, SUNLEY P. 2003. Deconstructing Clusters: Chaotic Concept or Policy Panacea? *Journal of Economic Geography* 3: 5-35.
- MASSARO R. 2018. Silicon Valley Index 2018. Available at: <https://jointventure.org/publications/institute-publications/1640-2018-silicon-valley-index> [18. Dezember 2018].
- MAXWELL STAMP. 2013. Guidelines for Cluster Development: A Handbook for Practitioners. Available at: <https://www.enterprise-development.org/wp-content/uploads/GuidelinesforClusterDevelopment.pdf> [18. Dezember 2018].
- MENZEL MP, FORNAHL D. 2009. Cluster Life Cycles-Dimensions and Rationales of Cluster Evolution. *Industrial and Corporate Change* 19 (1): 205-238.
- MII VENTURES. 2018. Die Zukunft digital gestalten. Verfügbar unter: <https://mii.ventures> [17. Dezember 2018].
- MÜLLER J. 2018. AI@Bechtle: Künstliche Intelligenz bei Bechtle. Verfügbar unter: <https://www.bechtle.com/news/bechtle-blog/ai-at-bechtle-kuenstliche-intelligenz-bei-bechtle> [17. Dezember 2018].
- MURALI BP, BANERJEE S. 2011. Fostering Responsible Behaviour in MSMEs in Clusters: Role of Cluster Development Agent (Volume III). Available at: http://backonline.apswiss.ch/6001/fostering_responsibility_in_clusters_vol3_2011_en.pdf [18. Dezember 2018].
- NATIONAL BUSINESS INCUBATION ASSOCIATION. 2010. The Value of Business Incubation and Best Practices. Available at: https://www.icecommittee.org/reports/Tracy_Kitts_Presentation_ICE_Nov_3_10.pdf [17. Dezember 2018].
- NAUGHTON B. 2009. Singularity and Replicability in China's Developmental Experience. *China Analysis* 68, Heilmann S (ed). Political Economy of China, University Trier, Trier. Available at: http://www.chinapolitik.de/files/no_68.pdf [18. Dezember 2018].
- NERD2NERD E.V. 2018. FabLab Würzburg. Verfügbar unter: <https://fablab-wuerzburg.de> [18. Dezember 2018].

- NERLINGER EA. 1998. *Standorte und Entwicklungen junger innovativer Unternehmen: Empirische Ergebnisse für West-Deutschland*. Nomos-Verlag: Baden-Baden.
- NG MK, TANG WS. 2004. The Role of Planning in the Development of Shenzhen, China: Rhetoric and Realities. *Eurasian Geography and Economics* **45** (3): 190-211.
- OFFENHAUER P. 2008. Israel's Technology Sector. Report of the Federal Research Division. Library of Congress, Washington, D.C. Available at: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.908.3156&rep=rep1&type=pdf> [18. Dezember 2018].
- PFEUFFER M. 2018. Bildungsreport 2017 – Zahlen und Fakten zur Aus- und Weiterbildung. Verfügbar unter: https://www.wuerzburg.ihk.de/fileadmin/user_upload/pdf/Ausbildung/IHK-Bildungsreport-2017.pdf [18. Dezember 2018].
- PORTER ME. 1991. *Nationale Wettbewerbsvorteile: Erfolgreich konkurrieren auf dem Weltmarkt*, Knauer T (ed). Droemersch Verlag: München.
- PORTER ME. 1998a. Cluster and the New Economics of Competition. *Harvard Business Review* **76** (6): 77-90.
- PORTER ME. 1998b. *On Competition*. Harvard Business Publishing: Brighton.
- PORTER ME. 2000. Location, Competition, and Economic Development: Local Clusters in a Global Economy. *Economic Development Quarterly* **14** (1): 15-34.
- PORTER ME. 2003a. Locations, Clusters, and Company Strategy. In *Oxford Handbook of Economic Geography*, Clark G, Feldman M, Gertler M (eds). Oxford University Press: Oxford: 253-274.
- PORTER ME. 2003b. The Economic Performance of Regions. *Regional Studies* **37** (6/7): 549-578.
- PREH GMBH. 2018. Preh Innovationen. Verfügbar unter: <https://www.preh.com/kompetenzen/innovationen.html> [17. Dezember 2018].
- PROCTER & GAMBLE. 2018. Marktheidenfeld: Oral-B Werk für elektrische Mundpflege. Verfügbar unter: <https://de.pg.com/de-DE/ueber-pg-und-unsere-produkte/pg-deutschland-oesterreich-und-schweiz/pg-standorte/pg-marktheidenfeld> [17. Dezember 2018].
- RECHTSANWALTSKANZLEI LEXA – KANZLEI FÜR WIRTSCHAFTSRECHT. 2018. Rechtsanwaltskanzlei Lexa. Verfügbar unter: <http://kanzlei-lexa.de> [18. Dezember 2018].
- REGION MAINFRANKEN GMBH. 2017. Einwohner und Fläche. Verfügbar unter: <https://www.mainfranken.org/lebensraum/strukturdaten/561.Einwohner--Flaeche.html> [18. Dezember 2018].
- REGION MAINFRANKEN GMBH. 2018a. Burgen und Schlösser. Verfügbar unter: <https://www.mainfranken.org/kulturräum/highlights/burgen-und-schloesser/index.html> [18. Dezember 2018].
- REGION MAINFRANKEN GMBH. 2018b. Museen. Verfügbar unter:

- <https://www.mainfranken.org/kulturraum/highlights/museen/index.html> [18. Dezember 2018].
- REGION MAINFRANKEN GMBH. 2018c. Region Mainfranken. Verfügbar unter: <https://www.wiefuerdichgemacht.com/> [18. Dezember 2018].
- REGION MAINFRANKEN GMBH. 2018d. Starke Marken – Made in Mainfranken. Verfügbar unter: <https://www.mainfranken.org/wirtschaftsraum/made-in-mainfranken/index.html> [18. Dezember 2018].
- REGION MAINFRANKEN GMBH. 2018e. Theater. Verfügbar unter: <https://www.mainfranken.org/kulturraum/highlights/theater/index.html> [18. Dezember 2018].
- REGION MAINFRANKEN GMBH. 2018f. Unternehmen in Mainfranken. Verfügbar unter: <https://www.wiefuerdichgemacht.com/unternehmen-in-mainfranken/> [18. Dezember 2018].
- RESEARCH TRIANGLE PARK. 2018a. Research Triangle Park – A Bold Generator. Available at: <https://www.rtp.org/why-rtp/> [18. Dezember 2018].
- RESEARCH TRIANGLE PARK. 2018b. Research Triangle Park – Where Bold Ideas Flourish. Available at: <https://www.rtp.org> [18. Dezember 2018].
- ROBERT BOSCH GMBH. 2018. Künstliche Intelligenz – Kick It like Bosch. Verfügbar unter: <https://www.bosch.com/de/stories/kick-it-like-bosch/> [17. Dezember 2018].
- ROCHA HO. 2004. Entrepreneurship and Development: The Role of Clusters. *Small Business Economics* **23**: 363-400.
- ROSENFELD SA. 1997. Bringing Business Clusters into the Mainstream of Economic Development. *European Planning Studies* **5** (1): 3-23.
- SAXENIAN AL. 1996. Inside-Out: Regional Networks and Industrial Adaption in Silicon Valley and Route 128. *Cityscape: A Journal of Policy Development and Research* **2** (2): 41-60.
- SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG. 2018. Unternehmensgeschichte. Verfügbar unter: <https://www.schaeffler.de/content.schaeffler.de/de/schaeffler-deutschland/geschichte/index.jsp> [18. Dezember 2018].
- SCHALLER U. 2018. 12-Punkte-Programm Verkehr: Lösungen für eine optimale Verkehrsinfrastruktur aus Sicht der fränkischen Wirtschaftskammern. Verfügbar unter: <https://www.ihk-nuernberg.de/de/media/PDF/Standortpolitik-und-Unternehmensfoerderung/Verkehr/12-Punkte-Programm/12-punkte-programm-2018.pdf> [18. Dezember 2018].
- SCHMIEDENDORF B. 2017. Israel: Hightech aus dem Silicon Wadi. Verfügbar unter: <https://www.iwd.de/artikel/israel-hightech-aus-dem-silicon-wadi-372401/> [18. Dezember 2018].
- SCHUH G ET AL. 2011. Grundlagen zum Technologiemanagement. In *Handbuch Produktion und Management 2 – Technologiemanagement*, Schuh G, Klappert S (eds). 2nd ed. Springer-Verlag:

Berlin Heidelberg: 33-54.

- SCHWARZ S. 2018. ENER-IQ Will Den Heizungskeller Digitalisieren. Verfügbar unter: https://www.b4bmainfranken.de/startseite_artikel,-eneriq-will-den-heizungskeller-digitalisieren-_arid,254852.html [18. Dezember 2018].
- SCOUTBEE GMBH. 2018a. About Scoutbee. Verfügbar unter: <https://scoutbee.com/en/about#contactUs> [18. Dezember 2018].
- SCOUTBEE GMBH. 2018b. Your Global Buyer-Supplier Marketplace. Verfügbar unter: <https://scoutbee.com> [18. Dezember 2018].
- SERVICEZENTRUM FORSCHUNG UND TECHNOLOGIETRANSFER. 2018a. Forschungsförderung. Verfügbar unter: <https://www.uni-wuerzburg.de/sft/forschungsfoerderung/> [18. Dezember 2018].
- SERVICEZENTRUM FORSCHUNG UND TECHNOLOGIETRANSFER. 2018b. Gründungsberatung. Verfügbar unter: <https://www.uni-wuerzburg.de/sft/gruendungsberatung/> [18. Dezember 2018].
- SERVICEZENTRUM FORSCHUNG UND TECHNOLOGIETRANSFER. 2018c. Kooperationen mit der Wirtschaft. Verfügbar unter: <https://www.uni-wuerzburg.de/sft/kooperationen-mit-der-wirtschaft/> [18. Dezember 2018].
- SERVICEZENTRUM FORSCHUNG UND TECHNOLOGIETRANSFER. 2018d. Patente und Lizenzen. 2018. Verfügbar unter: <https://www.uni-wuerzburg.de/sft/patente-und-lizenzen/> [18. Dezember 2018].
- SHAKYA M. 2009. Clusters for Competitiveness: A Practical Guide and Policy Implications for Developing Cluster Initiatives. Available at: http://siteresources.worldbank.org/INTRANETTRADE/Resources/cluster_initiative_pub_web_ver.pdf [18. Dezember 2018].
- SHENZHEN UNIVERSITY. 2018. About SZU. Available at: <https://www1.szu.edu.cn/2014/en/overview.html> [18. Dezember 2018].
- SHENZHEN VIRTUAL UNIVERSITY PARK. 2018. Shenzhen Virtual University Park. Available at: <http://www.szvup.com/english/> [18. Dezember 2018].
- SHEPARD W. 2016. A Look Inside Shenzhen's High-Tech Empire. Available at: <https://www.forbes.com/sites/wadeshepard/2016/07/14/a-look-inside-shenzhens-high-tech-empire/#264d21634f36> [18. Dezember 2018].
- SIMMIE J, SENNETT J. 1999. Innovation in the London Metropolitan Region. In *Innovative Clusters and Competitive Cities in the UK and Europe*, Hart D, Simmie J, Sennett J, Wood P (eds). Working Paper No. 182, Oxford Brookes School of Planning, Oxford, UK.
- SMILOR RW, GIBSON DV, KOZMETSKY G. 1989. Creating the Technopolis: High-Technology Development in Austin, Texas. *Journal of Business Venturing* 4 (1): 49-67.
- SORENSEN O, STUART TE. 2001. Syndication Networks and the Spatial Distribution of Venture

