



universität
wien

DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

„Die Entwicklung der Politikmaßnahmen für die
Mikrochipindustrie in Dresden“

verfasst von / submitted by

Dominik Kronschläger

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of
Magister der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, 2019 / Vienna, 2019

Studienkennzahl lt. Studienblatt /
degree programme code as it appears on
the student record sheet:

A 190 456 313

Studienrichtung lt. Studienblatt /
degree programme as it appears on
the student record sheet:

Lehramtsstudium
UF Geographie und Wirtschaftskunde
UF Geschichte, Sozialkunde und Politische Bildung

Betreut von / Supervisor:

Univ.-Prof. Mag. Dr. Michaela TRIPPL

Danksagung

An erster Stelle möchte ich mich bei meinen Eltern bedanken! Sie haben mich immer unterstützt und mir ermöglicht, meinen eigenen Weg zu gehen.

Besonders bedanken möchte ich mich auch bei meiner Betreuerin Univ.-Prof. Mag. Dr. Michaela Trippl, die mir vor allem bei der Eingrenzung des Themas und der Strukturierung der Arbeit viele Hilfestellungen und wertvolles Feedback gegeben hat.

Abschließend möchte ich mich bei Veronika für die Unterstützung während meiner Höhen und Tiefen beim Schreiben dieser Diplomarbeit bedanken.

Erklärung

Hiermit versichere ich,

- dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubter Hilfe bedient habe,
- dass ich dieses Masterarbeitsthema bisher weder im In- noch im Ausland in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe
- und dass diese Arbeit mit der vom Begutachter beurteilten Arbeit vollständig übereinstimmt.

Wien, am 25.04.2019

Dominik Kronschläger

„Wir können den Wind nicht ändern, aber wir können die Segel richtig setzen.“

- Aristoteles

Kurzfassung

Die aktuellen Forschungsergebnisse zeigen, dass die Politik mit dem Setzen von Maßnahmen ein wesentlicher Akteur bei der Entwicklung von Regionen und Branchen ist. In dieser Diplomarbeit soll dieser Einfluss am Beispiel der Entwicklung der Halbleiterindustrie in Dresden untersucht werden.

Die Forschungsfrage hierbei lautet:

Welche Politikmaßnahmen wurden gesetzt, um eine Pfadentwicklung und den Aufbau eines RIS in der Halbleiterindustrie in Dresden zu fördern?

Zur Beantwortung dieser Fragestellung wurde zuerst der theoretische Rahmen der Evolutionären Wirtschaftsgeographie erarbeitet und danach anhand einer Literaturrecherche empirisch überprüft.

Dabei wurden die Politik-Maßnahmen in Phasen mit ähnlichen strategischen Schwerpunkten eingeteilt und auf die gesetzten Handlungen bei der Entwicklung der Branche untersucht. Nach der Deutschen Wende stand die Mikroelektronik in Dresden kurz vor dem Aus, heute kommt jeder zweite in Europa gefertigte Mikrochip aus Dresden. In diesem Prozess wurden die unterschiedlichen Akteure beim Aufbau der Halbleiterindustrie herausgearbeitet. Aufgrund der sich ständig verändernder regionalen und globalen Gegebenheiten, sowie der geforderten Innovationen in der Branche, mussten die gesetzten Maßnahmen ständig adaptiert und koordiniert werden, um das Regionale Innovationssystem weiter zu stärken und um auch zukünftig konkurrenzfähig zu bleiben.

Schlüsselwörter: Lock-in, Pfadentwicklung, Innovation, RIS, Halbleiter, Dresden, Strategien, Institutionen.

Abstract

Current research shows that policy-making is a key actor in the development of regions and industries. In this diploma thesis, this influence will be investigated using the example of the development of the semiconductor industry in Dresden.

The research question reads as follows:

Which policy actions were set to support path development and the build-up of a RIS in the semiconductor industry in Dresden?

In order to answer this question, the theoretical framework of Evolutionary Economic Geography was first developed and then empirically tested on the basis of a literature search.

The policy measures were divided into phases with similar strategic emphasis and examined for the actions taken in the development of the industry. After the German reunification, microelectronics in Dresden was on the verge of collapse; today, every second microchip manufactured in Europe comes from Dresden. In this process, the various actors in the development of the semiconductor industry were identified. Due to the constantly changing regional and global conditions, as well as the required innovations in the industry, the measures taken had to be constantly adapted and coordinated in order to further strengthen the Regional Innovation System and to remain competitive in the future.

Keywords: lock-in, path development, innovation, semiconductor, Dresden, RIS, policy, institutions.

Ich habe mich bemüht, sämtliche Inhaber der Bildrechte ausfindig zu machen und ihre Zustimmung zur Verwendung der Bilder in dieser Arbeit eingeholt. Sollte dennoch eine Urheberrechtsverletzung bekannt werden, ersuche ich um Meldung bei mir.

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	VIII
Abstract	X
Akronyme	XVI
1 Einleitung	1
2 Theoretisch-konzeptionelle Einbettung	5
2.1 <i>Evolutionäre Wirtschaftsgeographie</i>	5
2.1.1 Pfadabhängigkeit	6
2.1.1.1 Lock-In	9
2.1.2 Pfadentwicklung	11
2.1.2.1 Typen der Pfadentwicklung	13
2.1.2.2 Regionale Diversifizierung	15
2.1.3 Regionale Innovationssysteme (RIS)	16
2.1.3.1 Dichte und diversifizierte RIS: Kernregionen	18
2.1.3.2 Dichte und spezialisierte RIS: alte Industriegebiete	19
2.1.3.3 Dünnes RIS: Periphere Regionen	21
2.1.4 Rolle der Institutionen und Organisationen	22
2.2 <i>Policy-Maßnahmen</i>	23
2.2.1 Rolle des Staates und Entwicklung von Institutionen	25
2.2.1.1 Serviceorientierte Verwaltung	26
2.2.1.2 Entwicklung von Institutionen	27
2.2.1.3 Übernahme von Risiko	28
2.2.1.4 Förderungen	29
2.2.2 Aufbau einer Policy-Strategie	30
2.2.2.1 Policy-Maßnahmen für die einzelnen RIS-Typen	31
2.2.2.1.1 Organisatorisch dichtes und diversifiziertes RIS	32
2.2.2.1.2 Organisatorisch dichtes und spezialisierte RIS	32
2.2.2.1.3 Organisatorisch dünne RIS	33
2.2.2.2 Stärkung von KMUs und Unternehmertum	33
2.3 <i>Theoretisch-konzeptionelle Einbettung: Zusammenfassung und Ausblick</i>	35
3 Theoriegeleitete Forschungsfragen	36
3.1 <i>Methodik</i>	37
3.2 <i>Auswahl des Datenmaterials:</i>	38

4	Die Entwicklung der Policy-Maßnahmen für die Mikrochipindustrie in Dresden	39
4.1	<i>Ausgangslage: Aufbau der Chipindustrie in der DDR</i>	39
4.1.1	Die DDR – ein kurzer Exkurs	39
4.1.2	Technologischer Rückstand gegenüber dem Westen	41
4.1.2.1	Der 1-Megabit-Speicher U61000	43
4.1.3	Am Ende der DDR: Die DDR am Ende	44
4.1.4	Situation bis zur Wiedervereinigung	46
4.1.5	Zusammenfassung	48
4.2	<i>1990 – 1993: Niedergang der Mikroelektronik</i>	50
4.2.1	Ausgangslage	50
4.2.2	Politikmaßnahmen	51
4.2.2.1	Treuhandanstalt	51
4.2.2.2	Initiativen des Freistaates Sachsen und Kurt Biedenkopf	55
4.2.2.3	ATLAS	56
4.2.2.4	Zentrum für Mikroelektronik Dresden (ZMD)	57
4.2.2.5	Institut Manfred von Ardenne	58
4.2.2.6	Universitäten, Forschung und Ansiedelung von Hochtechnologie	59
4.2.2.7	(Neu-)Aufbau einer Verwaltungsstruktur	61
4.2.3	Zusammenfassung	62
4.3	<i>1993 – 1999: Aufbau von „Leuchttürmen“</i>	65
4.3.1	Ausgangslage	65
4.3.1.1	Staatliche Förderungen in einem europäischen Binnenmarkt	65
4.3.2	Policy-Maßnahmen	66
4.3.2.1	Direkte Investitionsförderungen	66
4.3.2.1.1	Übernahme des ZMD	67
4.3.2.1.2	Texas Instruments	68
4.3.2.1.3	Siemens-Ansiedlung	69
4.3.2.1.4	AMD-Ansiedlung	71
4.3.2.1.5	Gemeinschaftsaufgabe "Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur" (GRW)	73
4.3.2.1.6	Diversifizierungsversuch des Freistaats	74
4.3.2.2	Staatliche Haftungsübernahme	75
4.3.2.3	Verwaltung und Recht	76
4.3.3	Zusammenfassung	77

4.4	<i>1999 – 2009: Aufbau eines RIS</i>	80
4.4.1	Ausgangslage	80
4.4.1.1	AMD 2000: auf der Überholspur	80
4.4.1.2	Krise in der Chipindustrie 2008	81
4.4.2	Politikmaßnahmen:	83
4.4.2.1	AMD-Ausbau: erneute Förderungen	83
4.4.2.2	Verringerung der direkten staatlichen Einflussnahme	84
4.4.2.2.1	ZMD-Privatisierung	84
4.4.2.2.2	Qimonda-Insolvenz	85
4.4.2.3	Aufbau von unterstützenden Organisationen	88
4.4.2.3.1	AMTC & Projekt „Abbild“	89
4.4.2.3.2	FutureSax	90
4.4.2.3.3	Sächsische Aufbaubank (SAB)	91
4.4.2.3.4	TGFS	91
4.4.2.4	Silicon Saxony e.V.	92
4.4.2.5	Verwaltungsreform	94
4.4.3	Zusammenfassung	95
4.5	<i>2009 – 2017: Fokus auf Spitzenforschung</i>	98
4.5.1	Ausgangslage	98
4.5.2	Policy-Maßnahmen: Förderung von Spitzentechnologie	99
4.5.2.1	Innovationsstrategie des Freistaates Sachsen 2013	99
4.5.2.2	Exzellenzinitiative des Bundes	100
4.5.2.3	Center for Advancing Electronics Dresden (CfAED)	102
4.5.2.4	Weiterentwicklung von Silicon Saxony	103
4.5.2.4.1	Cool Silicon	105
4.5.2.4.2	Silicon Europe	106
4.5.2.4.3	Smart Systems Hub	107
4.5.2.5	ECSEL	108
4.5.3	Zusammenfassung	109
4.6	<i>Seit 2017: Comeback der direkten Subventionen?</i>	112
4.6.1	Ausgangslage	112
4.6.2	Policy-Maßnahmen	113
4.6.2.1	Direkte Förderungen an Bosch	113

4.6.2.2	Nationale Reformprogramme 2013-2018 und Rahmenprogramm Mikroelektronik	113
4.6.2.3	IPCEI - Important Projects of Common European Interest	115
4.6.3	Zusammenfassung	117
5	Fazit	119
5.1	<i>Einschätzung und Schlussfolgerungen</i>	122
5.2	<i>Handlungsempfehlungen</i>	123
6	Literatur	125
6.1	<i>Internetquellen</i>	132
6.2	<i>Abbildungsverzeichnis</i>	139
6.3	<i>Tabellenverzeichnis</i>	139

Akronyme

ATLAS	Ausgewählt Treuhand-Unternehmen, vom Land angemeldet zur Sanierung
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BRD	Bundesrepublik Deutschland. Als Westdeutschland bezeichnet
CDU / CSU	Christlich Demokratische Union Deutschlands / Christlich-Soziale Union in Bayern
CfAED	Center for Advancing Electronics Dresden
COCOM	engl.: Coordinating Committee on Multilateral Export Controls
DDR	Deutsche Demokratische Republik. Als Ostdeutschland bezeichnet
DM / D-Mark	Währung der Bundesrepublik Deutschland
ECSEL	Electronic Components and Systems for European Leadership
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
EEG / EWG	Engl.: Evolutionary Economic Geography / Evolutionäre Wirtschaftsgeographie
EFRE	Europäischen Fonds für regionale Entwicklung
EU / EG	Europäische Union / Europäische Gemeinschaft
Fab	engl.: Waferfabrik zur Eigenproduktion
Fabless	engl.: Ohne eigene Fertigungsstätte
Foundry	engl.: Waferfabrik zur Fremdfertigung
F&E	Forschung und Entwicklung
GRW	Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“
IC	engl.: Integrated Circuit; integrierter Schaltkreis
IKT	Informations- und Kommunikationstechnik
IPCEI	Important Projects of Common European Interest
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
RGW	Rat für gegenseitige Wirtschaftshilfe
RIS / NIS	Regionales Innovationssystem / Nationales Innovationssystem
SED	Sozialistische Einheitspartei Deutschlands
TGFS	Technologiegründerfonds Sachsen

THA	Treuhand(-anstalt)
TU	Technische Universität
VEB	Volkseigener Betrieb

Aufgrund der Vielzahl von Eigennamen und englischer Ausdrücke wurden diese *kursiv* gesetzt, um die Lesbarkeit zu erleichtern.

1 Einleitung

Die Idee für diese Diplomarbeit geht zurück auf eine Seminararbeit über regionale Disparitäten in Europa, bei der ich jeweils wirtschaftlich starke und schwache Regionen in Deutschland und Spanien (Bayern und Sachsen bzw. Katalonien und Andalusien) verglichen habe. Dabei stellte sich heraus, dass 2014 die schwache deutsche Region Dresden die starke spanische Region Katalonien beim regionalen BIP überholt hat. Die Zahlen verwunderten mich doch sehr und so kam bei einem Gespräch mit einem Freund (und geschätztem Mitglied der *Paulaner Traumelf*) die Idee der Dresdner Chipindustrie als Diplomarbeitsthema auf (danke Stefan!). Bei meinen Reisen, vor allem in Lateinamerika und Asien, stellte ich mir oft die Frage, wie es arme Länder und Regionen schaffen könnten, sich zu entwickeln. Das Proseminar „Regionaler Strukturwandel in Österreich im internationalen Vergleich“ bei der Betreuerin meiner Diplomarbeit, Prof. Mag. Dr. Michaela Trippel, ergab schließlich die optimale Kombination des empirischen Beispiels der positiven Entwicklung Dresdens in Verbindung mit den theoretischen Ansätzen der Pfadentwicklung und Regionaler Innovationssysteme.

Bei einer ersten Sichtung der Literatur zur Halbleiterindustrie in Dresden stellte sich heraus, dass die gesetzten Politikmaßnahmen noch nicht – oder nur in Teilbereichen – aufgearbeitet wurden. Mit dieser Diplomarbeit soll deshalb der Versuch unternommen werden, diese Forschungslücke zu schließen und Maßnahmen aufzeigen, wie andere Regionen mit dem Einsatz von Politikmaßnahmen eine positive Entwicklung initiieren können.

Mit der „Entstehung und Entwicklung des Dresdner Mikroelektronik-Clusters“ wurde von Silvio PÜSCHEL (2004) bereits eine Diplomarbeit zu diesem Thema abgefasst. Diese behandelt vorrangig die Entstehung und den Austausch von Wissen in einer Organisation, weshalb die Entwicklung der einzelnen Firmen und des Firmengeflechtes im Vordergrund steht. Püschel beschreibt dennoch die Wirtschaftspolitik des Freistaates als maßgeblich für die (Wieder-) Ansiedlung der Halbleiterindustrie.