- Capital Investments. *American Journal of Sociology* **106** (6): 1546-1588.
- SSI Schäfer. 2017. Künstliche Intelligenz (KI): Eine Welt, die wir uns noch gar nicht erträumen können. Verfügbar unter: <https://www.ssi-schaefer.com/de-at/intralogistik-trends/kuenstliche-intelligenz-248032> [18. Dezember 2018].
- STADT WÜRZBURG, LANDKREIS WÜRZBURG. 2011. Der Wirtschafts- und Wissenschaftsraum Würzburg: Eine Publikation der Wirtschaftsförderungen von Stadt und Landkreis Würzburg. Verfügbar unter: https://www.wuerzburg.de/m_11406 [18. Dezember 2018].
- STADT WÜRZBURG, LANDKREIS WÜRZBURG. 2018. Der Wirtschafts- und Wissenschaftsraum Würzburg: Daten, Zahlen, Fakten. Verfügbar unter: https://www.wuerzburg.de/unternehmen/standortfaktoren/informationmaterial/m_549214 [18. Dezember 2018].
- STADT WÜRZBURG. 2018a. Clusterfonds EFRE Bayern. Verfügbar unter: <https://www.wuerzburg.de/unternehmen/foerderforum/strukturfoerderung/30250.EFRE---Europaischer-Fonds-fuer-Regionale-Entwicklung.html> [17. Dezember 2018].
- STADT WÜRZBURG. 2018b. Forschungszentren in Würzburg. Verfügbar unter: <https://www.wuerzburg.de/unternehmen/forschung-high-tech/15397.Forschungszentren-in-Wuerzburg.html> [17. Dezember 2018].
- STADT WÜRZBURG. 2018c. Hochschulen & Studierende. Verfügbar unter: <https://www.wuerzburg.de/unternehmen/standortfaktoren/15262.Hochschulen--Studierende.html> [17. Dezember 2018].
- STADT WÜRZBURG. 2018d. Made in WÜ: Informations- und Kommunikationstechnologien. Verfügbar unter: <https://www.wuerzburg.de/unternehmen/made-in-wue/32406.Informations--und-Kommunikationstechnologien.html> [17. Dezember 2018].
- STANFORD ENGINEERING. 2018. Fred Terman. Available at: <https://engineering.stanford.edu/about/heroes/fred-terman> [17. Dezember 2018].
- STANFORD RESEARCH PARK. 2018a. Explore SRP. Available at: <https://stanfordresearchpark.com/explore> [17. Dezember 2018].
- STANFORD RESEARCH PARK. 2018b. Past, Present & Future – Who We Are, How We Began, and Where We’re Going. Verfügbar unter: <https://stanfordresearchpark.com/about> [17. Dezember 2018].
- STANFORD RESEARCH PARK. 2018c. Stanford University Maps & Records. Verfügbar unter: <https://d29vmu15ua1e0a.cloudfront.net/uploads/map-pdf/Stanford-Research-Park-January-2018.pdf> [17. Dezember 2018].
- STATISTISCHES BUNDESAMT. 2018. Statistik über den Realsteuervergleich. Verfügbar unter: <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/OeffentlicheFinanzenSteuern/Steuer>

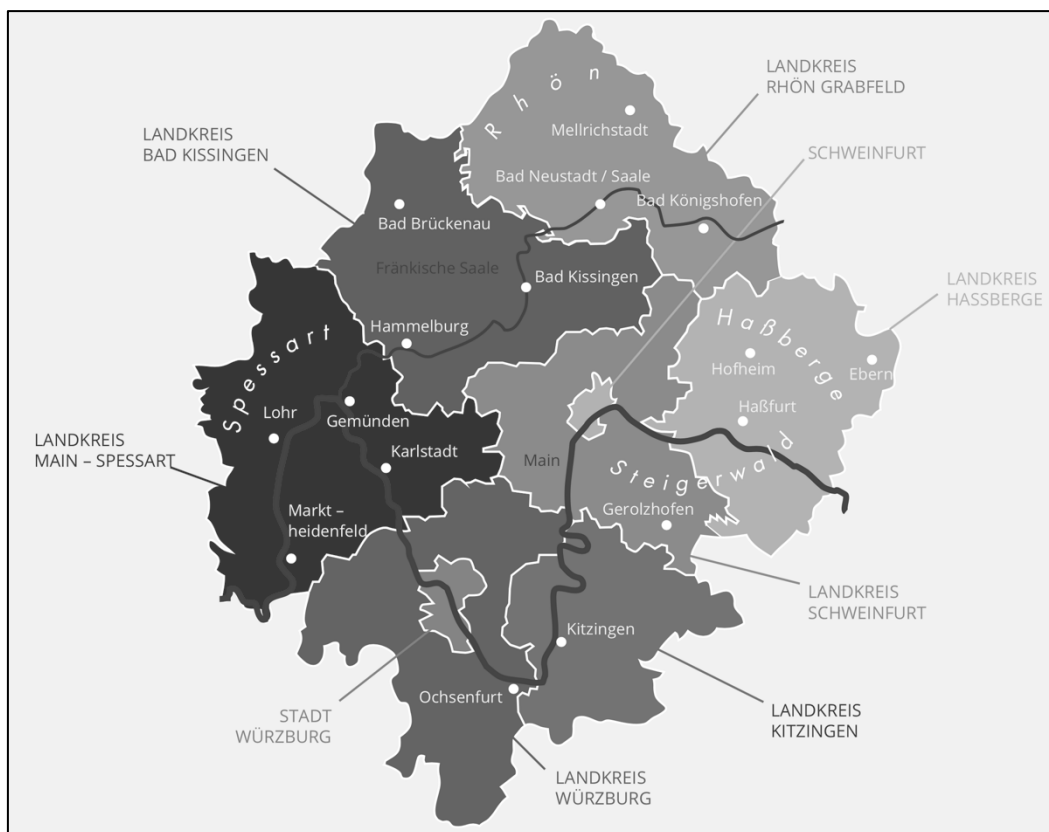
- ern/Realsteuervergleich/Tabellen/ZeitreiheRealsteuern.html [17. Dezember 2018].
- STEINBRENNER U. 2010. Innovationspolitik in der VR China: Der Shenzhen High-Tech Industrial Park (SHIP). *China Analysis 76*, Heilmann S (ed). Political Economy of China, University Trier, Trier. Available at: http://www.chinapolitik.de/files/no_76.pdf [18. Dezember 2018].
- STEINMÜLLER LM. 2013. Die Regiopole. *RaumPlanung 168* (3): 44-48.
- STRAUSS AL, CORBIN JM (eds). 1997. *Grounded Theory in Practice*. Sage Publications: Thousand Oaks, CA.
- SUBVENTA DEUTSCHE FÖRDERMITTELBERATUNG. 2018. Subventionen. Verfügbar unter: <https://www.subventa.eu/glossar/subventionen/> [18. Dezember 2018].
- VAN SUNTUM U ET AL. 2008. Bedeutung der Infrastrukturen im internationalen Standortwettbewerb und ihre Lage in Deutschland. Gutachten im Auftrag des Bundesverbandes der Deutschen Industrie (BDI), Centrum für angewandte Wirtschaftsforschung, Münster. Verfügbar unter: <https://www.uni-muenster.de/Jura.tkr/oer/wp-content/uploads/2008/08/bdi-studie.pdf> [18. Dezember 2018].
- SWANN GMP, PREVEZER M, STOUT D. 1998. *The Dynamics of Industrial Clustering. International Comparisons in Computing and Biotechnology*. Stout D (ed). Oxford University Press: Oxford, UK.
- TERMAN F. 1947. Annual Report. *Stanford University Archives, LD3002.A1 44TH 1946/47*.
- TGZ WÜRZBURG. 2018. Leistungen. Verfügbar unter: <http://www.tgz-wuerzburg.de/leistungen> [18. Dezember 2018].
- TIW TECH INKUBATOR WÜRZBURG. 2018. Nährboden für Tech Startups. Verfügbar unter: <http://www.tiw.biz> [18. Dezember 2018].
- VA-Q-TEC AG. 2018. Vom Startup zum Global Player. Verfügbar unter: <https://www.va-q-tec.com/de/unternehmen/ueber-uns/historie-standorte.html> [18. Dezember 2018].
- VERKEHRSUNTERNEHMENS-VERBUND MAINFRANKEN GMBH. 2018. Wabenplan des VVM. Verfügbar unter: <https://www.vvm-info.de/media/dokumente/fahrkarten-abos/2018/2018-08-wabenplan.pdf> [18. Dezember 2018].
- VR-IMMOSERVICE MAINFRANKEN GMBH. 2017. Wohnmarktbericht 2017: Stadt Würzburg. Verfügbar unter: https://vr-immoservice-mainfranken.de/wp-content/uploads/2018/06/2017-06-27_Wohnmarktbericht_Wuerzburg.pdf [18. Dezember 2018].
- WALCOTT SM. 2002. Chinese Industrial and Science Parks: Bridging the Gap. *Professional Geographer 54*: 349-364.
- WALCZAK J. 2018. California's Corporate Income Tax Rate Could Rival the Federal Rate. Available at: <https://taxfoundation.org/californias-corporate-income-tax-rate-could-rival-the-federal-rate/> [18. Dezember 2018].

- WELTBANK. 2018. GDP per Capita. Available at: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD?locations=CN-DE-IT-CY-ES> [18. Dezember 2018].
- WONGLIMPIYARAT J. 2010. Commercialization Strategies of Technology: Lessons from Silicon Valley. *Journal of Technology Transfer* **35** (2): 225-36.
- WONGLIMPIYARAT J. 2015. Mechanisms behind the Successful VC Nation of Israel. *The Journal of Private Equity* **18** (4): 82-89.
- WÜRZBURG ERLEBEN. 2018. Würzburg wird zentraler Forschungsstandort für Künstliche Intelligenz. Verfügbar unter: <https://www.wuerzburgerleben.de/2018/06/27/wuerzburg-wird-zentraler-forschungsstandort-fuer-kuenstliche-intelligenz/> [17. Dezember 2018].
- Yin RK. 2011. *Qualitative Research from Start to Finish*. The Guilford Press: New York.
- ZDF. 2018a. Berlin. Verfügbar unter: <https://deutschland-studie.zdf.de/district/11000> [17. Dezember 2018].
- ZDF. 2018b. Düsseldorf, Kreisfreie Stadt. Verfügbar unter: <https://deutschland-studie.zdf.de/district/05111> [17. Dezember 2018].
- ZDF. 2018c. München, Landeshauptstadt, Kreisfreie Stadt. Verfügbar unter: <https://deutschland-studie.zdf.de/district/09162> [17. Dezember 2018].
- ZDF. 2018d. Schweinfurt, Landkreis. Verfügbar unter: <https://deutschland-studie.zdf.de/district/09678> [17. Dezember 2018].
- ZDF. 2018e. Würzburg, Stadt. Verfügbar unter: <https://deutschland-studie.zdf.de/district/09663> [17. Dezember 2018].
- ZDI MAINFRANKEN. 2018. Das ZDI Mainfranken. Verfügbar unter: <https://www.zdi-mainfranken.de/zdi/index.html> [17. Dezember 2018].
- ZENTRUM FÜR TELEMATIK E.V. 2018. Kompetenzfeld Mensch-Maschine-Schnittstelle. Verfügbar unter: <https://www.telematik-zentrum.de/index.php?id=20> [17. Dezember 2018].
- ZHANG Y, LI H. 2010. Innovation Search of New Ventures in a Technology Cluster: The Role of Ties with Service Intermediaries. *Strategic Management Journal* **31** (1): 88-109.
- 深圳市高新技术产业园区服务中心 (Shenzhen High-Tech Industrial Park). 2018. 深圳市高新技术产业园区服务中心 概况 (Shenzhen High-Tech Industrial Park: Übersicht). Available at: <http://www.shipsc.org/index.asp?bianhao=6> [17. Dezember 2018].

ANHANG

Hauptbereiche der ökonomischen Aktivität im Silicon Valley	Anteil an der Gesamtbeschäftigung
Infrastruktur und Dienstleistungen im Öffentlichen Sektor	49,4 %
Innovations- und Informationsprodukte und Dienstleistungen	25,7 %
Geschäftsinfrastruktur und -dienstleistungen	16,1 %
Fertigung	3,50 %
Andere	5,20 %

Anhang 1: Anteile an der gesamten Beschäftigung im Silicon Valley (Massaro 2018: 19).



Anhang 2: Geografische Abgrenzung der Region Mainfranken (Region Mainfranken GmbH 2018c).

Landkreis/ Kreisfreie Stadt	Geburten- raten	Sterberaten	Anzahl der Zugezogenen	Anzahl der Fortgezogenen
Rhön-Grabfeld	726	946	4985	4617
Bad Kissingen	828	1307	6517	6017
Schweinfurt	1036	1161	7607	7429
Haßberge	764	831	5056	5180
Main-Spessart	1096	1394	7539	7066
Würzburg	1495	1478	11636	11003
Kitzingen	805	964	7304	6676
Im Landkreis	6750	8081	50644	47988
Würzburg	1205	1453	13082	11705
Schweinfurt	518	714	5372	4417
In den Städten	1723	2167	18454	16122
In Mainfranken	16946	20496	138196	128220

Anhang 3: Bevölkerungsbewegung in Mainfranken 2016 (Stand: 31.12.2016) (Eigene Darstellung in Anlehnung an Bayerisches Landesamt für Statistik 2018h: 7, 2018e: 7, 2018c: 7, 2018a: 7, 2018b: 7, 2018g: 7, 2018f: 7, 2018i: 7, 2018d: 7).

Landkreis	Sozialversich- erungspflicht- ige Beschäft- igte (SvB)	Veränderung zum Vorjahr	Arbeits- losenzahl 2016	Arbeits- losenzahl 2017	Veränderung zum Vorjahr	Arbeitslosen- quote 2017
Rhön-Grabfeld	31.310	1,50%	1380	1174	-14,90%	2,60%
Bad Kissingen	34.145	2,30%	2.159	1855	-14,10%	3,30%
Schweinfurt	26.054	8,60%	2024	1676	-17,20%	2,50%
Haßberge	27.230	2,20%	1563	1352	-13,50%	2,70%
Main-Spessart	46.153	1,80%	1667	1449	-13,10%	2,00%
Würzburg	38.606	3,00%	2074	1932	-6,90%	2,10%
Kitzingen	31.818	2,40%	1409	1301	-7,70%	2,50%
Im Landkreis	235316	Ø 3,11%	12276	10739	Ø -12,49%	Ø 2,53%
Würzburg	88.219	1,90%	2.974	2788	-6,30%	3,80%
Schweinfurt	52.898	-1,00%	1.760	1726	-1,90%	6,30%
In den Städten	141117	Ø 0,45%	4.734	4514	Ø -4,1%	Ø 5,05%
In Mainfranken	376433	Ø 2,52%	17010	15253	Ø -10,6%	Ø 3,1%

Anhang 4: Arbeitsmarktdaten Mainfrankens 2016/2017 (Stand: 31.12.2017) (Eigene Darstellung in Anlehnung an Bayerisches Landesamt für Statistik 2018h: 8, 2018e: 8, 2018c: 8, 2018a: 8, 2018b: 8, 2018g: 8, 2018f: 8, 2018i: 8, 2018d: 8).

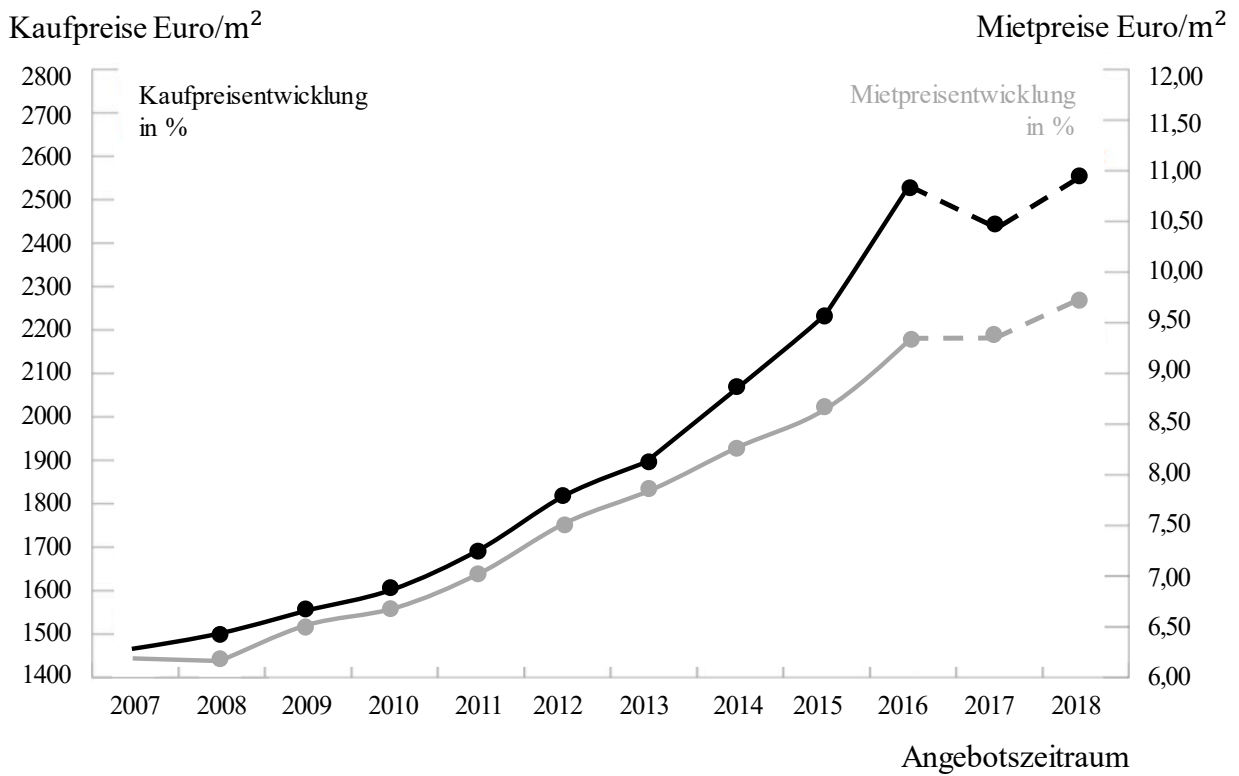
Anhang

Landkreis	SvB am Arbeitsort	SvB am Wohnort	Einpendler	Auspender	Pendlersaldo
Rhön-Grabfeld	31310	32978	8595	10274	-1679
Bad Kissingen	34145	40957	9350	16168	-6818
Schweinfurt	26054	48577	12081	34611	-22530
Haßberge	27230	35482	7506	15768	-8262
Main-Spessart	46153	53716	12193	19769	-7576
Würzburg	38606	65575	18851	45831	-26980
Kitzingen	31818	37495	9957	15642	-5685
Im Landkreis	235316	314780	78533	158063	Ø -11361
Würzburg	88219	49906	56232	17940	38292
Schweinfurt	52898	19744	40255	7109	33146
In den Städten	141117	69650	96487	25049	Ø 35719
In Mainfranken	376433	384430	175020	183112	Ø 12179

Anhang 5: Pendlersaldo in Mainfranken 2017 (Eigene Darstellung in Anlehnung an IHK Würzburg-Schweinfurt 2018c).