2006 veröffentlichte der *Silicon Saxony e.V* eine Biografie über die Entwicklung der Mikrochipindustrie von der DDR bis zum Erscheinungsdatum. Diese enthält viele Daten und Informationen über Meilensteine, welche chronologisch und thematisch aufgearbeitet wurden.

Katja WOLFRAMM (2016) beschreibt den Ablauf bei der Ansiedlung von *AMD* in Dresden. Dabei wird ausführlich auf die Regionalstruktur, Institutionen und Personen eingegangen, die

an der Verwirklichung beteiligt waren. Dabei wird verglichen, wie Wirtschaftsförderung bei Ansiedlungsprojekten in unterschiedlichen Regionen funktionierte.

Eine Beschreibung der Zeit der Wende und der deutschen Wiedervereinigung geben die Tagebücher des ehemaligen sächsischen Ministerpräsidenten Kurt BIEDENKOPF (2015a, b, c), der von 1990 bis 2002 das Amt bekleidete. In den Tagebüchern sind zwar oft Meinungen und subjektive Sachverhalte beschrieben, dennoch geben diese einen guten Einblick in die Probleme Sachsens, erzählen aber auch von Biedenkopfs Vision zum Aufbau der Mikroelektronik.

Mit dieser Diplomarbeit soll untersucht werden, was man aus einigen der zentralen Konzepte der Evolutionären Wirtschaftsgeographie (EWG) – wie Pfadabhängigkeit und Pfadentwicklung und komplementären Ansätzen wie jener Regionaler Innovationssysteme (RIS) – ableiten kann, um die Rolle und Bedeutung des Staates für den Entwicklungsverlauf regionaler Branchen zu bestimmen.

Das Pfadabhängigkeitsmodell von MARTIN (2010) beschreibt die Bedeutung des Umfeldes bei der Entwicklung von Regionen und Branchen. Dabei geht es um die Nutzung bestehender Kompetenzen und Fähigkeiten, die unterstützend oder hemmend sein können. Dabei kommt es entweder zu einem Stillstand der wirtschaftlichen Entwicklung oder endogene Entwicklungs- und Lernprozesse werden in Gang gesetzt.

Ein zweites, wesentliches Modell ist die Einteilung der Pfadentwicklung nach GRILLITSCH und TRIPPL (2016), bei dem verschiedene Entwicklungsmöglichkeiten herausgearbeitet werden, wie eine positive Pfadentwicklung eingeleitet werden kann.

Das Zusammenspiel zwischen wesentlichen Akteuren der Politik, Wissenschaft und Wirtschaft ist ein wesentlicher Faktor für ein Regionales Innovationssystem (RIS) nach ASHEIM et al. (2015a: 274) und GRILLITSCH und TRIPPL (2016). Im Verlauf dieser Arbeit werden die systemischen und akteurszentrierten Maßnahmen zur Stärkung eines RIS nach ISAKSEN et al. (2018: 230f.) und LAWTON SMITH (2018) herausgearbeitet.

MAZZUCATO (2014) erörtert die Rolle des Staates als einen wesentlichen Akteur für Wachstum und Innovationen. Dieser übernimmt Risiken und Investitionen, welche für private Investoren – beispielsweise Risikokapital – aufgrund der Dimension oder des unklaren zukünftigen Ausgangs nicht oder nur wenig interessant sind. Wichtige Maßnahmen können staatliche Investitionen in Bildung, Forschung und Entwicklung sein. Mazzucato fordert, dass der Staat sich seiner Rolle und Bedeutung als Schlüsselakteur wieder bewusst wird.

Am Beispiel der Entwicklung der Mikrochipindustrie in Dresden soll daher diese Diplomarbeit die *Policy*-Strategien und Maßnahmen der Politik im Zeitraum von der Wende bis in die Gegenwart behandeln. Warum ausgerechnet Dresden? Heute befindet sich in Dresden der leistungsfähigste Mikrochipcluster Europas, mit zahlreichen Forschungsstätten und Produktionsstandorten – jeder zweite europäische Chip kommt mittlerweile aus Sachsen (vgl. LOCKE 2018). Nach der deutschen Wiedervereinigung stand die ostdeutsche Halbleiterindustrie kurz vor der Abwicklung durch die *Treuhandanstalt*, was wohl einen kompletten Niedergang der Branche zur Folge gehabt hätte (vgl. BIEDENKOPF 2015b: 87f.). In diesem Prozess werden die wichtigsten Akteure, Institutionen und Maßnahmen herausgearbeitet, die für diese positive Pfadentwicklung von Bedeutung waren. Wesentlich ist dabei die Entwicklung der zentralen Akteure und Politikmaßnahmen in den unterschiedlichen Zeiträumen.

Deshalb stellt diese Arbeit einen detaillierten Einblick über die Entwicklung von *Policy*-Maßnahmen bei der Entwicklung der Mikrochipindustrie in Dresden dar und es gilt folgende übergeleitete Forschungsfrage zu beantworten:

Welche Politikmaßnahmen wurden gesetzt, um eine Pfadentwicklung und den Aufbau eines RIS in der Halbleiterindustrie in Dresden zu fördern?

Mit Hilfe einer Literaturanalyse soll versucht werden, diese Forschungsfrage zu beantworten.

Nach der deutschen Wiedervereinigung ging es vorrangig um den Erhalt des *ZMD* als Basis der sächsischen Mikrochipindustrie. Mit der Ansiedlung von *Siemens* und *AMD* in Dresden wurden erste Leuchtturmprojekte geschaffen, bei denen der Freistaat Sachsen einzelne Akteure förderte. Nachdem sich diese Firmen in Dresden etabliert hatten, verringerte die sächsische Landesregierung ihren direkten Einfluss auf die Branche, während gleichzeitig systemische Maßnahmen für verbesserte Kooperation gefördert wurden. Essenziell für die Zusammenarbeit war der Aufbau des Vereins *Silicon Saxony*, der als Branchenverband einen wesentlichen Beitrag für die Stärkung eines RIS leistet. Nachdem der organisatorische und institutionelle Aufbau eines Regionalen Innovationssystems gelegt worden war, fokussierte sich die Politik auf die Etablierung von Spitzenforschung, bei der größtenteils nationale Forschungsgelder bereitgestellt werden.

Im ersten, theoretischen Teil dieser Arbeit werden die wichtigsten Konzepte der Evolutionären Wirtschaftsgeographie beschrieben und herausgearbeitet, welche Rolle diese dem Staat bzw. der Politik zuschreiben. Im zweiten, empirischen Abschnitt werden diese Maßnahmen am Beispiel der Mikrochipindustrie in Dresden von der Wende bis in die Gegenwart erläutert und überprüft.

2 Theoretisch-konzeptionelle Einbettung

2.1 Evolutionäre Wirtschaftsgeographie

Die Evolutionäre Wirtschaftsgeographie beschreibt die wirtschaftliche Entwicklung einer Region aus ihrer Vergangenheit heraus. Die Bezeichnung des *Evolutionären* geht durchaus gewollt auf das biologische Modell von Charles Darwin zurück. Begriffe wie *Verschiedenheit*, *Anpassung*, *Veränderung* und *Aufrechterhaltung* wurden aus der Biologie abgeleitet und für Konzepte der evolutionären Wirtschaftsgeographie adaptiert. Das evolutionäre Modell Darwins ist deshalb nicht nur auf die Biologie beschränkt (vgl. BOSCHMA und MARTIN 2010: 6f.).

Da die menschliche Entwicklung aufgrund natürlicher Selektion stattfand und der Mensch ständig ökonomisch denken und haushalten musste, wird beim *Neo-Darwinismus* angenommen, dass diese Selektion des Stärkeren auch auf die Ökonomie übertragen werden kann (vgl. ESSLETZBICHLER und RIGBY 2010: 43ff.). Evolution wird bei MARTIN und SUNLEY (2006: 407) so verstanden, dass es in längeren Abständen immer wieder zu entscheidenden Kreuzungen kommt, bei denen sich ganze Systeme verändern und danach wieder eine Phase der relativen Stabilität folgt oder es zu inkrementellen Veränderungen kommt. Das Grundkonzept der evolutionären Wirtschaftsgeographie stammt aus der Evolutionären Ökonomie, wobei ökonomische Konzepte nie direkt und vorbehaltlos in der Geographie übernommen werden können, da die räumliche Komponente fehlt und deshalb angepasst werden müssen (vgl. MARTIN und SUNLEY 2006: 397).

Um der Evolutionären Ökonomie zugerechnet werden zu können, müssen drei Anforderungen erfüllt werden. Erstens müssen die Modelle dynamisch sein, zweitens handelt es sich immer um irreversible historische Prozesse, die ein Gleichgewicht ausschließen und drittens sind Neuerungen, im Sinne eines technischen Fortschritts und Innovationen wesentlich (vgl. BOSCHMA und MARTIN 2010: 5).

„Evolutionary economic geography is concerned with the spatialities of economic novelty (innovations, new firms, new industries, new networks), with how the spatial structures of the economy emerge from the micro-behaviours of economic agents (individuals, firms, organisations)“ (BOSCHMA und MARTIN 2010: 7).

Einer der wichtigsten Punkte des evolutionären Ansatzes ist das Verstehen-Wollen der Prozesse, die sich zwischen den einzelnen Marktteilnehmern abspielen. In einem

kapitalistischen System stehen Firmen in Konkurrenz zueinander, wodurch sie zu ständigen Verbesserungen gezwungen werden, um im Wettbewerb zu bestehen. Der Bessere und Flexiblere setzt sich mit seinem Produkt am Markt durch und streicht die Gewinne ein. Deshalb ist ein kapitalistisches Wirtschaftssystem die Basis für evolutionäre Prozesse. Nicht nur das Produkt an sich, sondern auch die Vermarktung und der Vertrieb sind von entscheidender Bedeutung. Ungleiche Kundenbedürfnisse wollen individuell gestillt werden, wodurch Spezialisierungen und Positionierungen einzelner Firmen in Nischensegmenten geschaffen werden (vgl. ESSLETZBICHLER und RIGBY 2010: 45).

Die evolutionäre Wirtschaftsgeographie betrachtet wirtschaftliche Veränderungen auf unterschiedlichen räumlichen Ebenen (vgl. HASSINK et al. 2014: 1297):

- Mikroebene: Es werden einzelne Firmen und deren Standortentscheidungen untersucht.
- Mesoebene: Es wird die räumliche Entwicklung von Branchen, Technologien und Institutionen in einem evolutionären Prozess analysiert.
- Makroebene: Es werden Konvergenzen und Divergenzen auf regionaler und nationaler Ebene verglichen.

Bisherige Forschungen in der *EWG* leiten sich von bestimmten Fragestellungen ab. HASSINK et al. (2014: 1298) führen drei wichtige Zugänge einer evolutionären Wirtschaftsgeographie an. Erstens erforscht man Cluster mit einem besonderen Hauptaugenmerk auf die Pfadentwicklung und der Frage, wie und warum diese entstehen. Zweitens geht es um die Frage, ob Spezialisierung oder Diversifizierung mehr Vorteile bietet. Als dritter Faktor wird die Anpassungs- und Entwicklungsfähigkeit von Institutionen aufgrund veränderter Gegebenheiten genannt.

Im Anschluss werden einige der wichtigsten Konzepte der *EWG* näher vorgestellt, mit denen versucht wird, die Fragestellungen dieser Diplomarbeit zu beantworten.

2.1.1 Pfadabhängigkeit

Das Modell der Pfadabhängigkeit ist eines der zentralen Konzepte der *EWG*. Man geht davon aus, dass bei wirtschaftlichen Prozessen vergangene Ereignisse auf gegenwärtige einen Einfluss ausüben. Dies ist ein kumulativer Prozess, bei dem in jedem Moment Ereignisse der Vergangenheit und der Gegenwart die Folgen für die Zukunft legen können. Die Vergangenheit bestimmt die gegenwärtigen Möglichkeiten mit und die Gegenwart legt die

Grundlage für zukünftige Entwicklungen (vgl. MARTIN und SUNLEY 2006: 399ff.; MARTIN und SIMMIE 2008: 185).

Aus diesem Grund bezeichnet MARTIN (2010: 2) „*History matters*“ als den zentralen Leitspruch der Pfadabhängigkeit und fasst damit sowohl die überlieferte Entwicklung von Technologien, Standards und langfristiger Veränderungen zusammen, als auch evolutionäre Begriffe wie *Vererbung* und *Nachwirkung*.

MARTIN und SIMMIE (2008: 185) unterscheiden drei Arten von Pfadabhängigkeit: eine technologische Wechselbeziehung durch die Nutzung einer bestimmten Technologie, steigende Skalenerträge aufgrund steigender Anwenderzahlen und die Unumkehrbarkeit aufgrund der Entwertung vergangener Investitionen bei einem Technologiewechsel.

Der Prozess der Pfadentwicklung beim Modell von DAVID (1985) ist ein Vorgang, bei dem sich kleine Ereignisse aufsummieren und langfristige Auswirkungen nach sich ziehen. Die Entwicklung des Pfades erfolgt, wenn es zu einem positiven *Lock-in*-Effekt kommt, bei dem sich die Übertragungseffekte (*Spill-over*-Effekte) selbstständig beschleunigen. MARTIN (2010: 4f.) beschreibt dies als das Vorhandensein eines stabilen Zustandes, welcher in der letzten Phase nur aufgrund eines externen Schocks aufgelöst werden kann. Dieses ursprüngliche Pfadabhängigkeitsmodell weist vier Stufen in einer linearen, festgelegten Abfolge auf:

1. Durch ein ungeplantes Ereignis siedeln sich die ersten Firmen zufällig an.
2. Standortwahl durch geographische Streuung bei der Beschleunigung der Entwicklung.
3. Pfadabhängiger *Lock-In* bei dem Agglomerationsvorteile genutzt und verstärkt werden.
4. Eine Pfadentriegelung aufgrund exogener und unerwarteter Schocks kann den Standort in seiner Gänze gefährden.

Dies lässt jedoch außer Acht, dass neue Branchen auf alten beruhen können und eine vorhandene den Grundstein für die Entwicklungen neuer Branchen legen kann. Eine Evolution im Sinne eines aufbauenden Entwicklungsprozesses innerhalb der Branche findet nicht statt.

MARTIN (2010: 19ff.) erweitert das lineare Modell der Pfadabhängigkeit und argumentiert, dass bestehende Ressourcen, Kompetenzen, Fähigkeiten und Erfahrung die Grundlage für eine Weiterentwicklung oder die Bildung neuer Branchen in einer Region sein können. Neue Pfade können sich aus bestehenden heraus entwickeln, wobei Regionen die Voraussetzungen für eine positive Pfadentwicklung aufgrund von ökonomischen, sozialen, kulturellen, institutionellen Gegebenheiten unterschiedlich gut umsetzen können. Dabei wird ein

unterstützendes, förderndes Umfeld und die Fähigkeit zur Neukombination bestehender Ressourcen als essenziell angesehen. Erfolgreiche Regionen schaffen diesen Adaptierungsprozess an neue Herausforderungen, dabei verändert dieser endogene Wandel die Branchen und die Region insgesamt. Aus diesem Grund wird eine positive Pfadabhängigkeit nicht als ungeplantes Ereignis angesehen, sondern als Produkt eines förderlichen Umfelds.