Landkreis/ Kreisfreie Stadt	Energie- versorgung	Erziehung und Unterricht	Finanz- und Versicherungs- dienstleistungen	Freiberufliche, wissenschaftliche und technische Dienstleistungen	Gesundheits- und Sozialwesen	Grundstücks- und Wohnungs- wesen	Information - und Kommuni- kation	Kunst, Unterhaltung und Erholung	Sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen	Verkehr und Lagererei	Wasserversorgu ng, Abwasser- und Abfall- entsorgung
Rhön-Grabfeld	3	7	2	-2	4	-8	5	4	19	2	3
Bad Kissingen	5	3	-18	7	-7	-1	7	2	4	-5	-2
Schweinfurt	14	9	-3	33	8	-1	19	17	-17	-1	-1
Haßberge	3	-1	-12	4	-2	6	-5	0	-2	1	0
Main-Spessart	21	-2	11	18	8	8	18	11	8	-3	-1
Würzburg	18	1	5	38	7	17	16	14	36	-4	1
Kitzingen	13	4	6	18	0	3	3	2	7	0	3
Stadt Würzburg	0	17	12	6	5	-2	7	8	22	2	-1
Stadt Schweinfurt	-1	7	-7	0	-4	-4	4	1	10	-5	0

Anhang 6: Gründungswachstum ausgewählter Dienstleistungsbereiche in den Gebietskörperschaften 2017 (Genders 2018: 42).



Anhang 7: Kauf- und Mietpreisentwicklung von Bestandswohnungen in Würzburg (VR-ImmoService Mainfranken GmbH 2017: 12).

Landkreis/ Stadt	Durchschnittlicher Gewerbesteuerhebesatz
Rhön-Grabfeld	347
Bad Kissingen	357
Schweinfurt	345
Haßberge	328
Main-Spessart	336
Würzburg	343
Kitzingen	332
Stadt Würzburg	420
Stadt Schweinfurt	370
In Mainfranken	342
In Deutschland	402

Anhang 8: Durchschnittliche Gewerbesteuerhebesätze in den Gebietskörperschaften 2018 (Eigene Darstellung in Anlehnung an IHK Würzburg-Schweinfurt 2018d; Statistisches Bundesamt 2018).

Anhang

Rang	Patentanmelder	Nennung der Anmelder in Patentpublikationen
1	Schaeffler Technologies AG & Co. KG (104) / Schaeffler Technologies GmbH & Co. KG (56)	160
2	Robert Bosch GmbH	133
3	ZF Friedrichshafen AG	123
4	Koenig & Bauer AG	45
5	Siemens AG	45
6	BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH	14
7	Fresenius Medical Care Deutschland GmbH	14
8	LEONI Bordnetze Verwaltungs-GmbH	14
9	BASF GmbH	12
10	Wegmann Automotive GmbH & Co. KG	11

Anhang 9: Patentanmelder aus dem IHK-Bezirk Würzburg-Schweinfurt (Eberl und Schmidt 2016: 36).

Standortfaktoren mit der höchsten Bedeutung		Standortfaktoren mit der geringsten Zufriedenheit	
Standortfaktor	Note	Standortfaktor	Note
Kommunikationsnetze (Breitband, Mobilfunk)	1,54	Verständnis der Politik für betriebliche Angelegenheiten	3,60
Lebensqualität	1,59	Verfügbarkeit von Fach- und Führungskräften	3,53
Qualifikation der verfügbaren Arbeitskräfte	1,67	Engagement der Politik zur Stärkung des Wirtschaftsstandortes	3,48
Medizinische Versorgung	1,67	Anbindung an das überregionale Luftverkehrsnetz	3,48
Zukunftsfähigkeit der Region	1,73	ÖPNV-Verfügbarkeit und -Anbindung	3,45

Anhang 10: Bewertung der Standortfaktoren aus Sicht der mainfränkischen Unternehmen (Eigene Darstellung in Anlehnung an Benz, Fürst und Genders 2016: 24).

Fragebogen für Dr. Sascha Genders und Frank Albert der IHK

Allgemeine Daten

Name	Dr. Sascha Genders	Frank Albert
Position	Bereichsleiter Standortpolitik Bereichsleiter Existenzgründung und Unternehmensförderung	Referent Innovation und Technologie
Betriebszugehörigkeit		

Personenbezogene Fragen

			Genders	Albert
Frage 1	Haben Sie in Würzburg/Schweinfurt studiert?	Antwort	ja	Ja, knapp 2/3 meines Bachelor Studiums; Master nicht in der Region
Frage 2	Falls ja, was waren Ihre Beweggründe in der Region zu bleiben?	Antwort	Beruf	Ich bin nach rund 2 Jahren Berufstätigkeit zurück in die Region gezogen; Geburt meines Sohnes.
Frage 3	Falls nein, was waren Ihre Beweggründe in die Region zu ziehen?	Antwort		
Frage 4	Was würden Sie den Studierenden mit auf den Weg geben, die gerne in der Region bleiben würden?	Antwort	umfassende Informationen beschaffen mit Blick auf Beschäftigungsmöglichkeiten.	Enorm spannende Unternehmen, viele Hidden Champions und Weltmarktführer; vertieft informieren, recherchieren; Netzwerkveranstaltungen in der Region besuchen; in nahezu allen Wirtschaftszweigen Top Arbeitgeber! Nicht nur die „bekanntesten“ Unternehmen im Blick haben.

Die IHK Würzburg-Schweinfurt

			Genders	Albert
Frage 5	Herr Dr. Genders, was sind Ihre Aufgaben als Bereichsleiter für Standortpolitik, Existenzgründung und Unternehmensförderung? Herr Albert, was sind Ihre Aufgaben als Referent für Innovation und Technologie?	Antwort	Bereichsleitung der beiden Bereiche, insbesondere Regional- und Standortentwicklung, Grundsatzfragen der Gründungskultur Mainfranken und Unternehmensnachfolge, Grundsatzfragen zur Finanzierung und Unternehmensförderung.	Ich bin zuständig für die Erfinder-, Patent- und Markenberatung. Zuständig für die komplette Produktkennzeichnung (von Maschinen über Elektrogeräte, Lebensmittel, Textilien, etc.). Ich bin zuständig für Hochschulkontakte und Technologietransfer;

d.h. ich bin sehr häufig mit Professoren bei Unternehmen oder mit Unternehmen an den Hochschulen. Unternehmensnetzwerker am Zentrum Digitale Innovationen Mainfranken. Ich bin zuständig für Technologiescouting (z.B. VR/AR, KI, I4.0, Produktionsautomatisierung, Elektromobilität, Nanotechnologien, Blockchain etc.)

Genders

Frage 6	Welche Ziele verfolgt die IHK <u>aktuell</u> in der Standortpolitik?	Antwort	Strategische Ziele der IHK insgesamt: Regionalentwicklung, Ansehen des Unternehmens fördern, Wirtschaft und Wissenschaft vernetzen, Internationalisierung, Bildung, Fachkräftesicherung, Digitalisierung
			Siehe hierzu Strategiepapier https://www.wuerzburg.ihk.de/fileadmin/user_upload/pdf/Presse/Strategiepapier_Mainfranken_2025.pdf . Dies erfolgt durch hoheitliche Aufgaben, Dienstleistungen und Interessenvertretung, Siehe auch https://www.wuerzburg.ihk.de/ueber-uns/aufgaben/hoheitliche-aufgaben.html , https://www.wuerzburg.ihk.de/ueber-uns/aufgaben/interessenvertretung.html , https://www.wuerzburg.ihk.de/ueber-uns/aufgaben/dienstleistungen.html
Frage 7	Gibt es Ziele, die die IHK <u>zukünftig</u> in der Standortpolitik verfolgen möchte?	Antwort	siehe Strategieziele Mainfranken 2025 https://www.wuerzburg.ihk.de/fileadmin/user_upload/pdf/Presse/Strategiepapier_Mainfranken_2025.pdf
Frage 8	Welche Maßnahmen leitet die IHK aus den aktuellen und zukünftigen Zielen der Standortpolitik ab?	Antwort	Auch hierzu siehe Maßnahmenkatalog in Publikation Mainfranken 2025 https://www.wuerzburg.ihk.de/fileadmin/user_upload/pdf/Presse/Strategiepapier_Mainfranken_2025.pdf
Frage 9	Wie würden Sie den Standort Mainfranken hinsichtlich der dort herrschenden Gründungs-, Arbeits- und Lebensbedingungen bewerten (1 sehr gut, 6 ungenügend)? Warum?	Antwort	Note 2: lebenswerter Standort (Lebensqualität), starke, heterogene Wirtschaft, gutes Hochschulangebot, qualifizierte Menschen, gute nationale und internationale Vernetzung, Verkehrslage, Zentralität, zur Einschätzung des Standortes durch die Wirtschaft Siehe auch Standortreport Mainfranken (Note 2,45): https://www.wuerzburg.ihk.de/fileadmin/user_upload/downloads/Standort/IHK-Standortreport_Mainfranken_2016.pdf

Frage 10	Warum wählen Unternehmen den Standort Mainfranken? Was kritisieren Unternehmen an der Region?	Antwort	Siehe auch hierzu Standortreport Mainfranken: https://www.wuerzburg.ihk.de/fileadmin/user_upload/downloads/Standort/IHK-Standortreport_Mainfranken_2016.pdf
----------	---	---------	---

			Genders	Albert
--	--	--	----------------	---------------

Frage 11	Wie unterstützt die IHK Gründer in der Region bei der Existenzgründung?	Antwort	Information (Homepage), Interessenvertretung (Engagement bei Politik für Gründerszene und Rahmenbedingungen), Vernetzung (zu Unternehmen, Drittstaaten; wie sind diese zu Verwaltung, zu Institutionen, Gründerzentren), Beratung (Gründungsberatung, zzgl. Expertise zahlreicher IHK-Fachbereiche als Zusatzchancen, bspw. Website, Recht, Digitalisierung, Internationalisierung, Förderung und Finanzierung), Träger öffentlicher Belange (bspw. Abgabe von Stellungnahmen), Qualifizierung (Gründungsseminare), Events/Netzwerkmöglichkeiten, Mentoring-Programm etc.	Ich bin hier unterstützend in der Beratung tätig. Häufige Anfragen zu Markenrecht, Patentrecht. Bei neu gegründeten Handelsunternehmen häufig Import aus Produkte zu kennzeichnen etc. Häufig auch Kontaktvermittlung; netzwerkend tätig; vermittelnd gegenüber ZDI.
----------	---	---------	---	--

Frage 12	Wie sehen genau Unternehmensförderungen durch die IHK aus? Handelt es sich hierbei um finanzielle Ressourcen oder Unterstützungsdienstleistungen?	Antwort	Schwerpunkt Dienstleistungen (zudem hoheitliche Aufgaben, Interessenvertretung).	Beratend, keine finanzielle Unterstützung durch die Kammer.
----------	---	---------	--	---