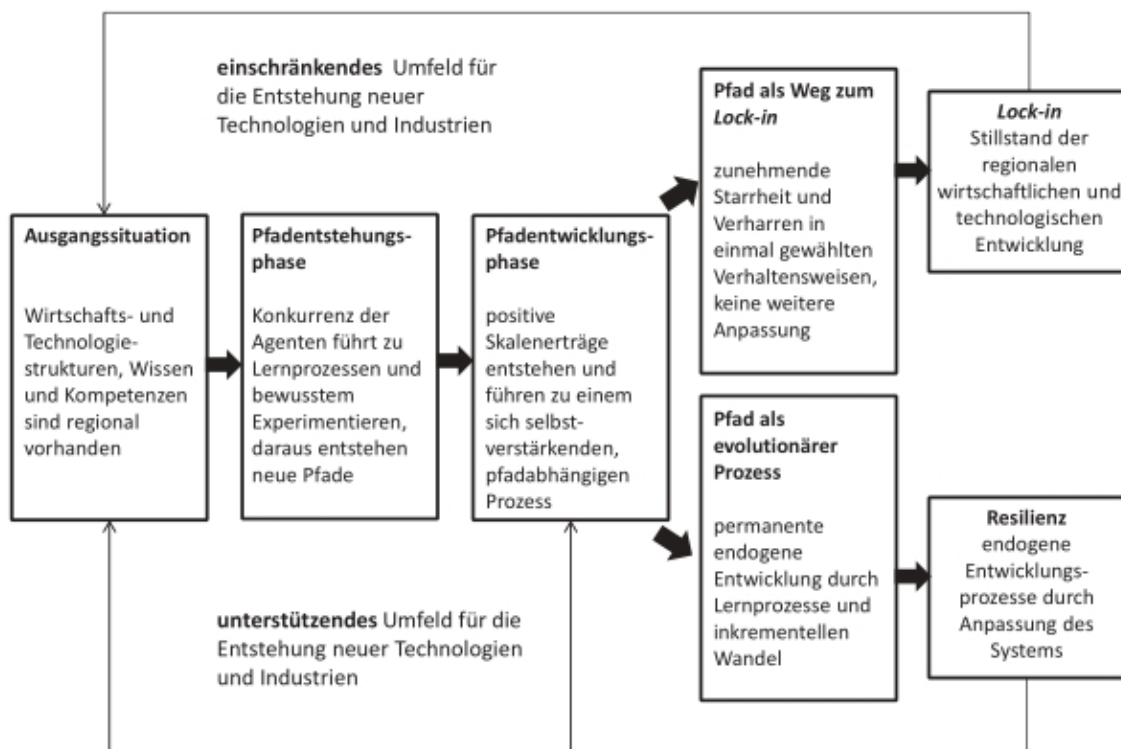


Abbildung 1: Pfadabhängigkeitsmodell (Quelle: WEIG 2016: 51, zitiert nach MARTIN 2010: 21)

Im oben dargestellten Pfadabhängigkeitsmodell nach MARTIN (2010: 20f.) kann eine negative Pfadabhängigkeit einsetzen, wenn ein wenig förderliches oder gar einschränkendes Umfeld für neue Branchen in der Region vorhanden ist. Dies kann aufgrund vergangener Fehler, einem geringen endogenen Wandel oder einer hemmenden Wissensbasis geschehen, bei der sich die vorhandenen Kompetenzen nur unzureichend adaptieren lassen. Dabei streicht Martin in dem Modell heraus, dass es nicht zwingend zu einem stabilen Zustand und einem negativen *Lock-In* kommen muss. Schafft es jedoch eine Region oder eine Branche, die Gegebenheiten für eine Weiterentwicklung zu nutzen, kann sich daraus ein dynamisches System entwickeln, wo ständige Verbesserungen neue Pfade initiieren und entwickeln.

2.1.1.1 Lock-In

Als negativen *Lock-In* bezeichnen MARTIN und SUNLEY (2006: 405ff.) eine Situation, bei der eine Region auf eine bestimmte Technologie oder Branche festgefahren ist und es dort zu einer Krise kommt. Das bedeutet, dass man in einem Gleichgewicht gefangen ist, bei dem jegliche endogene Dynamik und Flexibilität verloren gegangen ist und sich die zuvor bereits bestehende und verstärkte Pfadabhängigkeit weiter verfestigt hat. Dennoch ist eine Pfadabhängigkeit nicht gleichzusetzen mit einem negativen *Lock-In* eines Gleichgewichts-Endzustandes, da auch bei einer Pfadabhängigkeit laufend inkrementelle Innovationen durchgeführt werden können. Für HASSINK et al. (2014: 1297) ist die Überspezialisierung einer Region ein möglicher Grund für einen negativen *Lock-in*. Vor allem, wenn die Region und einzelne Unternehmen nicht mehr in der Lage sind, sich den geforderten Marktverhältnissen anzupassen. Dadurch werden die bisher in der Region aufgebauten Kompetenzen und die physische Infrastruktur langfristig entwertet.

Bei einem negativen *Lock-In* differenziert GRABHER (1993: 260ff.) zwischen drei verschiedenen Arten, mit unterschiedlichen Ursachen und Folgen für eine Region:

- Funktionaler *Lock-In*:

Es besteht eine hohe Abhängigkeit der einzelnen Unternehmen innerhalb einer Region, mit starken und starren Beziehungen untereinander, vor allem bei Kooperationen, Forschung und Entwicklung, sowie einer abgestimmten Wertschöpfungskette. Daraus ergeben sich geringe Transaktionskosten und wenig Interaktion mit Unternehmen außerhalb der Region. Die persönlichen Kontakte im mittleren Management sind oft entscheidender als die Verkaufsabteilung, was dazu führt, dass Marketing- und Verkaufspersonal unterqualifiziert und unterrepräsentiert ist. Somit kann es durchaus sein, dass Verkaufspreise unter dem möglichen Marktwert liegen und potenzielle Märkte nicht erschlossen werden.

- Kognitiver *Lock-In*:

Eine eingeengte Weltanschauung nach außen hin und das gleichzeitige Suchen von Homogenität nach Innen beschreibt diese freiwillige Abgrenzung der Gesellschaft in einer Region. Es werden aufkommende Warnsignale ignoriert und durch die bestehenden starken internen Beziehungen ein Anschluss zu anderen Akteuren unterbunden.

- Politischer *Lock-In*:

Diese Form ist die am meisten institutionalisierte, da viele verschiedene Akteure involviert sind und jeder beim Verteilungskampf das Beste für sich herausholen möchte. Dabei kann es nicht nur zu Konflikten zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern kommen, sondern auch zu einer Allianz der beiden, um doch noch mal gemeinsam „an einem Strang zu ziehen“. Das Alte wird bewahrt, weshalb sich das Neue nicht oder noch nicht entwickeln kann – der Vorgang wird teilweise von der Politik, wie etwa durch Hilfsprogramme der Regionalregierungen, weiter unterstützt und verstärkt.

Negative *Lock-Ins* können unterschiedliche Formen, Ursachen und Ausprägungen aufweisen, bei denen es im Kern darum geht, dass sich eine Region während eines notwendigen Transformationsprozesses stärker zum Vergangenen und nach Innen hin orientiert, anstatt den Wandel proaktiv mitzugestalten.

Neben negativen *Lock-ins* gibt es auch positive *Lock-Ins*. Diese positiven *Lock-ins* können das Wissen in einer Region erhöhen, da man sich auf ein Produkt oder eine Sparte spezialisiert hat und dabei langfristig Wissen aufbauen kann, bei dem ein auf die Branche abgestimmtes institutionelles Gerüst vorhanden ist (vgl. GRILLITSCH und TRIPPL 2016: 5). MARTIN und SUNLEY (2006: 415ff.) argumentieren, dass positive *Lock-Ins* die bestehenden Verhältnisse situativ weiter verstärken, wodurch sich positive Rückkopplungen ergeben können. Diese führen zu steigenden Erträgen und positiven Externalitäten, welche wiederum für einen weiteren Aus- und Aufbau verwendet werden können. Diese aufgebauten Kapazitäten können jedoch in einen negativen *Lock-in* kippen und zum Hemmnis werden, wenn sie nicht mehr zeitgemäß sind und ihre Dynamik verloren haben. Die langfristig aufgebauten und bis dahin bewährten Bindungen, Strukturen und Institutionen werden dann zu einem Hemmnis für wirtschaftliche Entwicklung, Innovation und Kreativität. Aufgrund bereits gesunkener Gewinne ist ein Umbau der Branche und ein Aufbrechen der Wirtschaftsstruktur besonders schwierig.

Ein positiver *Lock-in* wird von MARTIN und SUNLEY (2006: 416) als „strength of strong ties“, eine Stärke von festen Bindungen bezeichnet. Bestehende, eingefahrene Beziehungen und Strukturen können in weiterer Folge zu einem negativer *Lock-in* führen und werden als „weakness of strong ties“, eine Schwäche der festen Verbindungen, beschrieben.

Wie ein negativer *Lock-in* aufgebrochen und eine Neugestaltung in Gang gesetzt werden kann, wird im folgenden Kapitel über die Pfadentwicklung näher erläutert.

2.1.2 Pfadentwicklung

Die Pfadentwicklung soll die Möglichkeiten einer zukünftigen Entwicklung in einer Region aufzeigen. Dazu muss die Vielzahl von Akteuren miteinbezogen werden, da die Konfliktherde – von Parteipolitik über die verschiedenen Ebenen der Politik bis hin zu den Gewerkschaften – eine maßgebliche Rolle spielen (vgl. HASSINK 2010: 53).

GRILLITSCH und TRIPPL (2016: 8f.) betonen, dass Pfadentwicklung nur gelingen kann, wenn es bei den bestehenden Institutionen und Netzwerken einen Bruch gibt, um die Region und die Branche für neue Pfade zu öffnen. Das Aufbrechen funktioniert jedoch nicht ohne Widerstand, da die bestehenden Institutionen in Wirtschaft und Gesellschaft eingebettet sind und über eine starke Position verfügen. Zu geringe institutionelle Ressourcen und schwach ausgeprägte Netzwerke können dazu führen, dass nur geringe institutionelle Anschlussmöglichkeiten für neue Pfade vorhanden sind. Nicht in jeder Region ist es deshalb möglich, aus den bereits bestehenden Gegebenheiten Innovationen zu schaffen, weshalb strukturschwache Regionen oft versuchen, Akteure von außerhalb für die Region zu gewinnen. Viele Regionen sind in bedeutendem Maße von den Wissenszuflüssen in die Region abhängig, wenn wenig intraregionale Innovation zur Verfügung steht.

TRIPPL et al. (2015: 3) argumentieren, dass in einer globalen Wertschöpfungskette die Produktion von Gütern und die Bereitstellung von Dienstleistungen, sowie F&E an verschiedenen Standorten stattfindet. Da die großen multi- und transnationalen Konzerne nicht alle Produkte selbst herstellen, sondern deren Produktion oft als Sub-Aufträge an andere Unternehmen vergeben, kann durch dieses *Outsourcing* aus dem globalen Zentrum hin in schwächere Regionen ein Technologietransfer mit einer gleichzeitigen technologischen Aufwertung in der schwachen Region stattfinden.

TRIPPL et al. (ebd.: 3ff.) unterscheiden zwei Arten, wenn es um neue Wachstumspfade geht. Erstens kann dies durch neue, externe Akteure geschehen. Dabei handelt es sich entweder um Organisationen und Forschungseinrichtungen oder um einzelne, meist hochqualifizierte Personen. Es wird davon ausgegangen, dass der Strukturwandel eher von neuen, exogenen Firmen ausgeht, als von bestehenden, lokalen Unternehmen. Zweitens kann ein Wachstumspfad über den Ausbau externer Wissensnetzwerke etabliert werden – beispielsweise über Marktbeziehungen, Kooperationen oder persönliche soziale Kontakte.

BOSCHMA und FRENKEN (2011: 297f.) argumentieren, dass *Spin-offs* von erfolgreichen Firmen aufgrund der vererbten und mitgegebenen Fähigkeiten erfolgreicher sind. Es wird

davon ausgegangen, dass sich die ausgegliederten Unternehmen ebenso in der Nähe des Mutterkonzerns ansiedeln und es dadurch zu einer Clusterbildung und Pfadabhängigkeit in der Region kommt.

Ein erfolgreiches Unternehmen allein ist jedoch noch keine Garantie für die Etablierung eines funktionierenden Clusters. Der Zeitpunkt der Diversifizierung und Ansiedelung ist von Bedeutung, da ein zu schnelles Wachstum mit geringer Stabilität und einer hohen Anfälligkeit bei extern ausgelösten Krisen einhergehen kann. Gerade zu Beginn in der Entstehungsphase des Clusters kommt es oft zu einem Mitwirken des Staates, vor allem bei neuen Technologien. Wesentlicher ist jedoch, dass der Cluster auch von den Unternehmen als Chance angenommen wird und nicht nur aufgrund von Förderungen entsteht (vgl. TER WAL 2013: 653ff.). Dadurch kann ein Herdentrieb in Gang gesetzt werden, welcher den von ARTHUR et al. (1987) genannten „adaptiven Erwartungen“ ähnelt. Dies bedeutet, dass Firmen aus vergangenen Ereignissen auf gegenwärtige und zukünftige Entwicklungen schließen. Mit anderen Worten: Erfolg und positive Zukunftsaussichten ziehen an!

Für die Entstehung neuer Cluster in einer Region kommen für ISAKSEN (2016: 708ff.) auf jeder Ebene unterschiedliche Aufgaben zu. Auf der Mikroebene muss das vorhandene Wissen durch Firmengründungen – entweder durch Neugründungen oder *Spin-offs* – in Gang gesetzt werden. Die Mesoebene muss sicherstellen, dass es genügend Anknüpfungspunkte zwischen dem regional vorhandenen Wissenspool und dem überregionalen Wissen gibt. Für das Akquirieren und Bereitstellen von internationalem Wissen ist auf der Makroebene der Nationalstaat mit seinen vielfältigen Fördermöglichkeiten zuständig.

Neue Unternehmen in einer Branche übernehmen normalerweise nicht die bereits etablierten Produktionsmethoden, sondern versuchen neue und aktuellere anzuwenden. Dies ist auch notwendig, da die etablierten Firmen mit den bestehenden Methoden einen qualifizierten Vorteil haben (vgl. MARTIN 2010: 16).

MARTIN und MARTIN (2016: 21f.) haben empirisch herausgearbeitet, dass neue Pfade bei größerer Autonomie der jeweiligen Regionalregierung besser initiiert werden können. Als wichtigster Punkt wird dabei die Etablierung einer Vision, welche zu der Region passt, angesehen – auch wenn man sich zum Zeitpunkt der Entscheidung nicht sicher sein kann, dass der gewünschte und erwartete Erfolg eintreten wird. Aus diesem Grund benötigen neue Projekte, Branchen und Pfade staatliche Unterstützung, um diesen Impuls in Gang zu setzen.

Dabei kann es kein Allgemeinrezept für eine Branche oder ein Produkt geben, da diese Überlegungen individuell sein müssen und vor allem vom zukünftig erwarteten Markt und der Nachfrage abhängen.

2.1.2.1 Typen der Pfadentwicklung

Die Klassifizierung der verschiedenen Typen der Pfadentwicklung nach GRILLITSCH und TRIPPL (2016: 9ff.) bedeutet nicht, dass eine Region oder Branche nur einer einzigen Entwicklungsmöglichkeit zugeordnet werden kann. Vielmehr dient die Einteilung dazu, unterschiedliche Regionen und Branchen vergleichbar zu machen. Die Typologie der Pfadentwicklung wurde in folgende Punkte eingeteilt:

- Pfaderweiterung („*path extension*“):

Als Pfaderweiterung wird die inkrementelle, geringfügige Verbesserung in bereits bestehenden Branchen angesehen. Einerseits kann dies Kontinuität und eine Vertiefung der Übertragungseffekte bedeuten, andererseits verfestigt sich dadurch die Pfadabhängigkeit. Dies kann wiederum zu einer geringeren Adaptionfähigkeit und einem negativen *Lock-in* führen und Innovationen verhindern (vgl. GRILLITSCH und TRIPPL 2016: 9f.). Hinzu kommt, dass das Innovationspotential wegen der Pfadabhängigkeit deutlich eingeschränkt ist und der Fokus auf den bestehenden Pfad, sowie die vorhandene Vernetzung gerichtet wird. Aufgrund der fehlenden externen Anknüpfungspunkte wird eine Revitalisierung als ein möglicher Ausweg angesehen (vgl. ISAKSEN und TRIPPL 2014: 4).