			Genders	
--	--	--	----------------	--

Frage 13	Woran scheitern zurzeit Unternehmensgründungen in der Region Mainfranken?	Antwort	Mangelnde Vorbereitung, keine exakte Planung, wenig Strukturierung, Marktfähigkeit der Produkte / Dienstleistungen, zu späterem Zeitpunkt an Finanzierung.	
----------	---	---------	--	--

Frage 14	Wie versucht die IHK dem entgegenzuwirken?	Antwort	Indem wir informieren, qualifizieren und versuchen, als zentraler Ansprechpartner (neutral und kostenfrei) für Existenzgründer von der Idee bis zur Marktreife (und darüber hinaus) zur Verfügung zu stehen.	
----------	--	---------	--	--

Frage 15	Im Rahmen welcher Branche/Technologie finden in der Region Mainfranken die meisten Unternehmensgründungen statt? Nehmen Sie in diesem Bereich regelmäßige Auswertungen vor?	Antwort	Regelmäßige Auswertungen finden statt siehe hierzu insbesondere IHK-Gründeratlas Mainfranken: https://www.wuerzburg.ihk.de/fileadmin/user_upload/pdf/Existenzgruendung/Schriftenreihe/Gründeratlas_2018.pdf , siehe hierzu auch Beantwortung der Frage nach Branchen S. 19 ff.
----------	---	---------	--

Technologieclusterbildung in Mainfranken

Albert

Frage 16	Sind Sie der Meinung, dass in der Region Mainfranken das Potenzial für eine Technologieclusterbildung besteht?	Antwort	Ja / Nein. Wie telefonisch besprochen kommt es auf die Definition von Cluster an. Die Region hat tatsächlich einige Schwerpunkte (Kugellager, Kurbel, Getriebe, etc. in den Industriezentren SW, NES, MSP). In der Medizintechnik (KG, SW, WÜ; hier vor allem Lungenfunktionsdiagnostik, Dialyse etc.). In den Bereichen Kunststoff (hier Haßberge mit den Firmen Fränkische Rohrwerke, Uponsor, Unicor, FTE/Valeo, Schlemmer GmbH, etc.). Darüber hinaus Schwerpunkte mit Bereich Maschinen- und Anlagenbau; Gesundheit, (Tourismus) Vgl. hierzu auch Patentreport: https://www.wuerzburg.ihk.de/fileadmin/user_upload/pdf/Innovation_Umwelt/Innovation_Technologie/IHK-Report_Patente_in_Bayern_2016_2017.pdf
Frage 17	Warum sind Sie dieser Meinung?	Antwort	Wie besprochen kommt es auf die Ziele an, die mit einem Cluster verbunden sein sollen? Kleine räumliche Cluster könnten durchaus funktionieren; allerdings ist es doch sehr fraglich, ob Sie hier immer eine kritische Masse erreichen
Frage 18	Welche Technologie wäre im Rahmen der Technologieclusterbildung die potenzielle Basistechnologie der Region?	Antwort	(Sonder-)Maschinen- und Anlagenbau; Kunststoff; Kugellager, Getriebe, etc.; Medizintechnik (Lungenfunktionsdiagnostik, Dialyse, bildgebende Verfahren [Gesundheit; Tourismus; Lebensmittel (bspw. Wein)])
Frage 19	Was ist Ihrer Meinung nach erforderlich, um ein solches Technologiecluster in der Region Mainfranken zu entwickeln?	Antwort	Geld und Personal; Netzwerker müsste direkt vor Ort sitzen und täglich in den Unternehmen und den F&E Einrichtungen aktiv sein
Frage 20	Welche potenziellen Hindernisse sehen Sie bei der Entwicklung eines Technologieclusters in Mainfranken?	Antwort	Region m.E. zu klein

- | | | | |
|----------|---|---------|---|
| Frage 21 | Wie können die Städte Würzburg und Schweinfurt die Entwicklung eines Clusters regionalpolitisch unterstützen? | Antwort | Geld und Personal |
| Frage 22 | Was würden Sie sich darüber hinaus auf Länder- und Regionalpolitikebene wünschen? | Antwort | Geld und Personal; gibt jedoch bereits bayerische Cluster; wobei hier in der Region lediglich der Cluster Mechatronik und Automation sowie der Cluster Nanotechnologie aktiv sind |

Genders

- | | | | |
|----------|---|---------|--|
| Frage 23 | Sind Sie der Meinung, dass die Region Mainfranken ein attraktiver Standort für Gründer ist? Warum? | Antwort | Ja; enges Netzwerk der Akteure (Gründerzentren, Kammern, Wirtschaftsförderer, Hochschulen); etablierte Unternehmen usw.; siehe hierzu auch Frage 9 bzw. Antwort dort |
| Frage 24 | Warum kann die Region Mainfranken Ihrer Meinung nach ein attraktiver Standort für etablierte Unternehmen sein, z.B. für die Gründung einer neuen Niederlassung in der Region? | Antwort | siehe Frage 9, 23 |
| Frage 25 | Warum kann die Region Mainfranken Ihrer Meinung nach ein attraktiver Standort für Arbeitnehmer sein? | Antwort | siehe Frage 9 |

Albert

- | | | | |
|----------|---|---------|---|
| Frage 26 | Denken Sie, dass das Engagement der Hochschulen (Universität Würzburg und Hochschule Würzburg-Schweinfurt) ausreichend ist? Haben Sie Verbesserungsvorschläge für die Hochschulen als Clusterinstitutionen? | Antwort | Nein, Engagement nicht ausreichend. Allerdings ist auch fraglich, ob eine solche Clusterinstitution an einer Hochschule tatsächlich richtig aufgehoben wäre. Es geht m.E. nur über Personal, welches aktiv bei den Unternehmen unterwegs ist und zugleich auch regelmäßig an den Lehrstühlen / Forschungsgruppen vorstellig ist; nur über ein ausreichend großes Netzwerk und regionale Bekanntheit eines Clustermanagers hätte ein solches Unterfangen Chancen |
|----------|---|---------|---|

Genders

- | | | | |
|----------|---|---------|---|
| Frage 27 | Denken Sie, Würzburg hat das, was es braucht, um das nächste Silicon Valley bzw. ein regionaler Tech Hotspot zu werden? | Antwort | Viele Voraussetzungen sind gegeben, kritisch sehe ich zwei Punkte: Kapitalverfügbarkeit (insbesondere Privat Equity) und grundlegende Frage (wirtschaftstheoretischer Art), inwieweit sich Cluster "schaffen" lassen oder ob eben nicht alleine Rahmenbedingungen erforderlich sind |
|----------|---|---------|---|

		Albert	
Frage 28	Welche Rolle könnte/möchte die IHK in einem Technologiecluster annehmen?	Antwort	M.E. haben die Kammern als Institutionen einen riesigen organischen Vorteil, den andere Verbände wie VDMA, Bayme etc. nie erreichen können: Die Pflichtmitgliedschaft für alle Branchen gleichermaßen. Daher würde ein solcher Clustermanager an einer Kammer als Institution am meisten Sinn ergeben; fraglich allerdings, ob Kammern als Organisation dies wollen.
Frage 29	Wie könnte die IHK die Technologieclusterentwicklung unterstützen?	Antwort	Personalressourcen
Frage 30	Welche drei Maßnahmen der IHK würden Ihrer Meinung nach eine Technologieclusterbildung in Mainfranken begünstigen?	Antwort	Wie besprochen schwierig zu beantworten.
Frage 31	Welche konkrete Handlungsempfehlung würden Sie im Hinblick auf eine angestrebte Clusterbildung in der Region geben?	Antwort	Das richtige Personal auswählen! Es steht und fällt immer mit dem geeigneten Personal! Ohne persönliche Netzwerke und Kontakte geht nichts.

Zahlen und Fakten zur IHK und der Region

		Genders	
Frage 32	Gibt es eine aktuelle Version des Positionspapiers "Zukunft der Infrastruktur in Mainfranken"?	Antwort	https://www.wuerzburg.ihk.de/fileadmin/user_upload/pdf/Standort/Infomaterial/12-punkte-programm-2018.pdf
Frage 33	Wie viele erfolgreiche Gründungen haben Sie bereits unterstützt? Welche fallen Ihnen spontan ein?	Antwort	Pro Jahr ca. 500 Beratungen in der IHK zum Thema Gründung i.e.S., für erfolgreiche Beispiele siehe u.a. Rubrik https://www.wuerzburg.ihk.de/best-practice.html
Frage 34	Wie viele Gründungen scheitern in der Regel?	Antwort	Statistisch 1/3 nach 3 Jahren (bundesweite Daten)
Frage 35	Wie viele Unternehmen nehmen Ihre Förderprogramme in Anspruch?	Antwort	Die IHK Würzburg-Schweinfurt bietet keine eigenen Förderprogramme an
Frage 36	Wie viele Auszubildende haben 2018 eine Ausbildung angefangen?	Antwort	3.847 (bis Ende September 2018)

Anhang

Frage 37	Wissen Sie, wie viele Absolventen eine Festanstellung in der Region finden?	Antwort	keine Daten verfügbar
Frage 38	Wissen Sie, wie hoch der Anteil der Studierenden ist, die gerne in Mainfranken bleiben würden, z.B. aufgrund der Lebensqualität, jedoch aufgrund schlechter beruflicher Perspektiven die Region verlassen müssen?	Antwort	keine Daten verfügbar

Anhang 11: Experteninterview mit Dr. Sascha Genders und Frank Albert der IHK Würzburg-Schweinfurt (Albert, Frank; Genders 2018).

Fragebogen für Dr. Gerhard Frank des Innovations- und Gründerzentrum (IGZ) Würzburg

Allgemeine Daten

Name Dr. Gerhard Frank
 Position Projektleiter
 Betriebszugehörigkeit

Personenbezogene Fragen

Frage 1	Haben Sie in Würzburg/ Schweinfurt studiert?	Antwort	Nein
Frage 2	Falls ja, was waren Ihre Beweggründe in der Re- gion zu bleiben?	Antwort	
Frage 3	Falls nein, was waren Ihre Beweggründe in die Re- gion zu ziehen?	Antwort	Der Job und die hohe Lebensqualität in Würzburg.
Frage 4	Was würden Sie den Stu- dierenden mit auf den Weg geben, die gerne in der Region bleiben wür- den?	Antwort	Die Region ist ideal, um sich beruflich zu entwi- ckeln. Es gibt eine große Bandbreite an Branchen mit einigen Hidden Champions. Kombiniert mit ei- ner lebhaften Gründerszene ergeben sich so die ver- schiedensten Optionen für den beruflichen Werde- gang.