- Pfadaufwertung („*path upgrading*“):

Die Pfadaufwertung ist eine inkrementelle Innovation, um an den aktuellen technologischen Stand der Branche wieder heranzukommen oder durch Spezialisierung eine Wertsteigerung zu erzielen. Dies kann auch in einem globalen Kontext Wettbewerbsvorteile schaffen. GRILLITSCH und TRIPPL (2016: 10) sehen die Pfadaufwertung als eigenständigen Punkt an, während ISAKSEN (2016) lediglich von fünf verschiedenen Pfadentwicklungsmöglichkeiten – ohne Pfadaufwertung - ausgeht.

- Pfaderneuerung („*path modernisation*“):

Bei einer Pfaderneuerung kommt es zu einem radikalen Wandel innerhalb der Branche, welcher meist auf einen technologischen Transformationsprozess basiert und in weiterer Folge in die Region eingebracht wird (vgl. GRILLITSCH und TRIPPL 2016: 10).

- Pfadverzweigung („*path branching*“):

Bei der Pfadverzweigung kommt es zum Aufbau neuer Branchen aufgrund eines Diversifizierungsprozesses der bestehenden Firmen, die ähnliche aber nicht gleiche Produkte herstellen. Externe Firmen können das lokale Wissen nutzen und ebenfalls eine Diversifizierung der Region einleiten (vgl. GRILLITSCH und TRIPPL 2016: 10).

- Pfadimport („*path importation*“):

Der Pfadimport beschreibt die Einführung einer neuen Technologie oder Branche, welche bis dato noch nicht in der Region vorhanden ist. Da jene Technologie keine neue Innovation ist, sondern aus anderen Regionen eingeführt wird, liegt der Fokus auf dem Importeur der Technologie. Der Importeur kann sowohl eine Firma als auch eine Einzelperson sein, die Anknüpfungspunkte für dieses neue Wissen mitbringt. Durch ausländische Direktinvestitionen (*Foreign Direct Investments*) kann der Hochtechnologiestatus einer Region insbesondere bei lokaler Einbindung deutlich gesteigert werden (vgl. GRILLITSCH und TRIPPL 2016: 10f.).

- Pfadkreation („*path creation*“):

Eine Pfadkreation bedeutet einen kompletten Übergang von einer alten Technologie oder Branche auf eine neue. Dieser Wandel kann entweder auf Zufall oder auf bereits gegebenen Faktoren beruhen. Diese Transformation gilt als die weitreichendste, da sich die komplette Wissensbasis als auch die Infrastruktur und die *Governance*-Strukturen verändern. Eine hohe wissenschaftliche Grundlage und hochqualifizierte Arbeitskräfte sind die Basis für einen solch gravierenden regionalen Strukturwandel (vgl. GRILLITSCH und TRIPPL 2016: 11). Bei einem kompletten Übergang auf eine neue Branche müssen neue Institutionen und Organisationsformen geschaffen oder alte adaptiert werden (vgl. ISAKSEN und TRIPPL 2014: 4f.).

Im Zentrum der Pfadentwicklung stehen die Unternehmen mit der von ihnen eingesetzten Technologie, somit ist die Pfadentwicklung deutlich akteursbezogen. Durch Ansiedelung und Weiterentwicklung können diese zum Strukturwandel in einer Region unmittelbar beitragen. Die Bedeutung und der Aufbau eines systemischen Zusammenspiels der Akteure wird im folgenden Abschnitt herausgearbeitet.

2.1.2.2 Regionale Diversifizierung

Beim Modell der regionalen Diversifizierung nach BOSCHMA et al. (2017: 38f.) geht es um die Anschlussmöglichkeiten von Neuerungen in Regionen. Grundsätzlich kann man davon ausgehen, dass ähnliche Technologien leichter Anknüpfungspunkte an der bereits bestehenden Wirtschaftsstruktur finden können. Eine Technologie kann an einem neuen Ort eingeführt werden und dabei, je nach Voraussetzungen der alten Technologie, mehr („*replication*“) oder weniger („*transplantation*“) mit dieser verwandt sein. Bei der Schaffung einer Nische kommt es zu einem völlig neuen Produkt, welches entweder eine technologische Verbindung zur Region hat („*exaptation*“) oder nicht („*saltation*“).

- Nachbildung (*replication*): Diese Form der Veränderung ist die am wenigsten risikobehaftete, da der Hauptakteur ein bereits etabliertes Unternehmen der Region ist und man bei der Diversifizierung auf bereits Bekanntes setzt.
- Verpflanzung (*transplantation*): Durch das Fehlen von Vorkenntnissen und unterstützender Institutionen müssen solche Regionen andere Anreize bieten können, um ein Gelingen der Diversifizierung zu ermöglichen. Beispiele dafür sind Rohstoffvorkommen, geringe Löhne oder eine vorteilhafte Lage. Aufgabe von Institutionen ist es, die Grundlagen für die Integration eines globalen Systems auf regionaler Ebene zu ermöglichen.
- Nutzbarmachung (*exaptation*): Dabei geht es um die Etablierung von Nischenprodukten durch neu in den Markt eintretende Akteure, bei denen eine Ähnlichkeit mit bestehenden Produkten aus der Region besteht. Ziel ist das Herauswachsen aus der Nische, hin zu einer globalen Führungsrolle im jeweiligen Bereich. Vor allem die Regionalregierung hat die Aufgabe, dass die alte Ordnung an das neue System angepasst und der Aufbau von Institutionen unterstützt wird.
- Sprung (*saltation*): Aufgrund einer zufälligen oder auch geplanten radikalen Innovation ändert sich die gesamte Branche, da der Durchbruch sowohl für die Region als auch für den Markt neu ist. Dadurch gibt es noch keine darauf eingestellten Institutionen, weshalb die einzelnen Akteure in einem gemeinsamen Prozess versuchen, neue Regelungen miteinander zu etablieren.

Diese Einteilung in technologische Ähnlichkeit mit der gegebenen Wirtschaftsstruktur und dem Grad der technologischen Neuerung ermöglicht es, das Ausmaß der Veränderung für die Region bei einem Technologiewechsel einzuschätzen.

2.1.3 Regionale Innovationssysteme (RIS)

Ein RIS ist ein Rahmenwerk, bei dem Wechselwirkungen auf ihre Innovationsfähigkeit untersucht werden und dabei Wissen, Politik, soziokulturelle Überlegungen und Institutionen in die Untersuchungen miteinfließen. Dabei sollen sowohl die Innovationsfähigkeit gestärkt als auch gemeinsames Lernen in der Region und unternehmerische Aktivitäten gefördert werden (vgl. ISAKSEN und TRIPPL 2014: 5). Diese Prozesse sollen vor allem in einem evolutionären Rahmen betrachtet werden (vgl. ASHEIM et al. 2011: 878).

ASHEIM et al. (2015a: 274) sehen ein RIS als das Zusammenspiel von Firmen, unterstützender Infrastruktur zur Wissensgenerierung – wie Universitäten, Ausbildungsstätten und Agenturen zur Unterstützung des Technologietransfers – sowie einer progressiven Politik, welche die Zusammenarbeit und gegenseitigen Wechselwirkungen vertieft. Das bloße Vorhandensein von Firmen und Bildungseinrichtungen entspricht jedoch nicht dem Kern eines RIS. Erst durch die wechselseitigen Interaktionen im Lern- und Innovationsprozess kann man von einem Regionalen Innovationssystem sprechen.

Ziel eines RIS ist es, die Wettbewerbsfähigkeit der Firmen in der Region zu erhöhen und einen Mehrwert durch Innovationen zu generieren (vgl. GRILLITSCH und TRIPPL 2016: 5). Dies beinhaltet, dass der Konkurrenzkampf nicht über den Preis geführt werden muss, sondern viel mehr über neue Produkte und Innovationen. Diese *High-Road*-Strategie wird von ASHEIM et al. (2015a: 272f.) als die einzig nachhaltige Form von wirtschaftlicher Entwicklung angesehen – sowohl in Ländern mit hohen Lohnkosten als auch in Entwicklungsländern. Die langfristige Zusammenarbeit von Universitäten, Unternehmen und dem öffentlichen Sektor wird als eine der wichtigsten Maßnahmen für die Steigerung der Innovations- und Konkurrenzfähigkeit betrachtet. Innovationen werden dabei als ein Produkt von neuen Kombinationen aus bereits existierendem oder neuem Wissen angesehen.

Ein RIS ist keine geschlossene, starre Theorie, sondern versucht vielmehr, die besten Einsichten aus diversen Richtungen und Studien zu integrieren. Für COENEN et al. (2016: 2f.) soll diese Praxisorientierung die Brücke von der akademischen Forschung zur angewandten Politik schlagen. Dabei handelt es sich um einen sozialen Lernprozess. Die Grundlagen für Innovationen können durch Institutionen und Netzwerke bewusst gelegt werden.

Gerade diese Offenheit und Vielschichtigkeit der Wechselbeziehungen zwischen den einzelnen Akteuren zeichnet das RIS-Konzept aus. Anhand der folgenden Grafik kann die Komplexität und Vielzahl der Mitwirkenden in einem Innovationssystem dargestellt werden.

Je nach Fragestellung entwickelt sich ein unterschiedlicher Fokus auf die einzelnen Subsysteme.

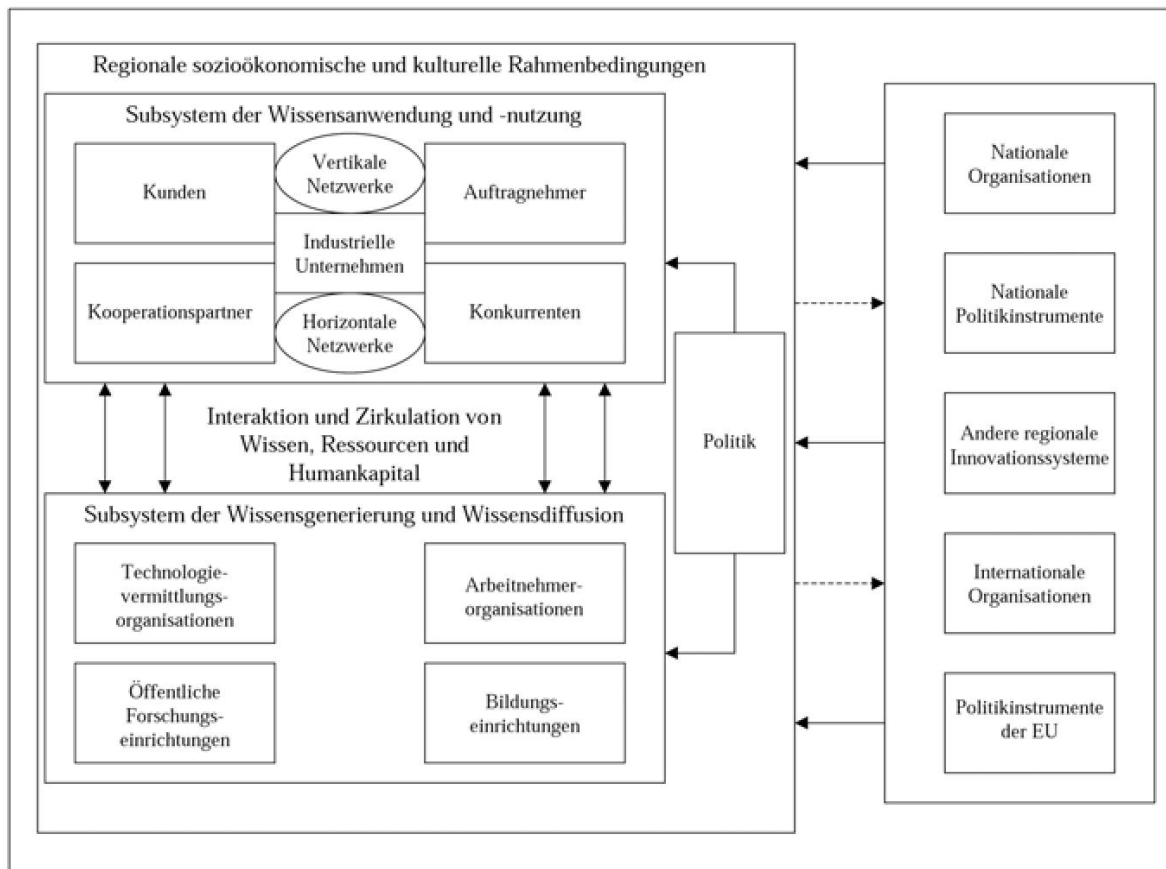


Abbildung 2: Grundstrukturen eines regionalen Innovationssystems
(Quelle: MAIER et al. 2012: 117; adaptiert nach AUTIO 1998: 134)

Das Konzept der Regionalen Innovationssysteme (RIS) entstand in den 1990er Jahren aus dem Nationalen Innovationssystem (NIS) heraus, um Innovationsprozesse und Wettbewerbsfähigkeit in den Regionen zu betrachten. Durch die Einbettung der Regionen in einen sowohl nationalen als auch vermehrt globalen Markt, kommt es immer mehr zu einem dynamischen Zusammenspiel zwischen den einzelnen Akteuren auf den unterschiedlichen geographischen und hierarchischen Ebenen (vgl. COENEN et al. 2016: 3).

TÖDTLING und TRIPPL (2005) machen deutlich, dass ein RIS nicht verallgemeinert angewendet werden kann, da sich die einzelnen Regionen immer voneinander unterscheiden und jede Region ihre eigenen Herausforderungen hat, die sie an einer Weiterentwicklung hindern.

Um diese unterschiedlichen Gegebenheiten und Ausgangssituationen von Regionen zu analysieren und miteinander vergleichbar zu machen, empfiehlt es sich, wirtschaftlich ähnliche Regionen in unterschiedliche Typen zusammenzufassen. Nach ISAKSEN und TRIPPL

(2014: 7) und GRILLITSCH und TRIPPL (2016: 13ff.) gibt es drei unterschiedlichen Typen von Regionalen Innovationssystemen: dichte und diversifizierte RIS, dichte und spezialisierte RIS und dünne RIS. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass sich Regionen voneinander unterscheiden und jede Region ihre eigenen Herausforderungen und Voraussetzungen hat - auch was den Adaptionsprozess und die Fähigkeiten zur Transformation angeht.

2.1.3.1 Dichte und diversifizierte RIS: Kernregionen

Dichte und diversifizierte RIS haben die besten Voraussetzungen für eine erfolgreiche Pfadentwicklung und befinden sich meist in den urbanen Kernregionen. Durch ihre vielfältige Wirtschaftsstruktur, mit einer großen Anzahl diverser Unternehmen aus unterschiedlichen Branchen, können dichte und diversifizierte RIS durch die quantitative und qualitative Anzahl an Netzwerken am besten und flexibelsten auf neue Möglichkeiten reagieren und neue Wege der Pfadentwicklung beschreiten. Trotz der guten Basis besteht das Risiko vor allem in einer schlechten wirtschaftlichen Verwertung des Wissens. Dieses ungenutzte Potenzial entsteht meist durch unzureichende Zusammenarbeit zwischen Universitäten und Unternehmen. Eine weitere Beeinträchtigung kann das kurzfristige Abschöpfen von Gewinnen sein, anstatt langfristige Beziehungen innerhalb und außerhalb des RIS aufzubauen. Beim Aufbau eines RIS haben Institutionen eine bedeutende Rolle, da diese die Entwicklung entweder voranbringen oder aufgrund ihrer Stabilität und Trägheit verzögern und verhindern, wodurch viel schöpferische Energie verloren geht und eine Weiterentwicklung beeinträchtigt wird (vgl. GRILLITSCH und TRIPPL 2016: 14ff.).