Das IGZ Würzburg

Frage 5	Was sind Ihre Aufgaben als Projektleiter?	Antwort	Förderung und Unterstützung von Gründungspro- jekten bzw. Gründerteams und Netzwerkarbeit.
Frage 6	Welche Ziele verfolgt das IGZ <u>aktuell</u> als Inkubator der Region?	Antwort	Gründungen aus dem Hightech-Bereich zu fördern, die Rahmenbedingungen für Gründerteams in der Region Würzburg zu optimieren und die überregio- nale Zusammenarbeit weiter zu stärken. Und ganz allgemein betreiben wir Wirtschaftsförderung.
Frage 7	Gibt es Ziele, die das IGZ zukünftig zusätzlich ver- folgen möchte?	Antwort	Europaweite Vernetzung und Zusammenarbeit mit bzw. von Inkubatoren und Innovationsnetzwerken.
Frage 8	Welche Maßnahmen lei- tet das IGZ aus den aktu- ellen und zukünftigen Zielen ab?	Antwort	Die regionale Gründerszene weiter fördern und die- ser zu mehr Sichtbarkeit zu verhelfen. Austausch mit anderen Inkubatoren in Europa. Die politischen und finanziellen Rahmenbedingungen für Gründun- gen weiter zu verbessern.

Frage 9	Wie würden Sie den Standort Mainfranken hinsichtlich der dort herrschenden Gründungs-, Arbeits- und Lebensbedingungen bewerten (1 sehr gut, 6 ungenügend)? Warum?	Antwort	1
Frage 10	Wie unterstützt das IGZ als Inkubator Gründer und Unternehmen der Region (tangible, intangible Ressourcen)?	Antwort	Vermietung subventionierter Flächen (Büros und Labore) an Startups. Kostenfreie Angebote zur Beratung und Qualifizierung von Gründerteams. Netzwerkveranstaltungen, um Wissenschaft und Wirtschaft zu vernetzen. Förderung der Würzburger Gründerszene und Vernetzung der verschiedenen Akteure (Studierende, Wissenschaftler, Startups, Unternehmen der Region, "andere Stakeholder"). Das Image und die überregionale Sichtbarkeit Würzburgs als "Gründerhotspot" fördern.
Frage 11	Welche Inkubationsservices werden am meisten nachgefragt?	Antwort	Gründerberatung
Frage 12	Welche Veranstaltungen werden am meisten nachgefragt?	Antwort	Qualifizierungsveranstaltungen für Gründer, Netzwerkformate
Frage 13	Wie sieht die Zusammenarbeit mit den Netzwerkunternehmen aus?	Antwort	Einladung der Netzwerkunternehmen zu für sie passenden Veranstaltungen. Vermittlung von Kontakten in die Wissenschaft und zu Startups/Gründerteams. Regelmäßig informieren über relevante Neuigkeiten aus dem Bereich "Innovationsförderung", wie z.B. neue Förderprogramme auf Bundes- oder EU-Ebene.
Frage 14	Wie sieht die Zusammenarbeit mit der Universität Würzburg aus?	Antwort	Gemeinsame Betreuung von "Uni-Gründerteams". Gegenseitige Bewerbung von (Gründer)Veranstaltungen. Unterstützung bei Veranstaltungen, die sich auch an Gründungsinteressierte der Universität richten. Informationsveranstaltungen in den Fakultäten zu den Leistungen des IGZ. Technologiescouting an der Universität.
Frage 15	Welchen Mehrwert bietet das IGZ der Region Mainfranken?	Antwort	Durch unsere Arbeit werden mehr Gründungen initiiert, ein hilfreiches Ökosystem geschaffen, das Gründern/ Startups beim "Überleben" hilft und diese auf ihrem Wachstumspfad unterstützt. Dies wirkt sich für die Region darin aus, dass mehr hochwertige und zukunfts-sichere Arbeitsplätze entstehen und die Startups auch perspektivisch durch Steuerzahlungen zum Wohlstand der Region entscheidend beitragen.

Frage 16	Sind Sie der Meinung, dass in Mainfranken das Potenzial für eine Technologieclusterbildung besteht?	Antwort	Ja.
Frage 17	Warum sind Sie dieser Meinung?	Antwort	Weil es durch die starke Forschungslandschaft mit Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen ein riesiges Potential für neue Technologien gibt. Dazu kommt die von den Hochschulen aktiv vorangetriebene Spezialisierung und Exzellenzbildung als Basis für Technologiecluster.
Frage 18	Welche Technologie wäre im Rahmen der Technologieclusterbildung die potenzielle Basistechnologie der Region Mainfranken?	Antwort	Es gibt in der Region vielfältige Basistechnologien für Cluster (keine abschließende Liste): Künstliche Intelligenz / maschinelles Lernen; Robotik / Telematik; Photonik; Immuntherapie; regenerative Medizin; Biomaterialien.
Frage 19	Was ist Ihrer Meinung nach erforderlich, um ein solches Technologiecluster in der Region Mainfranken zu entwickeln?	Antwort	Ein Initiator (Hochschule oder "Innovationsförderer" wie die regionalen Gründerzentren), der eine Basistechnologie mit ausreichend Potential identifiziert und die verschiedenen Stakeholder (Hochschulen, Forschungseinrichtungen, Startups und etablierte Firmen) für eine Clusterbildung zusammenbringt und koordiniert. Identifikation geeigneter Förderprogramme sowie Einbindung der Landespolitik und regionalen Unternehmen zur Finanzierung eines solchen Clusters.
Frage 20	Welche potenziellen Hindernisse sehen Sie bei der Entwicklung eines Technologieclusters in Mainfranken?	Antwort	Ich denke, es gibt keine grundsätzlichen Hindernisse, da alle Stakeholder in der Region vorhanden sind. Es gab und gibt erfolgreiche bayerische Cluster an denen Hochschulen und Firmen aus der Region beteiligt sind, wie den Cluster Nanotechnologie oder den Cluster Mechatronik & Automation. Die Herausforderung sind einen Initiator zu finden, dem es gelingt, die verschiedenen Stakeholder für einen Cluster zu begeistern und der den Cluster organisieren und managen wird.
Frage 21	Wie können die Städte Würzburg und Schweinfurt die Entwicklung eines Clusters regionalpolitisch unterstützen?	Antwort	Sich auf regional- und landespolitischer Ebene für die Einrichtung und finanzielle Förderung eines Clusters einzusetzen. Aufgrund der vielfältigen Aufgaben der Stadtverwaltung sind belastbare Arbeitsbeziehungen zu den Hochschulen, den Unternehmen und Kammern vorhanden. Diese können für die Identifikation und Initiierung von Clustern verwendet werden. Die Gründerzentren, bei denen die Stadt immer als Gesellschafter mit an Bord ist, könnten dabei eine zentrale Rolle einnehmen.

- Frage 22 Was würden Sie sich darüber hinaus auf Länder- und Regionalpolitikebene wünschen? Antwort Eine Fortführung der bayerischen Clusterinitiative, die ein zentrales Förderinstrument für Technologiecluster bildet. Regionale Förderinitiativen wären zusätzlich hilfreich. Die Personalausstattung der regionalen, kommunal getragenen, Gründerzentren könnte dahingehend verbessert werden, dass die Zentren solche Technologiecluster selbst initiieren und managen können.
- Frage 23 Sind Sie der Meinung, dass die Region Mainfranken ein attraktiver Standort für Gründer ist? Warum? Antwort Ja. Gerade in den Zentren Würzburg und Schweinfurt hat sich ein sehr gutes Unterstützerökosystem für Gründer entwickelt. Die lokalen Gründerzentren decken einen breiten Branchenbereich ab, so dass eigentlich jedem Technologiestartup geholfen werden kann. Durch Initiativen wie Gründen@Würzburg (www.gruenden.wuerzburg.de) erfolgt eine sehr gute Vernetzung der Gründer und Öffentlichkeitsarbeit, die Würzburg als idealen Standort für Gründer promoted. Auch das breite Branchenspektrum der regionalen Unternehmen bietet für unterschiedlichste Startups gute Kooperationsmöglichkeiten. Die lokalen Unterstützer wie das IGZ Würzburg sind auch überregional und teils auch international gut vernetzt was den regionalen Startups zu Gute kommt.
- Frage 24 Warum kann die Region Mainfranken Ihrer Meinung nach ein attraktiver Standort für etablierte Unternehmen sein, z.B. für die Gründung einer neuen Niederlassung in der Region? Antwort Durch die breite fachliche Ausrichtung der regionalen Hochschulen besteht Zugang zu gesuchten Fachkräften. Die Hochschulen und die regionalen Startups sind für etablierte Unternehmen eine gute "Quelle" für Innovationen.
- Frage 25 Warum kann in der Region Mainfranken Ihrer Meinung nach ein attraktiver Standort für Arbeitnehmer sein? Antwort Der Branchenmix, statt Fokus auf eine Industrie, wie der Bereich Automotive in der Region Stuttgart, bietet für Absolventen der Hochschulen eine hohe Vielfalt an potentiellen Arbeitgebern. Die Lebenshaltungskosten bei hoher Lebensqualität sind in Mainfranken noch vergleichsweise moderat. Auch die Zentrale Lage in Deutschland mit guter Verkehrsinfrastruktur sind hervorzuheben.