Wesentlich für ein dichtes und diversifiziertes RIS ist für TRIPPL et al. (2015: 6ff.) die Einbettung in ein globales System und der konstante Wissensfluss, mit internen und externen Akteuren. Die Kernregionen ziehen zusätzliches Wissen in Form von führenden Unternehmen und Wissenschaftlern an, wodurch die Position als Zentrum zusätzlich gestärkt wird. Durch die Vernetzung der Region als Wissenszentrum entsteht zusätzliche Aufnahmekapazität für neues Wissen. Die führenden Firmen bringen dabei neue Technologien in die Region, was zu *Spillover*-Effekten führt. Auch wenn die großen Firmen ihr Wissen nicht unmittelbar selbst wirtschaftlich verwerten, können andere –vor allem kleine – Firmen davon profitieren.

Dichte und diversifizierte RIS können am ehesten Pfadkreation und Pfadverzweigung entwickeln, da sie die besten Voraussetzungen aufweisen. Wichtig ist, dass die traditionellen Sektoren nicht zu sehr betont werden, um einen negativen *Lock-In* zu vermeiden. Dabei können langfristig alte Pfade und Branchen komplett abgestoßen werden, um Ressourcen für

zukunftsträchtige Branchen und Unternehmen bereitzustellen. Investitionen in Wissen und die Stärkung der Forschung sind zentrale Aufgaben für einen langfristigen Aufbau. Ein wichtiger Aspekt ist dabei nicht nur die Schaffung von Wissen, sondern auch die Umsetzung und Vermarktung, damit Umsatz für die Unternehmen in der Region generiert wird (vgl. GRILLITSCH und TRIPPL 2016: 14ff.).

Im Kern eines solchen RIS befindet sich das höchste technische Niveau und Konzentration innovativer starker Unternehmen, welche die meiste Wertschöpfung schaffen. Die Kernregion wird umgeben von ähnlichen Regionen, deren Unternehmen die Firmen im Kern ergänzen und wohin auch Aufgaben aus der Kernregion ausgelagert werden (vgl. SALAMONSEN 2015: 1773). Es wird mehr Wissen in der Region selbst geschaffen und bereitgestellt als von außen in die Region hineingebracht wird. Dieser Stellenwert ist jedoch nicht von Anfang an gegeben, sondern entwickelt sich erst aufgrund der wirtschaftlichen Stärke. TRIPPL et al. (2015: 7f.) empfehlen die Einbindung externer Akteure, vor allem zum Einleiten einer solchen Entwicklung. Dies kann beispielsweise über Pfadtransplantationen und bevorzugte Kooperationen erfolgen. In weiterer Folge passen sich die lokalen Unternehmen den neuen Gegebenheiten an und versuchen, die neuen Möglichkeiten zu nutzen und bisheriges Wissen mit dem neuen Pfad zu kombinieren, wodurch wiederum neue Pfade entstehen können.

Empirisch betrachtet werden Forschungs- und Entwicklungsausgaben in dicht besiedelten Ballungsräumen effizienter eingesetzt als in peripheren, dünn besiedelten Gebieten. Darüber hinaus sind RIS effektiver, wenn der Anteil des privaten Sektors an den F&E-Ausgaben hoch ist. Vor allem private Drittmittel in Universitäten steigern deren Effektivität (vgl. FRITSCH und SLAVTCHEV 2010: 90ff.). Legt man laut SALAMONSEN (2015: 1772) die Voraussetzungen für ein dichtes und diversifiziertes RIS streng aus, so gibt es weltweit mit dem Silicon Valley, der Emilia-Romagna und Baden-Württemberg lediglich drei solcher Kernregionen, die alle Anforderungen erfüllen.

Kernregionen mit dichten und diversifizierten RIS haben die besten Voraussetzungen, ihre wirtschaftliche Grundlage zukünftig weiter ausbauen zu können. Durch die Konzentration von Wissen werden Innovationen geschaffen. Wichtig sind vor allem die Vermarktung und der Verkauf der Innovationen, damit Firmen und die Region auch ökonomisch profitieren.

2.1.3.2 Dichte und spezialisierte RIS: alte Industriegebiete

In alten Industrieregionen findet man oft ein dichtes und spezialisiertes RIS vor. Dieser Typ der regionalen Innovationssysteme kämpft mit dem Aufbrechen alter Strukturen und

Traditionen, welche sich über Jahre und Jahrzehnte etabliert haben und eine institutionelle Basis darstellen, die in der Region akzeptiert ist und als Teil der Identität wahrgenommen wird. Für GRILLITSCH und TRIPPL (2016: 13f.) ist es gerade bei diesem RIS-Typ wichtig, den bisherigen Pfad zu verlassen oder weitreichend zu adaptieren, da sich der negative *Lock-In* sonst noch weiter verfestigt. Die bis dahin angewandten Maßnahmen zur Abschwächung des Strukturwandels – beispielsweise Lohnsenkungen, Sparmaßnahmen und inkrementelle Innovationen – funktionieren nicht mehr, da sich die Märkte grundlegend gewandelt haben und die Nachfrage nach Produkten aus dieser Region fehlt oder eine Pfaderweiterung als Maßnahme nicht mehr ausreicht. Die bis dahin gut funktionierende Strategie der Spezialisierung wird in der Region nun zum Nachteil. In dieser Situation sind es eher die diversifizierten und weniger die spezialisierten Firmen, die den Übergang vom Alten zum Neuen schaffen. Durch die institutionelle Konstanz und der mangelnden Diversifizierung ist es für diese Region schwierig, den eingeschlagenen Pfad zu verlassen.

Gerade in einem spezialisierten RIS mit starken Institutionen und langfristig aufgebauter Infrastruktur sind die internen Transformationsmöglichkeiten sehr beschränkt. Darüber hinaus würde ein tiefgreifender Wandel eine Entwertung der bestehenden Infrastruktur bedeuten. Deswegen schlagen ISAKSEN und TRIPPL (2014: 9) vor, die Region für ausländisches Kapital und Innovationen attraktiv zu gestalten, um den *Lock-in* aufzubrechen. Als Möglichkeit der Pfadentwicklung kommt für GRILLITSCH und TRIPPL (2016: 13f.) am ehesten der Versuch einer Pfaderweiterung oder einer Pfadverzweigung in Frage. Durch die Kürzung oder Auflösung von Förderungen und Subventionen kann eine Umstellung seitens staatlicher Institutionen eingeleitet werden. Für den Neuaufbau und der strategischen Neuausrichtung der Region ist es notwendig, auf neue Technologien von außen zu setzen und diese mit den bisherigen Strukturen zu verbinden. Gerade diese Neuaufstellung mit externen Akteuren kann essenziell sein.

Das geringe innovative Umfeld scheint jedoch wenig reizvoll für innovative Gründer und progressive Unternehmen, da es die Region nur noch eingeschränkt schafft, externe Akteure zu gewinnen. Eine der Möglichkeiten bei der Integration externer Akteure kann für ISAKSEN und TRIPPL (2014: 9) die Spezialisierung auf hochqualitative Nischenprodukte sein. Dabei wird die breite und nicht mehr konkurrenzfähige Produktpalette ins kostengünstige Ausland verlagert, damit sich die regionalen Firmen auf ihre ureigenen Stärken besinnen können. TRIPPL et al. (2015: 9ff.) betonen, dass die spezialisierten Regionen oft eine große Abhängigkeit von multi- und transnationalen Konzernen aufweisen. Deshalb sollte eine

Öffnung der alten Industriegebiete angestrebt werden, um mit neuen, externen Akteuren neue Beziehungen einzugehen.

2.1.3.3 Dünnes RIS: Periphere Regionen

Dünne RIS kommen hauptsächlich in peripheren Regionen vor und sind gekennzeichnet durch fehlende Vernetzung und einer zu geringen Anzahl starker Akteure. Eine bestimmte kritische Masse an starken Akteuren wird jedoch benötigt, um aus der Pfadabhängigkeit und dem negativen *Lock-in* ausbrechen zu können. Das Vorhandensein mehrerer starker regionaler Akteure kann zudem verhindern, dass eine Monopolstellung entsteht, bei der ein Großteil der qualifizierten Arbeitskräfte in den bestehenden Branchen gebunden ist. Darüber hinaus fehlt es oft an höherer Bildung und Universitäten, um das Ausbildungsniveau anzuheben. Ein weiteres Hemmnis ist die oft vorhandene Engstirnigkeit und der Fokus der Bevölkerung einzig auf die Region, was Veränderungen deutlich erschweren kann. Andererseits ist es für ein schwach ausgeprägtes RIS einfacher, auf neue Pfade zu setzen und alte Branchen aufzugeben, wenn diese nicht genug in der Region verankert sind. Die fehlende Spezialisierung kann somit durchaus als Möglichkeit und Chance wahrgenommen werden. Betrachtet man die unterschiedlichen Typen der Pfadentwicklung, so kommt für ein dünnes RIS hauptsächlich ein Pfadimport oder eine Pfadaufwertung in Frage, weshalb die vorhandenen großen Unternehmen zusätzlich zu Interaktionen und zur Zusammenarbeit mit anderen lokalen Akteuren ermutigt werden sollen. Generell ist es für dünne RIS notwendig, Anknüpfungspunkte außerhalb der Region zu suchen um das eigene Niveau anheben zu können – eine Hinwendung nach Außen ist essenziell. Als ein Weg wird die Ansiedlung und der Ausbau von Bildungs- und Forschungseinrichtungen angesehen (vgl. GRILLITSCH und TRIPPL 2016: 11 ff.).

Aufgrund des geringen Anteils qualifizierter Arbeitskräfte sehen TRIPPL et al. (2015: 11f.) den Aufbau von Ressourcen durch neue Akteure als äußerst schwierig an, da die großen und dominierenden Unternehmen bereits die Bestqualifizierten binden und der Qualitätsverlust bei den Arbeitskräften somit schnell deutlich wird. Möglichkeiten bestehen durch eine Pfadaufwertung, bei der ein externes Unternehmen eine Auftragsfertigung an ein regionales Unternehmen vergibt. Dadurch wird das Technologieniveau der Region angehoben und die führenden regionalen Unternehmen können eine anspruchsvolle Produktion vor Ort aufbauen und weniger anspruchsvolle Aktivitäten auslagern. Als Unterstützung seitens der Politik können Industrieparks, Unterstützung bei *Spin-offs* und Inkubatoren als infrastrukturelle

Maßnahmen geschaffen werden. Dennoch ist die Fähigkeit zur Eingliederung externen Wissens in einer Region dieses Typs am geringsten ausgeprägt.

2.1.4 Rolle der Institutionen und Organisationen

Obwohl die Rolle der Institutionen in der EWG oft unterschätzt und gerne ausgeblendet wird, sehen HASSINK et al. (2014: 1298f.) in den Institutionen einen wichtigen Bestandteil für die Förderung der wirtschaftlichen Entwicklung in einer Region, da sie durch die Bereitstellung von Strukturen den Firmen ermöglichen, sich auf ihr wesentliches Geschäft zu konzentrieren.

MARTIN und SUNLEY (2006:402f.) unterscheiden dabei zwischen formellen und informellen Institutionen. Bei den formellen Einrichtungen handelt es sich um harte Faktoren, beispielsweise Gesetze, Rechtsschutz, Behörden, Banken und institutionalisierte Abläufe. Als informelle Institutionen werden weiche Faktoren wie Kultur, Sprache, Kommunikation, Motivation, Werte und Vertrauen angesehen. Diese ändern sich nur langsam, da Institutionen und soziale Interaktionen miteinander gewachsen sind. Zu Beginn einer Entwicklung werden Institutionen als etwas Exogenes wahrgenommen, können jedoch langfristig in der Region internalisiert werden. Für MARTIN (2010: 13f.) sind Institutionen nichts Einheitliches, sondern ein Gemisch aus vielen unterschiedlichen Bestandteilen, welches sowohl aus formellen und informellen Institutionen als auch aus Unternehmen besteht. Wenn sich diese Institutionen über einen langen Zeitraum als fähig erweisen und offen für Veränderungen sind, besteht die Möglichkeit, dass negative *Lock-Ins* vermieden werden.

COENEN et al. (2016: 4) beschreiben mögliche strukturelle Defizite in einem RIS. Dabei kann es sich einerseits um harte Faktoren wie fehlende Ressourcen, Infrastruktur mit zu geringer Profitaussicht, schwache Organisationen mit mäßiger Gestaltungs- und Durchsetzungsmöglichkeit handeln, andererseits um weiche Faktoren wie fehlender Unternehmer- und Risikogeist, die Abwesenheit informeller Institutionen und sozialer Werte, eingeeengte Strukturen im Netzwerk – oder auch gar keiner Interaktion zwischen den Akteuren. Bildung und Infrastruktur werden auch von RODRÍGUEZ-POSE (2013: 1037f.) als Grundlage für Innovation angesehen. Diese Faktoren erscheinen trivial und sind im Vergleich einfach zu messen. Im Gegensatz zu COENEN et al. geht Rodríguez-Pose davon aus, dass der Einfluss informeller Institutionen eine geringere Bedeutung hat, da diese nur als Ergänzung zu den harten Institutionen dienen können und niemals ein Ersatz für diese sein können.

Aus diesem Grund schlagen TRIPPL et al. (2015: 27) bei schwach ausgeprägten RIS eine weitere Unterscheidungsmöglichkeit vor, welche zwischen formalen Organisationen und informellen Institutionen differenziert:

- Institutionell dichtes, aber organisatorisch dünnes RIS:
Es besteht eine gute Kooperation und informelle Zusammenarbeit zwischen den Akteuren, aber es fehlen F&E-Organisationen, forschungsorientierte Unternehmen und physische Infrastruktur, um radikale Innovationen zu schaffen. Als Beispiele werden die peripheren Regionen Nordeuropas und die industriellen Regionen Südeuropas angeführt.
- Organisatorisch dichtes, aber institutionell dünnes RIS:
Es ist zwar eine ausreichende Anzahl von Firmen, Bildungseinrichtungen, F&E-Standorten und unterstützender Organisationen vorhanden, dennoch hinkt das Potenzial aufgrund fehlender Zusammenarbeit, eingeschränkter Innovationskultur und schlecht arbeitender politischer Institutionen hinterher. Diese Art von RIS findet man meist in den Städten Süd- und Osteuropas, sowie in den alten Industriegebieten in Westeuropa.
- Institutionell und organisatorisch dünnes RIS:
Aufgrund der fehlenden Ausstattung für Innovation, sowohl auf organisatorischer als auch auf institutioneller Ebene, haben diese Regionen die schlechtesten Voraussetzungen für Innovation. Die Peripherie in Süd- und Osteuropa steht exemplarisch für dieses RIS.

Durch diese weiterentwickelte Unterscheidung eines RIS in organisatorische und institutionelle Faktoren, kann eine zusätzliche Differenzierung von Regionen vorgenommen werden. Da in einem funktionierenden RIS sowohl die Zusammenarbeit und Kooperation der Akteure essenziell ist, als auch das Vorhandensein von unterstützenden Organisationen, kann durch diese Einteilung die Schwäche einer Region präziser benannt werden und in weiterer Folge zielführende Maßnahmen gesetzt werden.

2.2 Policy-Maßnahmen

In diesem Abschnitt werden die Maßnahmen und Gestaltungsmöglichkeiten der Politik herausgearbeitet, um aufzuzeigen, wie politische Vorhaben umgesetzt werden können und was Politik leisten kann. Dabei wird auf die verschiedenen Möglichkeiten der Einflussnahme eingegangen.

Der *Policy*-Begriff ist dem englischen entlehnt, welcher präziser als der deutsche Politikbegriff ist und drei Arten von Politik unterscheidet: *Polity*, *Politics* und *Policy*. Bei *Polity* geht es vorrangig um die Analyse der Institutionen. *Politics* beschreibt die politischen Prozesse – beispielsweise Gemeinsamkeiten und Konflikte von Parteien oder Regierungen. Dagegen geht es bei *Policy* um Inhalte, Maßnahmen, Gesetze und der Umsetzung von Programmen. Die einzelnen Politikbereiche stehen miteinander in einer Wechselwirkung und beeinflussen sich gegenseitig. Dies kann auf eine räumlich und zeitlich vergleichende Art in bestimmten Politikfeldern geschehen. Kern des *Policy*-Begriffs sind staatliche Maßnahmen, um vorhandene Probleme zu lösen, bei denen davon ausgegangen wird, dass die politischen Akteure sich rational verhalten und entsprechend einer Kosten-Nutzen-Rechnung handeln (vgl. KNILL und TOSUM 2015: 9ff.).

Der Ablauf eines *Policy*-Zyklus unterteilt sich nach KNILL und TOSUM (2015: 16ff.) in insgesamt 4 Phasen:

- Problemdefinition und Agendagestaltung: das Problem wird benannt und von einer Vielzahl an Akteuren – auch öffentlich und medial – diskutiert.
- Politikformulierung und Entscheidung: Handlungsoptionen und Alternativen werden im Rahmen des politischen Systems festgelegt.
- Implementierung: Die Umsetzung der Entscheidungen erfolgt durch die Verwaltungsbehörden.
- Evaluation: Dabei wird überprüft, ob die eingeleiteten Maßnahmen erfolgreich waren und ob diese fortgesetzt, adaptiert oder beendet werden.

Dieses Modell kann als zirkuläres Modell betrachtet werden, bei dem die in der Evaluationsphase analysierten Erkenntnisse wieder neue Problemdefinitionen ergeben und zu Änderungen der Politik und einer Anpassung der getroffenen Maßnahmen führen.

Wesentliche Akteure in diesem Prozess sind vor allem Regierungen und die Bürokratie, da diese aufgrund ihrer Kompetenz und dem Zugang zu wesentlichen Informationen die Agenda nachhaltiger bestimmen können und schlussendlich die Entscheidungen treffen. Andere von KNILL und TOSUM (2015: 82ff.) genannte Akteure wie Legislative, Judikative, supranationale und internationale Organisationen, sowie Medien, einzelne Parteien und die Zivilgesellschaft können sich in diesem Prozess aktiv beteiligen.

Um die Implementierung komplexer Aufgaben möglichst professionell anzugehen, gibt es seit Beginn der 1990er einen Trend zur Schaffung spezialisierter und fachspezifischer Agenturen. Diese sind zwar dem Ministerium untergeordnet, können aber meist autonom und relativ

unabhängig entscheiden – dem Ministerium selbst fallen dabei die Steuerungsaufgaben zu (vgl. KNILL und TOSUM 2015: 121ff.). Die Integration der Vollzugsbehörde bei der Gestaltung von Politikmaßnahmen in Form von „regulierter Selbstregulierung“ steigert deren Motivation, da die Behörde selbst Teil der Lösung ist und dadurch eine endogene Motivation entsteht, die gemeinsam gesetzten Ziele und Strategien zu erreichen (vgl. KNILL und TOSUM 2015: 179).

Ein wichtiger Faktor bei der Implementierung ist für KNILL und TOSUM (2015: 123f.) die Art und Weise, wie eine Maßnahme eingeführt wird. Grundsätzlich gibt es dabei zwei Modelle in jeweils graduellen Abstufungen: *Top-Down* und *Bottom-Up*. Beim *Top-Down*-Modell gibt die vollziehende Behörde oder das Ministerium die Anweisungen von oben vor. Das *Bottom-Up*-Modell hingegen lässt Interaktionen zwischen den einzelnen Akteuren und eine gewisse Vielschichtigkeit bei der Problemlösung zu.

Zusammenfassend kann man feststellen, dass die Politik ein wesentlicher Akteur ist, um Strategien zu erarbeiten und auch in der Verantwortung steht, diese zu implementieren. Die folgenden Abschnitte stellen diverse Einflussmöglichkeiten und politischen Maßnahmen dar, mit denen die Politik Veränderung gestalten kann.

2.2.1 Rolle des Staates und Entwicklung von Institutionen

Die Frage nach der Rolle und dem Einflussbereich des Staates ist ein zentrales Thema. Oft verlaufen Diskussionen darüber entlang von Ideologie, Parteizugehörigkeit, Wirtschaftsform und Interessensgruppen. Aus diesem Grund soll die Rolle des Staates, der Behörden und der Verwaltung herausgearbeitet werden und deren Bedeutung für die Wirtschaft, F&E und Wissenschaft aufgezeigt werden.

Es stellt sich die grundsätzliche Frage, ob und warum es überhaupt staatliche Maßnahmen in der Wirtschafts-, Standort- und Strukturpolitik benötigt. MAZZUCATO (vgl. 2014: 27) sieht darin einen ideologisch geführten Kampf zwischen jenen, die den Staat auf die wesentlichsten und nötigsten Aufgaben reduzieren wollen, damit Unternehmen eine größtmögliche Freiheit genießen können – schließlich sei der Staat ein schlechter Unternehmer und habe dies oft unter Beweis gestellt. Andererseits gibt es viele Innovationen, die ohne staatlichen Einfluss und der damit einhergehenden Risikoübernahme im privaten Sektor wohl nie entstanden wären.

„Wir haben es mit einer sich selbst erfüllenden Prophezeiung zu tun: Je mehr wir die Rolle des Staates in der Wirtschaft kleinreden, desto weniger kann er seine Rolle erfüllen und ein relevanter Akteur sein [...]“ (MAZZUCATO 2014: 31).

In den folgenden Abschnitten werden diverse Aspekte und verschiedene Rollen des Staates untersucht. Da es sich bei einigen Themen nicht um unmittelbare *Policy*-Maßnahmen handelt, sondern um allgemeine staatliche Aufgaben, werden diese aus Gründen der Vollständigkeit nur überblicksmäßig dargestellt.

2.2.1.1 Serviceorientierte Verwaltung

Für Unternehmen sind Verwaltungsorgane die unmittelbarste staatliche Institution und erfüllen ihren Beitrag zur Umsetzung der gesetzlichen Vorschriften. Im Folgenden soll überblicksmäßig die Bedeutung einer effizienten Verwaltung dargestellt werden.

Sowohl die bundesstaatlichen als auch die regionalen und lokalen Behörden sind ein wichtiger Bestandteil zur Umsetzung von *Policy*-Strategien, da eine ausreichende administrative Ausstattung und das dazugehörige qualifizierte Personal vorhanden sein müssen, um Maßnahmen durchführen zu können. KNILL und TOSUM (2015: 134f.) weisen darauf hin, dass die besten Politikmaßnahmen wirkungslos sind und sich langfristig sogar nachteilig auswirken können, wenn nicht genügend Kapazitäten zur Durchführung und Durchsetzung bereitgestellt werden.

Empirisch wurden von GÖBEL (2013: 251f.) fördernde und hemmende Maßnahmen der Verwaltung im Zuge der Wirtschaftsförderung herausgearbeitet und in harte und weiche Faktoren unterteilt. Bei den fördernden weichen Faktoren wurden schnelle und transparente Genehmigungsverfahren, Lotsen- und Kümmererfunktion der Wirtschaftsförderung und Netzwerkinitiativen als bedeutsam angesehen. Hingegen beeinträchtigen verschleppende Bearbeitungsverfahren, unflexible und langsame Terminvergaben, fehlendes Verständnis für unternehmerische Belange, Bauplanungsverfahren, allgemeine Probleme mit dem Bauamt, intransparente und vermeintlich fehlerhafte Verfahrensentscheidungen, unzureichende Wirtschaftsförderung und nachteilige politische Einflussnahme die Unternehmen. Bei den harten Faktoren geht es um finanzielle Förderungen, wobei es hemmende Gründe gibt, beispielsweise nachträgliche Standortänderungen und (Neu-)Auflagen, ein ungenügendes Gewerbe- und Industrieflächenangebot, eine schlechte Parkplatzsituation für Handwerker und Kunden, öffentliche Vergabe ohne regionale Einbindung und ungleiche bzw. verwehrte Fördermaßnahmen.

Das Engagement der jeweiligen Verwaltung und Wirtschaftsförderung ist dabei von großer Bedeutung, da die meisten der aufgezeigten Punkte, wie beispielsweise eine schnelle Bearbeitung, durchaus trivial erscheinen. Im Gegenzug kann eine lange Bearbeitungsdauer als bedeutendes Hemmnis für Unternehmen angesehen werden.

2.2.1.2 Entwicklung von Institutionen

Aus Sicht der EWG ist man sich weitgehend uneinig, wie man am besten Institutionen für eine nachhaltige Entwicklung schaffen kann, geschweige denn um welche Institutionen es sich dabei handelt. RODRÍGUEZ-POSE (2013: 1039f.) macht deutlich, dass *Best-Practice*-Modelle nicht einfach in einer anderen Region übernommen werden können, da die Gegebenheiten und Anforderungen zu mannigfaltig sind. Institutionen sind kein statisches Gebilde, sondern müssen sich mit den Gegebenheiten entwickeln und anpassen. Vor allem für kleine und mittlere Unternehmen sind Institutionen von großer Bedeutung, um die Konkurrenzfähigkeit mit großen Unternehmen bzw. mit Unternehmen außerhalb der Region zu stärken.

RODRÍGUEZ-POSE (2013: 1042) beschreibt eine *Policy*-Strategie und den Einbau der Institutionen metaphorisch als ein Fahrrad, bei dem die formellen und informellen Institutionen das Hinterrad sind und die Geschwindigkeit bestimmen und die Strategie das Vorderrad bildet. Das schnellste Fahrrad ohne Strategie irrt ziellos in der Gegend herum, aber auch mit der besten Strategie in die richtige Richtung fällt das Fahrrad um, wenn es sich nicht nach vorne bewegt – oder bewegt wird.

Dennoch kann der Trugschluss entstehen, dass erfolgreiche Regionen deswegen erfolgreich sind, weil sie erfolgreiche Institutionen aufgebaut haben. Die Entwicklung der Region als auch der Institutionen ist für ZUKAUSKAITE et al. (2017: 332ff.) evolutionär, über einen längeren Zeitraum entstanden und erneuert sich langfristig. Veränderungen können vielfältig sein, beispielsweise über Reformen von Regierungsseite, ein Abspringen von einem oder gar mehrerer Schlüsselakteure, sowie einer Änderung des bisher bestehenden Systems. Regionen können nie für sich alleine betrachtet werden, da sie eingebettet sind in ein nationales und globales Umfeld, bei dem sie sich auch den geltenden Normen und Werten anpassen müssen. Vor allem wenn große Konzerne neu in eine Region kommen, ändern sich oft die Gegebenheiten und der neue Einfluss von außen kann durchaus tiefgreifend sein.

2.2.1.3 Übernahme von Risiko

Gerade bei der Entwicklung neuer Technologien in der Anfangsphase - wo bei weitem noch nicht sicher ist, dass die Forschungs- und Entwicklungsarbeit Früchte tragen wird – ist es notwendig, dass trotz des Risikos entsprechend Kapital bereitgestellt wird. Viele Erfindungen kommen ursprünglich aus staatlichen Institutionen bzw. hatten dort ihren Ursprung – beispielsweise das Internet aus dem militärischen Bereich oder die Grundlagenforschung in staatlichen Zentren als Basis für die Pharmaindustrie (vgl. MAZZUCATO 2014: 34ff.).

Für MAZZUCATO (ebd.: 67ff.) gibt es unterschiedliche Phasen von Risikokapital-Investitionen, bei denen in jeder Phase ein anderer Hauptakteur im Zentrum steht. Diese werden wie folgt eingeteilt:

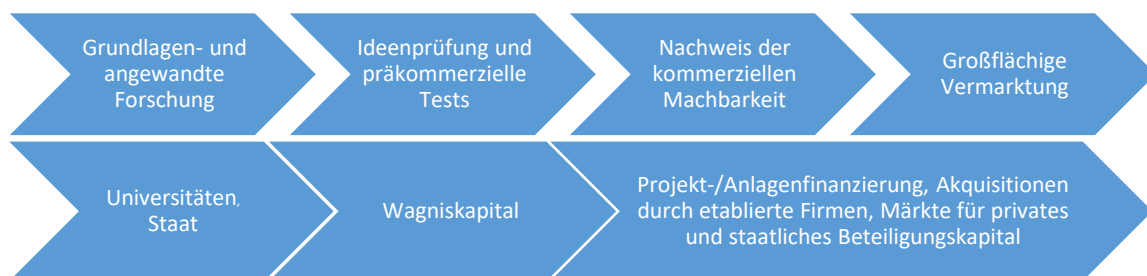


Abbildung 3: Stadien von Wagniskapital-Investitionen (Quelle: MAZZUCATO 2013: 69)

In einem äußerst frühen Stadium der Investition ist das Risiko eines Verlustes am höchsten und gleichzeitig der erfolgreiche Ausgang der Innovation am meisten ungewiss. Gerade in der ersten Phase – vor allem in der universitären Grundlagenforschung – ist eine Kapitalbeteiligung von Risikokapital (*Venture Capital*) am unwahrscheinlichsten bzw. am wenigsten erfolgversprechend. Aus diesem Grund steigen Risikokapital-Geber erst in einer späteren Phase der Entwicklung ein. Aufgrund der geringen Erfolgchancen einzelner Unternehmen bis zum endgültigen Durchbruch diversifizieren *Venture Capital*-Geber ihr Risiko auf mehrere Unternehmen, bündeln diese, um dann mit einem oder zwei großen und positiv wirtschaftenden Firmen die Verluste der anderen Fehlschläge auszugleichen. Dem Risikokapital kommt dabei eine Brückenfunktion bei der Finanzierung zu, bis institutionelle Anleger und Investoren an der Firma interessiert sind oder wie ein Risikokapitalgeber in MAZZUCATO (ebd.: 71) es ausdrückt: „[...] erst mitzumachen, nachdem der Staat den schwierigen Teil erledigt hatte.“ Aus diesem Grund wird die Rolle des Staates als ungleich bedeutender angesehen als der Einstieg von Risikokapital.

MAZZUCATO (ebd.: 74ff.) sieht durch vermehrte universitäre Forschung und der daraus folgenden qualifizierteren Beschäftigten einen wesentlichen Grund für Innovationsvorsprung.

Darüber hinaus gibt es eine klare Aufteilung der Finanzierung von universitärer Forschung und früher Technologiephasen, was dazu führt, dass beispielsweise in den USA - verglichen mit Europa - viel mehr Technologien entstehen, für die ein Markt vorhanden ist. Mazzucato empfiehlt, dass eine bessere Aufgabenteilung zwischen Universitäten und Firmen etabliert wird, bei der sich die Universitäten auf Spitzenforschung fokussieren und die Unternehmen diese Erkenntnisse in neue Technologien und Produkte umsetzen. Dabei sollen die neuen Pioniere gefördert werden und weniger Augenmerk auf Zusammenarbeit und Vernetzung gelegt werden.