Frage 26	Denken Sie, dass das Engagement der Hochschulen (Universität Würzburg und Hochschule Würzburg-Schweinfurt) ausreichend ist? Haben Sie Verbesserungsvorschläge für die Hochschulen als Clusterinstitutionen?	Antwort	Ja. Die Hochschulen sind bereits aktiv in Technologieclustern und gerade die Uni Würzburg fördert mit Ihrer Exellenzstrategie den Aufbau von "Forschungsclustern" zu bestimmten Technologien. Dies ist eine gute Basis für neue Cluster. Beide Hochschulen, die FHWS etwas stärker, sind zudem auch aktiv bei der Kooperation Wissenschaft-Wirtschaft und haben dadurch auch Zugang zu Unternehmen als ein wichtiger Teil neuer Technologiecluster. Allerdings sind die kooperierenden Unternehmen der Universität eher weniger regional. Natürlich gibt es noch genügend Verbesserungsbedarf in meinen Augen. Es müsste an der Uni - am besten am Servicezentrum Forschung- und Technologiezentrum (SFT) - eine eigene Stelle für die Förderung von Technologieclustern geben. So könnten Forschungsschwerpunkte für neue Cluster identifiziert und durch den Kontakt zu den Stakeholdern der Region auch neue Cluster initiiert werden.
Frage 27	Denken Sie, Würzburg hat das, was es braucht, um das nächste Silicon Valley bzw. ein regionaler Tech Hotspot zu werden?	Antwort	Würzburg ist auf einem guten Weg zu einem regionalen Tech Hotspot. Technologisch sind dabei die Bereiche KI/maschinelles Lernen oder Photonik als sehr vielversprechend hervorzuheben. Auch das Ökosystem zum Aufbau eines Hotspots mit Gründerzentren, Gründerinitiativen und lokalen Firmen ist schon gut entwickelt. Was fehlt ist allerdings das Netzwerk an regionalen Investoren und auch die Attraktivität des Standorts für (internationale) Experten bzw. erfahrene Manager müsste noch deutlich verbessert werden.

Das IGZ Würzburg als potentielle Clusterinstitution

Frage 28	Welche Rolle könnte/möchte die IHK in einem Technologiecluster annehmen?	Antwort	Identifikation von Basistechnologien für Cluster und Vernetzung der Stakeholder für ein Cluster. Bei entsprechendem Personal könnte die Organisation und das Führen von Clustern auch durch das IGZ erfolgen.
Frage 29	Wie könnte die IHK die Technologieclusterentwicklung unterstützen?	Antwort	Siehe Frage 28
Frage 30	Welche drei Maßnahmen der IHK würden Ihrer Meinung nach eine Technologieclusterbildung in der Region Mainfranken begünstigen?	Antwort	Identifikation von Basistechnologien; Identifikation und Vernetzung von Stakeholdern für Cluster; Clustermanagement.

Frage 31	Welche konkrete Handlungsempfehlung würden Sie im Hinblick auf eine angestrebte Clusterbildung in der Region geben?	Antwort	Das Thema Technologiecluster als eine wichtige Säule des Technologietransfers in den Hochschulen verankern (auch personell).
----------	---	---------	--

Zahlen und Fakten zum IGZ Würzburg und der Region

Frage 32	Wie viele Gründer hat das IGZ bereits bei der Verwirklichung ihrer Business Pläne/ Geschäftsideen unterstützt?	Antwort	Da wir keine Statistiken führen ist das schwer zu sagen. Im Schnitt gehen aus den vielen Beratungsgesprächen pro Jahr ca. 5 neue Gründungen hervor. Im Lauf von 16 Jahren akkumuliert sich das auf ca. 80 Startups.
Frage 33	Wie viele erfolgreiche Gründungen haben Sie bereits unterstützt? Welche fallen Ihnen spontan ein?	Antwort	Ich bin seit Anfang 2012 als Projektleiter am IGZ. In dieser Zeit habe ich ca. 15 erfolgreiche Gründungen unterstützt. Beispiele: iNDTact GmbH, MOZYS Engineering GmbH, MiRell Photonics GmbH, vAudience GmbH, Greenspin GmbH, catalym GmbH, Bike ahead GmbH, instrunext GmbH
Frage 34	Wie viele Gründungen scheitern in der Regel?	Antwort	Das ist ohne Statistik schwer zu sagen. Allerdings gibt es Studien die zeigen, dass Scheiterrate von Startups, die an Gründerzentren sind, geringer ist als die von Startups, die nicht von Gründerzentren betreut werden. Gefühlt sind von den von uns unterstützten Startups bisher deutlich weniger als die Hälfte gescheitert.
Frage 35	Wie groß sind die Räumlichkeiten, die Sie für Vermietungen zur Verfügung stellen? Sind diese ausgelastet?	Antwort	5.500 m2 insgesamt, davon 2.500 m2 Laborfläche und 3.000 m2 Bürofläche. Die aktuelle Auslastung liegt bei über 80 %.
Frage 36	Wie viele Gründer betreuen Sie derzeit insgesamt?	Antwort	Aktuell betreuen wir 42 Teams, davon 15 aus dem Bereich der Life Sciences, 21 aus dem Bereich Informations- und Kommunikationswissenschaften und 6 sonstige.
Frage 37	Wie viel kosten die Angebote und Leistungen des IGZ?	Antwort	Die Miete für die Büroflächen liegt bei ca. 8 Euro/m2 netto und die der Laborflächen bei ca. 12,50 Euro/m2 netto. Als öffentlich geförderte Einrichtung sind unsere Beratungsleistungen und Qualifizierungsveranstaltungen kostenfrei.

Anhang 12: Experteninterview mit Dr. Gerhard Frank des Innovations- und Gründerzentrum Würzburg (Frank 2018).

Fragebogen für Dr. Christian Andersen des ZDI Mainfranken

Allgemeine Daten

Name Dr. Christian Andersen
 Position Netzwerkmanager
 Betriebs-
 zugehörigkeit Seit April 2017

Personenbezogene Fragen

Frage 1	Haben Sie in Würzburg/ Schweinfurt studiert?	Antwort	Ja, Biologie an der Universität Würzburg
Frage 2	Falls ja, was waren Ihre Beweggründe in der Region zu bleiben?	Antwort	Private Gründe (Ehefrau), darüber hinaus ist die Lebensqualität in der Region sehr hoch.
Frage 3	Falls nein, was waren Ihre Beweggründe in die Region zu ziehen?	Antwort	
Frage 4	Was würden Sie den Stu- dierenden mit auf den Weg geben, die gerne in der Region bleiben würden?	Antwort	Würzburg hat eine gute Größe, frühzeitig Netzwerke in die lokalen Unternehmen aufbauen, z.B über Praktika und Netzwerkveranstaltungen.

Das ZDI Mainfranken

Frage 5	Was sind Ihre Aufgaben als Netzwerkmanager?	Antwort	Operativ das ZDI am Laufen halten, Veranstaltungen planen und organisieren, Kontakte zu den Unternehmen und Start-Ups der Region aufbauen, Kontakte zur lokalen Gründerszene, regionale Wirtschaftsförderung (Mitarbeiter der Stadt Würzburg arbeiten mit im ZDI).
---------	--	---------	--

Frage 6	Welche Ziele verfolgt das ZDI <u>aktuell</u> ?	Antwort	Regionale Wirtschaftsförderung, Veranstaltungen planen und anbieten mit Fokus auf Design Thinking, Vernetzung von Wissenschaft und Wirtschaft sowie zwischen Start-Ups und Unternehmen, Bekanntheit des ZDI schaffen in der Wissenschaft und z.B. über Vorträge und Rundgänge, Hauptaufgabe ist es als Gründerzentrum Start-Ups zu generieren, Unterstützung von Gründern, u.a. durch Beratungsangebote wie Unterstützung bei der Geschäftsmodellerstellung, Business Case Beratung, Pitch Vorbereitung, Unterstützung bei der Investorenansprache, Beratung hinsichtlich der Finanzierung (aufgrund Zusammenarbeit mit BayStartup möglich), vor allem High-Tech Start-Ups benötigen Risikokapital, Arbeitskräfte an die Region zu binden, Unternehmen fit für die Digitalisierung machen. Aktuell werden ca. 30 Start-Ups aktiv beraten.
Frage 7	Gibt es Ziele, die das ZDI zukünftig zusätzlich verfolgen möchte?	Antwort	Einnahmequellen beim ZDI generieren, z.B. über Veranstaltungen und Beratung, da aktuell das ZDI ausschließlich über eine staatliche Förderung generiert wird und die läuft natürlich aus: Aktuell 250.000 Euro pro Jahr bis Ende 2019, ab 2020 Förderung für weitere 4 Jahre, jedoch degressive Finanzierung (200.000, 150.000, 100.000, 50.000, 0). Für Personal etc. ist ein Budget von 500.000 Euro notwendig, Angebote ausbauen, mehr Sponsoren generieren (diese haben jedoch auch hohe Erwartungen und dafür ist mehr Personal erforderlich).
Frage 8	Welche Maßnahmen leitet das ZDI aus den aktuellen und zukünftigen Zielen ab?	Antwort	siehe oben Die Möglichkeit zur Schaffung von Innovationen über Design Thinking Workshops bekannt machen (auch in den Unternehmen, nicht nur bei den Start-Ups), Vermittlung des Mindsets hinter Design Thinking, Mission des ZDI: Förderung von Innovationen in der Region.

Frage 9	Wie würden Sie den Standort Mainfranken hinsichtlich der dort herrschenden Gründungs-, Arbeits- und Lebensbedingungen bewerten (1 sehr gut, 6 ungenügend)? Warum?	Antwort	<p>Gründungsumfeld: Note: 2 Es gibt eine Gründerszene, sodass alle an einem Strang ziehen, die Größe der Stadt / Region ist so überschaubar, dass Netzwerke funktionieren können (weil man sich halt kennt), zur Zeit fehlen jedoch noch lokale Finanzierungsquellen</p> <p>Arbeitsumfeld: Note: 1 bis 2 Sehr niedrige Arbeitslosenquote (bzw. eine der niedrigsten Quoten Deutschlands)</p> <p>Lebensbedingungen: Note: 1 bis 2 Hohe Lebensqualität, jedoch immer höher werdende Mietpreise, sodass Lebensqualität beeinträchtigt wird, hohes kulturelles Angebot</p>
Frage 10	Wie unterstützt das ZDI Gründer in der Region bei der Existenzgründung?	Antwort	<p>Angebot zur Nutzung vorhandener Infrastruktur des ZDI, Angebot zur Nutzung vorhandener Räumlichkeiten, z.B. für Prototyp Entwicklung (feste Büroräumlichkeiten gibt es zur Zeit nicht, aber ein Ziel für die Zukunft), Angebot zur Nutzung des vorhandenen ZDI Netzwerks (Kontakte zu Wissenschaft und Wirtschaft und zu Beratern).</p>
Frage 11	Welche der von Ihnen angebotenen Workshops/Veranstaltungen werden am meisten nachgefragt?	Antwort	<p>Alle Methodenworkshops werden insgesamt sehr gut nachgefragt, weshalb es in der Regel Wartelisten gibt. Am meisten werden jedoch die Workshops zu Story Telling und Design Thinking nachgefragt.</p>
Frage 12	Wer nimmt in der Regel an den Workshops teil? Studenten mit Gründungsambitionen, Gründer, Unternehmer der Region, Arbeitnehmer, etc.?	Antwort	<p>Studenten mit Gründungsambitionen (Zielgruppe), Unternehmen der Region, die als Netzwerkpartner an den Veranstaltungen teilnehmen können (Bei Netzwerkpartnern werden direkt die richtigen Abteilungen angesprochen). Ziel ist die Vernetzung von Wissenschaft und Wirtschaft in der Veranstaltung selbst.</p>
Frage 13	Welchen Mehrwert bietet das ZDI der Region?	Antwort	<p>Plattform zur Vernetzung von Wissenschaft und Wirtschaft sowie Start-Ups und Unternehmen, Vorleben von Innovationskultur, in dem der Spirit durch die Workshops und "coolen" Räumlichkeiten übergebracht wird, ZDI ist offen für Meetups für Externe (kann gebucht werden für Veranstaltungen etc.), Netzwerk-knoten, sodass die digitalen Leute sich dort treffen können, u.a. auch Camps für Schüler, Sensibilisierung für digitale Trends an der Uni, ZDI als Chance für die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle und für Unternehmen den Kontakt zu Gründern und der Wissenschaft zu erhalten</p>

Frage 14	Wie kann man sich die Kooperation mit Ihren Netzwerkpartnern vorstellen (Basis, Premium, Start-Up)?	Antwort	Zur Zeit ca. 40 Netzwerkpartner; Unterscheidung zwischen Basis und Premium Netzwerkpartnern: Basis Partner zahlen jährlich 2.500 Euro und Premium Partner zahlen jährlich 10.000 Euro, alle Netzwerkpartner können kostenlos an den Veranstaltungen teilnehmen, Preise sind recht hoch um Trittbrettfahrer zu vermeiden; Premium Netzwerkpartner können in einem Rat des ZDI mitwirken, wo auch der Bürgermeister und der Uni Präsident Mitglieder sind (Ziel ist die gemeinsame Weiterentwicklung des ZDI; Partner nehmen das sehr ernst und wollen regelmäßigen Austausch, nächster Termin im Januar 2019); Partner können Themen und Veranstaltungen mitbestimmen (Beispiel: Unternehmen-Studenten-Veranstaltung z.B. ein Sonderkolloquium im Informatikstudium, wo Unternehmen Studenten werben können, um somit in Kontakt mit potenziellen Arbeitskräften zukommen); Premium Partner können Räumlichkeiten zu Sonderkonditionen nutzen, um in einer kreativen Umgebung selbst kreativ zu werden; Alle Netzwerkpartner werden über Start-Ups informiert und können Kontakte zu diesen und den Unis erhalten
----------	---	---------	--

Technologieclusterbildung in der Region Mainfranken

Frage 15	Sind Sie der Meinung, dass in der Region Mainfranken das Potenzial für eine Technologieclusterbildung besteht?	Antwort	Ja, weil viele kleine gute Unternehmen, die zusammen passen, insbesondere im Bereich Photonik; kleiner Cluster mit Potenzial an der Uni, da gute Forschung in dem Bereich und weltweit beachtete Unternehmen, die in dem Bereich führend sind. Darüber hinaus im Bereich KI: Mit dem was an der Uni und der FH ausgebaut wird sowie dem neuen Forschungsbereich an der FH besteht viel Potenzial, insbesondere praxisnahe Ansätze möglich (Unternehmen wie empolis); immer mehr Unternehmen, die KI integrieren, aber es gibt noch keine großen Player Im Life Science Bereich kommt Fraunhofer nach Mainfranken, bisher aber kein Unternehmenscluster. Könnte darum herum aufgebaut werden. Breite IT-Landschaft, aber bisher keine Leuchtturm-technologie, KI könnte mit Startups herausstechen, da KI eine Basistechnologie ist, sodass damit alles mögliche gemacht werden kann
Frage 16	Warum sind Sie dieser Meinung?	Antwort	Siehe oben

Frage 17	Welche Technologie wäre im Rahmen der Technologieclusterbildung die potenzielle Basistechnologie der Region Mainfranken?	Antwort	KI oder Photonik
Frage 18	Was ist Ihrer Meinung nach erforderlich, um ein solches Technologiecluster in der Region Mainfranken zu entwickeln?	Antwort	Ein Netzwerk, das alle miteinander vernetzt (Studenten, Unternehmen, Start-Ups); überregionale Sichtbarkeit, um andere Unternehmen heranzulocken; Forschung wichtig als Grundlage, aber auch Arbeitskräfte in der Region zu halten; Gewerbegebiete und Gründerzentren; gute politische Einflüsse aus München bzgl. Fördermittel
Frage 19	Welche potenziellen Hindernisse sehen Sie bei der Entwicklung eines Technologieclusters in der Region Mainfranken?	Antwort	Kritische Masse an Unternehmen erforderlich; aktuell gibt es woanders Cluster, die besser sind; politischer Einfluss aus München; Fürsprecher in der Politik; keine Fördermittelvergabe
Frage 20	Wie können die Städte Würzburg und Schweinfurt die Entwicklung eines Clusters regionalpolitisch unterstützen?	Antwort	Ausbau des öffentlichen Nahverkehrs (gemeinsames Konzept der Städte); Gründer mit Räumlichkeiten unterstützen, d.h. Räumlichkeiten schaffen (Stadt Würzburg hat ZDI geschaffen); an der Uni ein Zentrum schaffen, wo Forschung direkt angewandt werden kann; generell mehr Personal einstellen, um Wissenschaft anzuschieben, wie z.B. Einstellung von Wissenschaftsbeauftragten
Frage 21	Was würden Sie sich darüber hinaus auf Länder- und Regionalpolitikebene wünschen?	Antwort	Anschubfinanzierung, um Cluster zu entwickeln; mehr Personal im Bereich Technologietransfer; viele Projekte, werden nur solange angestoßen wie es eine Förderung gibt und verlaufen dann im Sand, daher ist die Einrichtung langfristiger Verantwortlichkeiten notwendig
Frage 22	Sind Sie der Meinung, dass die Region Mainfranken ein attraktiver Standort für Gründer ist? Warum?	Antwort	Gute Forschung an den Hochschulen; richtige Größe (kritische Gründermenge), etablierte Gründerszene, Stadt ist nicht zu groß, beim Gründerstammtisch trifft man alle und man kennt seine Unterstützer
Frage 23	Warum kann die Region Mainfranken Ihrer Meinung nach ein attraktiver Standort für etablierte Unternehmen sein, z.B. für die Gründung einer neuen Niederlassung in der Region?	Antwort	Teil von dem Netzwerk sein; an Hochschulstandorten ist es wichtig einen Standort zu haben, um Absolventen abzugreifen; es gibt Unternehmen, die Satellitenstandorte in der Region entwickeln wollen, um Nähe zu Studenten und Start-Ups zu haben

Frage 24	Warum kann in der Region Mainfranken Ihrer Meinung nach ein attraktiver Standort für Arbeitnehmer sein?	Antwort	Regionale Stabilität, Lebensqualität, geringe Arbeitslosenquote, Krisensicherheit (trotz Finanzkrise war die Lage in der Region Mainfranken recht stabil, da keine große Branchenfokussierung)
Frage 25	Denken Sie, dass das Engagement der Hochschulen (Universität Würzburg und Hochschule Würzburg-Schweinfurt) ausreichend ist? Haben Sie Verbesserungsvorschläge für die Hochschulen als Clusterinstitutionen?	Antwort	Personell schon, da die Vernetzung zu Mitarbeitern der Hochschulen aufgebaut wurde; Uni bekommt Förder-/Finanzmittel um Technologietransfer durchzuführen, das war in der Vergangenheit weniger ausgeprägt; Hochschulverwaltung und Kooperation mit Unternehmen oft recht teuer; Nutzung über ausgelagerte GmbH oft attraktiver für die Zusammenarbeit mit Unternehmen und Hochschulen Unterstützung bei der Stellung von Kooperations- und Forschungsanträgen; viele Unternehmen schrecken vor Anträgen ab und wollen keine Menpower einbringen; Antragsfristen müssen verkürzt werden, da oft 3/4 jährliche Bearbeitung der Anträge, so dauert Fördermittebeantragung in der Regel zu lange
Frage 26	Denken Sie, Würzburg hat das, was es braucht, um das nächste Silicon Valley bzw. ein regionaler Tech Hotspot zu werden?	Antwort	Sicher, auch mit Hinblick auf das was bei KI kommt und was Unternehmen machen; aktuelle Vielfalt hat den Vorteil das KI in vielen Bereichen eingebettet werden kann; stattfindende Vernetzung ist sehr gut, aktuell IT Verband Unterfranken als Verein für verbesserte Sichtbarkeit nach Außen; Smart City wird von Würzburg nicht verschlafen, gibt Ideen dafür

Das ZDI Mainfranken als potentielle Clusterinstitution

Frage 27	Welche Rolle könnte/möchte das ZDI in einem Technologiecluster annehmen?	Antwort	ZDI mit Fokus auf Ideengenerierung durch Design Thinking, Plattform zur Vernetzung, Angebot von Räumlichkeiten (coole Location)
Frage 28	Wie könnte das ZDI die Technologieclusterentwicklung unterstützen?	Antwort	Anträge schreiben (personelle Ressourcen notwendig); Unternehmen zusammenbringen; Aktuell existiert ein Nanotechnologiecluster, das viel macht über ZIM Netzwerke (Bsp. Für Clusterbildung); Unternehmen mit gemeinsamer Basistechnologie anschieben und vernetzen, da Kontakte zu Unternehmen und Verwaltungsbehörden; ZDI als Geburtshelfer, oder später Clustermanager im ZDI ansiedeln

Anhang

Frage 29	Welche drei Maßnahmen des ZDI würden Ihrer Meinung nach eine Technologieclusterbildung in der Region Mainfranken begünstigen?	Antwort	1. Veranstaltungen anbieten, in denen man Unternehmen zusammenbringt, 2. Themen und Probleme aufnehmen, um neue Ideen zu generieren, 3. ein Katalysator für Clusterbildung sein
Frage 30	Welche konkrete Handlungsempfehlung würden Sie im Hinblick auf eine angestrebte Clusterbildung in der Region geben?	Antwort	Personal einstellen; Im ZDI gibt es zu wenig Personal, sodass nur Basisaufgaben möglich sind und viele Sachen nicht verwirklicht werden können, da keine Zeit. Mit mehr Personal könnte Clusterbildung vorangetrieben werden

Anhang 13: Experteninterview mit Dr. Christian Andersen des ZDI Mainfrankens (Andersen 2018).