Am Beispiel von DARPA und ARPA-E, zwei US-Forschungsagenturen, macht MAZZUCATO (ebd.: 173ff.) deutlich, dass Misserfolge für zukünftige Erfolge erwartet und sogar bewusst miteinkalkuliert werden. Die dort arbeitenden Spitzenforscher sind in ihren Entscheidungen und Forschungsrichtungen mit enormer Freiheit und völliger Unabhängigkeit ausgestattet, was dazu führt, dass hochriskante Forschungen ohne finanziellen oder produktorientierten Ergebnisdruck durchgeführt werden können. Mit dieser ausgeprägten Form der wissenschaftlichen Freiheit lassen sich die besten Wissenschaftler und Nachwuchsforscher gewinnen. Dies ermöglicht einen durchlässigen Wissenstransfer und eine gesicherte Finanzierung über einen langen Zeitraum – was vor allem bei revolutionären Veränderungen und Innovationen notwendig ist.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass Universitäten einen wichtigen und bedeutenden Anteil im Innovationsprozess einnehmen, da diese mit ihrer Grundlagen- und angewandten Forschung Risiken auf sich nehmen, welche private Investoren zu einem frühen Zeitpunkt der Produktentwicklung noch nicht übernehmen. Darüber hinaus sollte eine möglichst große wissenschaftliche Freiheit bei der Spitzenforschung angestrebt werden.

2.2.1.4 Förderungen

Ein Instrument zum Schaffen von Anreizen für Niederlassungen sind finanzielle Förderungen und Unterstützungsleistungen von Institutionen. Dies wurde empirisch von ASHEIM et al. (2015b: 8ff.) untersucht. Als Fördergeber für Cluster kommen dabei sowohl öffentliche Stellen der Regionalregierung, gesamtstaatliche Institutionen, EU-Förderungen, als auch private Einrichtungen oder internationale Investoren in Frage. Dennoch sind etablierte Cluster oft Jahre nach ihrer Einführung noch immer noch von öffentlichen Subventionen abhängig, bei denen konstante Zuschüssen durch die öffentliche Hand notwendig sind. KNILL und TOSUM (2015: 220) sprechen dabei von einem *Sperrklinkeneffekt*, was bedeutet, dass sich die

Subventionsempfänger an die finanziellen Zuwendungen gewöhnt haben und diese als normal ansehen.

Andererseits kann eine Subventionierung als ein positiver Faktor eines funktionierenden RIS angesehen werden, da die öffentlichen Institutionen soweit integriert sind, dass diese Förderungen und Subventionen für Infrastruktur zur Verfügung stellen. Schließlich kann man davon ausgehen, dass diese Gelder nur ausgeschüttet, wenn sich die öffentliche Hand – zumindest langfristig – Vorteile davon verspricht.

2.2.2 Aufbau einer Policy-Strategie

In diesem Abschnitt sollen konkrete *Policy*-Strategien erläutert werden, mit denen die Politik Einfluss auf die wirtschaftliche Entwicklung und den Aufbau eines RIS nehmen kann.

Bei Politikmaßnahmen in einem RIS kann man zwischen einem akteursbezogenen und einem systemischen Ansatz unterscheiden. Bezieht man sich auf die Akteure, so versucht man, die einzelnen Unternehmen, Universitäten und Forschungseinrichtungen mit dementsprechenden Ressourcen auszustatten, was meist über eine finanzielle Unterstützung oder Beratung erfolgt. Die systemische Herangehensweise versucht hingegen, über eine Clusterpolitik eine verstärkte Zusammenarbeit zwischen multinationalen Konzernen, lokalen Firmen, Politik, Universitäten und Forschungseinrichtungen zu erreichen, um einen gegenseitigen Wissenstransfer und eine positive Wechselwirkung in Gang zu setzen (vgl. ISAKSEN et al. 2018: 226).

Diese Unterscheidung der Unterstützungsmaßnahmen ist von grundlegender Bedeutung, da die Politik finanzielle Ressourcen in die eine oder andere Richtung lenken kann und diese abgewogen werden müssen. Diese Gradwanderung betonen auch ISAKSEN et al. (2018: 226), indem sie eine komplementäre Unterstützung und Entwicklung beider Ansätze fordern, bei der sowohl die Organisation als auch die Firmen gefördert werden. Externe Firmen – vor allem multinationale Konzerne - können dabei eine wichtige Rolle spielen, wenn es um das Zustandekommen von Pfadentwicklung geht. Diese Unternehmen siedeln sich an, wenn es Zugang zum regionalen Wissenspool gibt und man sich der Unterstützung der Regionalpolitik sicher ist.

Wesentlich für die wirtschaftliche Steuerungsmöglichkeit einer Region oder eines Bundeslandes ist der Grad des Föderalismus, welcher die Kompetenzverteilung zwischen dem Bund und den einzelnen Bundesländern regelt. In Deutschland organisieren beispielsweise die Länder das für Innovation bedeutende Bildungs- und Hochschulwesen, sowie die

Finanzierung von Forschung, selbst. Während die Bundesländer zwischen 15-25% ihres Budgets in innovationsrelevante Ausgaben leiten, liegt dieser Anteil beim Bund im Jahr 2012 bei 3,9% (vgl. HELLMANN und KULLAS 2012: 139f.).

2.2.2.1 Policy-Maßnahmen für die einzelnen RIS-Typen

Im folgenden Abschnitt werden für die bereits thematisierten RIS-Regionen konkrete Politikmaßnahmen vorgestellt und Handlungsempfehlungen herausgearbeitet. Diese können für die untersuchte Region passend sein.

Eine allgemeingültige Anleitung, wie man die Flügel einer Region heben kann, gibt es nicht und wird auch abgelehnt. Viel eher kommt es für ASHEIM et al. (2011: 900) darauf an, dass endogene Netzwerke aufgebaut werden, welche zusätzlich mit Vernetzungen nach außen ergänzt werden. Das Bewusstmachen dessen und ein vernetztes Denken über mögliche Strategien sind der Beginn dieses Prozesses. Darüber hinaus weisen ISAKSEN et al. (2018: 226f.) drauf hin, dass ein RIS niemals eine Garantie für eine positive Pfadentwicklung und neue Pfade darstellt. Diese entstehen aufgrund der Kombination von verwandtem Wissen und der Pfadverzweigung, welche durch lokale und externe Firmen eingeleitet wird. Deswegen wird die Pfaderweiterung als vorrangig gegenüber der Schaffung neuer Pfade angesehen.

Dabei liegt gerade bei den einzelnen Unternehmen die Möglichkeit, einen dynamischen Prozess einzuleiten, welcher von den staatlichen Organisationen zusätzlich unterstützt wird, beispielsweise durch Attraktivierung von ausländischen Direktinvestitionen, Unterstützung bei der Beschaffung von Risikokapital, F&E oder Abnahmegarantien. Bedeutend sind ebenfalls Maßnahmen, um fehlende Ressourcen und Wissen in der Region von außen zu integrieren. Die Zusammenarbeit den regionalen Branchen auf internationaler und globaler Ebene wird als maßgeblich bezeichnet, um Anschluss an globale Wissensnetzwerke zu gewinnen. Die Rolle der räumlichen Nähe ist dabei geringer, als wichtiger wird die institutionelle Dichte angesehen, um diese Transferleistung zu unterstützen. Dies trifft auch im Falle eines *Lock-ins* zu, wo es darum geht, wieder eine Verbindung zu globalen Netzwerken aufzubauen, um nach und nach Übertragungseffekte (*Spillover*) zu schaffen (vgl. COENEN et al. 2016: 10).

2.2.2.1.1 Organisatorisch dichtes und diversifiziertes RIS

Bei diesem RIS-Typ geht es für ISAKSEN et al. (2018: 230f.) aufgrund der guten Voraussetzungen hauptsächlich darum, eine gute finanzielle Ausstattung der Forschungseinrichtungen zu gewährleisten und auf globaler Ebene die besten Wissenschaftler zu gewinnen. Dabei kommt der Politik die Aufgabe zu, die Unterstützungs- und Beratungseinrichtungen sowie die Ausbildungsstätten und Institutionen, laufend an die ständig neuen Anforderungen anzupassen. Es wird dieser Art von RIS empfohlen, die Kräfte auf der systemischen Ebene zu bündeln, da bereits ein gutes und breites Fundament von Firmen vorhanden ist. Die Koordination innerhalb des RIS und die externen Verknüpfungen sind dabei wesentlich. Als Hauptaufgabe der Politik wird die Unterstützung der zukünftig als erfolgreich eingeschätzten Wachstumspfade angesehen, damit diese nicht nur Forschungsressourcen in Anspruch nehmen, sondern dieses Wissen auch verwerten. Die Aufrechterhaltung der unternehmerischen Dynamik, die Beseitigung grundlegender Hemmnisse und der langfristige Strukturwandel sind wesentliche Anforderungen einer erfolgreichen Regionalpolitik.

2.2.2.1.2 Organisatorisch dichtes und spezialisierte RIS

Wenn sich die wirtschaftlichen Bedingungen soweit verschlechtert haben, dass ein negativer *Lock-in* erfolgt ist oder man vor einem negativen *Lock-in* steht, ist die Politik gefordert, dass eine Pfadaufwertung (*path upgrading*) in Gang gesetzt wird, um einen langfristigen Übergang in neue Branchen zu schaffen. Deshalb sind exogene Firmen, Netzwerke und ausländische Direktinvestitionen verwandter Branchen von entscheidender Bedeutung, um eine neue Pfadentwicklung einleiten zu können. Dabei wird die Pfadverzweigung der Unternehmen als Aufgabe der Politik gesehen, die über institutionelle Anpassungen Anreize setzen kann. Bestehende Firmen können dies aufgrund fehlender Innovationskraft nicht alleine schaffen, weshalb die unternehmerische Einstellung und ein positiver Zugang zur Erneuerung bei Firmen und Institutionen durchgesetzt werden muss. ISAKSEN et al. (2018: 231f.) sehen hier einen zu meisternden Spagat, bei dem einerseits das Unternehmertum gering ausgeprägt ist und andererseits die Region auf das eine oder die wenigen spezialisierten Unternehmen hin ausgerichtet ist. Aus diesem Grund sind die Lösungsstrategien auf der Akteursebene eher limitiert, weshalb sich die Politik verstärkt dem Unternehmertum und Innovationspotential von Firmen und institutionellen Organisationen widmen soll. Auf systemischer Ebene macht ein Aufbrechen und eine Reorganisation der Institutionen Sinn, aber es benötigt eine Öffnung

des RIS nach außen. Neue Netzwerke, Verlinkungen nach außen und eine Neuaufstellung der institutionellen Organisationen werden als notwendig erachtet.

2.2.2.1.3 Organisatorisch dünne RIS

Aufgrund der schwach ausgeprägten Wissensbasen sind dünne RIS häufiger auf Netzwerke und Verbindungen außerhalb der Region angewiesen, die sie für ihre Zwecke nutzen sollen. Die Politik kann hier mit Hilfe der wichtigsten Unternehmen den Versuch starten, außerordentlich gut ausgebildete Arbeitskräfte für die Firmen anzuwerben. Ziel dabei ist, Zugang zu externen Wissensquellen zu erhalten, um von diesen zu lernen, deren Wissen aufzunehmen und für die Region nutzbar zu machen. ISAKSEN et al. (2018: 231f.) empfehlen hier eine Abkehr von der systemischen Ebene und die Hinwendung zu einzelnen Firmen, wobei man sich auf die innovativsten Unternehmen oder auf die Wachstums-Unternehmen konzentrieren soll. Die Einbettung externer Unternehmen und Netzwerke ist von entscheidender Bedeutung, was über Investitionen in die Infrastruktur verstärkt werden kann. Als Beispiel für physische Infrastruktur-Investitionen werden Technologieparks vorgeschlagen – wenn auch mit Nachdruck deutlich gemacht wird, dass dies nicht zwingend zum Erfolg führen muss. Aufgrund der räumlichen Isolation kommt es zu weniger positiven externen Übertragungseffekten, weshalb der Politik die Aufgabe zukommt, neue Verbindungen innerhalb der Region und nach außen zu etablieren. Die Errichtung von Zweigstellen nationaler Forschungseinrichtungen können gesamtstaatliche Interventionen für den Ausgleich regionaler Disparitäten zugunsten peripherer Räume darstellen.

2.2.2.2 Stärkung von KMUs und Unternehmertum

Für LAWTON SMITH (2018: 246) sind sowohl bestehende kleine und mittlere Unternehmen (KMUs) als auch Neugründungen wesentlich in einem RIS. Dennoch werden KMUs im Vergleich als bedeutender angesehen, da neue Unternehmen oft aus dem Dienstleistungsbereich kommen und nur aus dem Unternehmer selbst bestehen. Darüber hinaus werden aufgrund fehlender Motivation zur Erweiterung der eigenen Firma meist keine zusätzlichen Angestellten aufgenommen oder Investitionen in Forschung und Entwicklung getätigt. Die Reduktion von Bürokratie, die Verfügbarkeit von Kapital, der Zugang zu Informationen und Steueranreize für F&E-Ausgaben sind sowohl für KMUs als auch für Neugründungen und Start-Ups von Bedeutung.

Für die Förderung von KMUs und des allgemeinen Unternehmertums bei Start-Ups empfiehlt LAWTON SMITH (2018: 246) konkrete Strategiemöglichkeiten:

Politische Unterstützungsmaßnahmen für KMUs und Start-Ups	
akteurszentrierte Maßnahmen	Systemische Maßnahmen
Zugang zu Kapital zur Verringerung finanzieller Risiken ermöglichen	Reduzierung des Verwaltungs- und Bürokratieaufwandes für Unternehmen und Neugründungen
Öffentliche Beschaffungsmaßnahmen mittels Lieferverträge	Technologietransfer und Einbindung in Innovationssysteme
Weitergabe von Daten zur Einschätzung zukünftiger Wachstumschancen	Unterstützungsleistungen in Form von Inkubatoren und Beratung
Unterstützungsmaßnahmen für Export und Marketing	Entwicklung einer Wertschöpfungskette mittels Verankerung von Firmen
Weiterentwicklung der Fähigkeiten	Darstellung des Unternehmers als Vorbild
Nachfolgeplanung im Unternehmen bzw. Management	Unternehmerische Ausbildung
Steuererleichterungen und Anreize für F&E	Inkubatoren und Mentoren-Programme
Bereitstellung von Netzdiensten	
Bereitstellung von Informationen über Neugründungen	

Tabelle 1: Politische Unterstützungsmaßnahmen für KMUs (Quelle: LAWTON SMITH 2018: 246)

Die jeweilige Untergliederung ist jedoch nicht immer eindeutig, viele dieser Unterstützungsmaßnahmen können unterschiedlich ausgelegt werden. Die Weiterentwicklung von Fähigkeiten auf der unternehmerischen Seite kann sich sowohl auf die persönliche und unternehmerische Ebene als auch auf der systemischen Ebene vollziehen. Ebenso ist die Nachfolgeplanung einer Firma den Unternehmen grundsätzlich selbst überlassen. Dennoch können sich durch eine verstärkte Vernetzung der Akteure und durch die Anbahnung von Kontakten neue Möglichkeiten und Chancen ergeben. Bei einer unternehmerischen Ausbildung kann es sich um eine akteursbezogene Maßnahme handeln, wenn die Neugründer zum Beispiel eine betriebswirtschaftliche Ausbildung für Unternehmensführung bekommen.

Als systemisch kann man die Unterstützung ansehen, wenn beispielsweise in Schulen Programme zum Unternehmertum (*Entrepreneurship*) eingeführt werden.

Ebenso bieten NAUWELAERS und WINTJES (2002: 209) *Policy*-Wege, welche bei bestimmten RIS-Typen zur Problemlösung angewendet werden können:

	Reaktive Steigerung der Innovationsleistung	Proaktiv lernende Organisation stärken
Firmenorientiert	Risikokapital, Subventionen und Förderungen für F&E in Firmen Forschungszentren	Unterstützung beim Aufbau von Management-Fähigkeiten Innovations-Coach(ing)
RIS-orientiert	Förderung gemeinsamer F&E-Projekte	Etablierung von Cluster- und Netzwerkpolitik

Tabelle 2: Stärkung von KMUs (Quelle: NAUWELAERS und WINTJES 2002: 209)

2.3 Theoretisch-konzeptionelle Einbettung: Zusammenfassung und Ausblick

Die Evolutionäre Wirtschaftsgeographie bietet somit Erklärungen für die wirtschaftliche Situation einer Region an und wie eine zukünftige, positive Pfadentwicklung eingeleitet werden kann. Es ist festzuhalten, dass bei einer Analyse die Gegebenheiten einer Region und der Branchen miteinbezogen werden müssen und deswegen die Entwicklung einer *Policy*-Strategie immer individuell ist. Dieser Nachdenkprozess und die Etablierung einer Vision wird als essenziell angesehen. Mit der Pfadentwicklung und dem RIS-Modell werden mögliche Lösungswege bereitgestellt, die der Politik helfen sollen, geeignete Maßnahmen zu initiieren.

Mit dem eingangs erwähnten Zitat von Aristoteles – dass man den Wind nicht ändern, aber dafür die Segel richtig setzen könne – soll zum Ausdruck gebracht werden, dass die Politik ihre Maßnahmen ständig hinterfragen und gegebenenfalls an neue Situationen anpassen muss. Makroökonomische Gegebenheiten und globale Veränderungen sind dabei der Wind, den man mit dem Setzen der Segel für eine Weiterentwicklung nutzen kann. Metaphorisch gesprochen muss die Politik – wie ein erfahrener Seemann – den Wind einschätzen können und Entscheidungen treffen, wie ein Ziel erreicht werden soll. Auf diesem Weg können Fehler gemacht werden, Stürme auftreten und Unvorhergesehenes passieren. Deshalb muss notfalls die Strategie geändert und gleichzeitig immer der Blick auf das große Ganze im Auge behalten werden.

3 Theoriegeleitete Forschungsfragen

Die zentrale Fragestellung behandelt die Entwicklung der *Policy*-Strategie und die Maßnahmen der Politik für die Mikrochipindustrie in Dresden/Sachsen von der Wende 1989 bis in die Gegenwart. Diesbezüglich ergeben sich weitere Forschungsfragen, um einzelne Faktoren und Gegebenheiten herausarbeiten zu können.

Dabei lautet die übergreifende Forschungsfrage wie folgt:

Welche Politikmaßnahmen wurden gesetzt, um eine Pfadentwicklung und den Aufbau eines RIS in der Halbleiterindustrie in Dresden zu fördern?

Aus dieser Forschungsfrage lassen sich aufgrund der theoretischen Konzepte weitere Fragen ableiten:

F1: Welche evolutionären Prozesse lassen sich am Beispiel der Dresdner Mikrochipindustrie aufzeigen?

F1.1: Um welche Art von *Lock-in* handelte es sich in Dresden, wie wurde dieser aufgebrochen und welche Folgen hatte dies für die Mikroelektronik?

F1.2: Wie wurde eine Pfadentwicklung eingeleitet?

Für die langfristige Etablierung einer technologisch anspruchsvollen Branche benötigt es Strategien und politische Maßnahmen, damit sich Unternehmen ansiedeln. Dabei gibt es verschiedene Möglichkeiten, wie eine Branche gefördert werden kann. Dies kann sowohl über firmenbezogene Unterstützungen wie direkte Förderungen und Subventionen an Unternehmen geschehen als auch über eine systemische Stärkung von Institutionen.

F2: Welche Politikmaßnahmen wurden zum Aufbau eines Regionalen Innovationssystems (RIS) in den einzelnen Phasen gesetzt?

F2.2: Wie veränderten sich die *Policy*-Maßnahmen in den jeweiligen Perioden?

Politische Maßnahmen und Strategien hängen immer mit Personen, Unternehmen oder Institutionen zusammen. Diese sind maßgeblich an deren Erarbeitung, Implementierung und Evaluierung beteiligt. Dabei handelt es sich jedoch nicht um ein statisches Vorgehen mit ständig gleichen Entscheidern, sondern ist vielmehr als dynamischer Prozess zu betrachten:

F3: Wie veränderte sich die Rolle einzelner Akteure?

3.1 Methodik

Das Thema dieser Arbeit behandelt die Entwicklung von *Policy*-Maßnahmen des Freistaates Sachsen und der bundesdeutschen Regierung in der Mikrochipindustrie in Dresden von der Wiedervereinigung bis heute. Aufgrund des Umfangs und der Vielzahl verschiedener Aspekte des Themas wurde dieses auf die regionale und nationale Ebene eingegrenzt. Andere relevante Akteure – wie beispielsweise die EU – werden miteinbezogen, wenn regionale und nationale Aktivitäten unmittelbar davon betroffen sind.

Policy-Maßnahmen werden definiert als die Art und Weise wie (politische) Strategien umgesetzt wurden und wie auf neue Gegebenheiten und Herausforderungen reagiert wurde - es werden jedoch nur die tatsächlichen und konkret durchgeführten Handlungen der verantwortlichen Personen untersucht, Themen wie Parteipolitik und ideologische Diskurse werden bewusst außen vor gelassen. Der Fokus liegt dabei auf der Landesebene und auf Maßnahmen des Bundes. Obwohl Fördermaßnahmen und Regionalpolitik ein wesentlicher Teil der EU sind, werden diese nicht behandelt, außer es geht um jene Bereiche des EU-Einflusses, welcher sich direkt auf die deutsche und sächsische Politik auswirkt bzw. deren Handlungsmöglichkeiten unterbindet.

Als Zeitraum der Untersuchung werden die drei Jahrzehnte von der Wende bis heute beleuchtet, wobei ein Exkurs in die Geschichte DDR und der dortigen Chipindustrie gemacht wird, um die Pfadentwicklung nach der Wende besser nachzuvollziehen. Während der letzten 30 Jahre gab es unterschiedliche Phasen der Entwicklung und Politikmaßnahmen.

Ein wichtiger Punkt bei einer Literaturanalyse bzw. einer qualitativen Inhaltsanalyse ist für Mayring (2010: 24) die Strukturierung des Datenmaterials. Dafür wurde eine Klassifizierung von ähnlichen Maßnahmen in einer Periode vorgenommen.

Demnach gliedert sich die empirische Untersuchung in folgende Zeitabschnitte:

- Aufbau der Chipindustrie in der DDR als Wegbereiter
- 1990-1993: Niedergang der Mikroelektronik
- 1993-1999: Aufbau von „Leuchttürmen“
- 1999-2009: Aufbau eines RIS
- 2009-2016: Fokus auf Spitzenforschung
- Seit 2017: Comeback direkter staatlicher Subventionen?

3.2 Auswahl des Datenmaterials

Bei der systematischen Analyse der sozialen Wirklichkeiten unterscheidet ATTESLANDER (2010: 54) grundsätzlich zwischen den Produkten menschlicher Tätigkeiten und dem menschlichen Verhalten an sich. Erstere werden durch deren Erzeugnisse – beispielsweise Bauwerke, Zeitungsberichte, Filme, etc. – dargestellt, welche mit Inhaltsanalysen bzw. Literaturanalysen gewonnen werden. Der empirische Teil umfasst daher auch Quellen wie Zeitungen und Webseiten von Institutionen bzw. Unternehmen um eine Analyse zur Beantwortung der Forschungsfragen durchführen zu können. Da das Hauptaugenmerk auf der Entwicklung der *Policy*-Maßnahmen für die Mikrochipindustrie in Dresden liegt, wurden die Artikel nach bestimmten Kriterien herausgefiltert und nach deren Relevanz zum Thema ausgewählt. Um als relevant für diese Arbeit angesehen zu werden, sind bestimmte Inhaltsschwerpunkte so weit als möglich berücksichtigt worden. Für die Auswahl wurde daher folgende Einordnung ausgearbeitet:

- Maßnahmen: dieser Punkt beinhaltet, ob direkte oder indirekte Maßnahmen der Politik oder von öffentlichen Institutionen in der Quelle benannt wurden.
- Finanzierung/Kosten: hierbei werden öffentliche Förderungen und Subventionen im Text genannt bzw. aufgeschlüsselt.
- Gründungshistorie: diese Auswahl beschreibt chronologische Angaben über Gründungen, Einführungen und bedeutende Meilensteine der Entwicklung. Zusätzlich diente sie der Zuordnung in die jeweilige Phase.
- Zielvorgaben/Visionen: es wurden die Vorhaben einer Maßnahme oder einer Institution erläutert bzw. ein gewünschter Sollzustand dargelegt.
- Akteure: diese Kategorie bestimmt, ob Akteure – seien es politische, wissenschaftliche oder ökonomische – direkt oder indirekt genannt wurden.
- Faktoren/ Folgen: dabei wurden Folgen und Auswirkungen politischer Maßnahmen beschrieben.

Diese Einteilung bedingt das Forschungsvorhaben und grenzte daher die Suche und Auswahl von Quellen ein. Einerseits, da die systematische Erfassung für die Gegenstandsbenennung zentral ist und andererseits, weil für die Bearbeitung nur bestimmte Ausschnitte erfasst werden können (vgl. ATTESLANDER 2010: 37f.). Hier ist anzumerken, dass nicht sämtliche Quellen, die in dieser Zeit veröffentlicht wurden, auch berücksichtigt wurden.

4 Die Entwicklung der Policy-Maßnahmen für die Mikrochipindustrie in Dresden

4.1 Aufbau der Chipindustrie in der DDR

In diesem ersten Abschnitt sollen Entwicklungen in der DDR aufgezeigt werden, sowohl in Hinblick auf die Mikroelektronik als auch überblicksmäßig in Bezug auf die allgemeine Wirtschafts- und Innovationspolitik. Dabei sollen die Grundlagen erörtert werden, auf denen die Halbleiterindustrie in Sachsen beruht. Gerade der Vergleich der beiden Ideologien Kommunismus und Marktwirtschaft ist wichtig, um die Probleme und den fortschreitenden Niedergang nach der Wende sowie die drauffolgende Entwicklung zu verstehen.

4.1.1 Die DDR – ein kurzer Exkurs

Unmittelbar nach Ende des 2. Weltkriegs verschärfte sich der Konflikt zwischen den westlichen, kapitalistischen Ländern und der kommunistischen Sowjetunion, was Ende der 1940er Jahre zur Teilung Deutschlands führte. Mit der Deutschen Demokratischen Republik (DDR) wurde 1949 von der Besatzungsmacht Sowjetunion ein Satellitenstaat gegründet, unter der Herrschaft der *Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands (SED)*, welche aus ihrer Ideologie heraus einen Monopolanspruch auf die Macht begründete. Widerspruch wurde dabei nicht geduldet, die *SED* regierte totalitär (vgl. SCHROEDER 2013: 79ff.).

Privates Eigentum im Produktionsbereich wurde weitestgehend abgeschafft und durch eine zentralistische Planwirtschaft ersetzt. Der Staat wurde zum wichtigsten Wirtschaftssubjekt und gab Produktionsziele und Pläne zur Umsetzung vor. Auch die Preisgestaltung – sowohl im Land selbst, als auch bei den Exporten – wurde zentral geregelt (ebd.: 625ff.).

Im Außenhandel mit den westlichen Ländern war die DDR bereits bei ihrer Gründung isoliert. Durch den *Rat für Gegenseitige Wirtschaftshilfe (RGW)* wurde die DDR an die Sowjetunion gebunden. Da die DDR und die Tschechoslowakei dem Rest der *RGW*-Mitglieder technologisch und wirtschaftlich überlegen waren, entstand innerhalb des *RGW* keine unmittelbare Notwendigkeit zur Steigerung der Effizienz, Konkurrenz oder Innovation. Dabei handelt es sich um eine „Autarkiefalle“, da jedes Land ähnliche Güter selbst produziert und deswegen eine länderübergreifende Arbeitsteilung nicht vorhanden ist. Kombinate mit hoher Eigenproduktion waren die Folge (ebd.: 642f.). Der *RGW* kann als ein kognitiver Lock-in nach GRABHER (1993: 260ff.) bezeichnet werden, bei dem sich eine Gesellschaft – in diesem

Fall die DDR und die Sowjetunion – abgrenzt und Anschluss zu anderen Akteuren unterbindet.

Bei einer zentral gesteuerten Planwirtschaft lenkt nicht die Nachfrage nach einem Produkt das Angebot, sondern die Vorgaben der Planungskommission sollen Innovationen auslösen. Dies entspricht in der Theorie dem Ansatz eines linearen Innovationsmodells nach MARTIN (2010), bei dem jeder Schritt geplant wird und Innovation als prognostizierbar gilt. Verglichen mit dem nichtlinearen Innovationsmodell fehlen jedoch die Rückmeldungen zwischen den einzelnen Phasen und der Verbraucher, um aus den Wechselwirkungen Innovationen schaffen zu können. Gerade weil es in der DDR keine Konkurrenz zwischen den Firmen gab, wurde das Potenzial der Innovationsfähigkeit nicht ausgeschöpft. Inkrementelle Innovationen wurden beeinträchtigt, da die Firmen weder marktwirtschaftlich noch gewinnorientiert denken und handeln mussten.

Eine der prägnantesten Beschreibungen, warum die Innovations- und Wirtschaftskraft in der DDR über die Jahre und Jahrzehnte nachließ, erläuterte der spätere sächsische Ministerpräsident Kurt Biedenkopf:

„Zentrale Befehlswirtschaften binden ökonomische und politische Energien durch Plan und Befehl, statt sie in kreativer Weise freizusetzen. Sie verbrauchen politische Energien und die Motivation der Menschen, statt sie für die wirtschaftliche Entwicklung nutzbar zu machen. Sie verzehren sich damit im gewissen selbst. [...] Ein enormer und ständig zunehmender Verbrauch an politischer, wirtschaftlicher und menschlicher Energie für unproduktive Zwecke ist die Folge“ (BIEDENKOPF 1990: 48).

Es gab zwar ein Planerfüllungs-Soll in den Betrieben, welches laut GUTMANN (1999: 34f.) Belohnungen oder Sanktionen inkludierte, jedoch wurde das mögliche Potential nicht ausgeschöpft, da die einzelnen Arbeiter die Informationsweitergabe nach oben manipulieren konnten und so eigene Interessen sicherten.

Ein Großteil der Betriebe befand sich im Eigentum des Staates, was über Enteignungen und Zwangsverstaatlichungen erreicht wurde. Die Produktion in den Betrieben entsprach nicht den marktwirtschaftlichen Gegebenheiten, sondern wurde zentral organisiert und unterlag einem 5-Jahres-Plan. Zur Wende 1989 waren nur noch 5,3% der Beschäftigten in teilprivaten Unternehmen beschäftigt, der Rest mehrheitlich in einem der 126 Kombinate (79,1 %) oder Produktionsgenossenschaften (15,6 %). Diese Großorganisationen waren durch einen hohen Grad an vertikaler Integration – also Eigenfertigung – gekennzeichnet. In der Regel wurde ein bestimmtes Produkt von nur einem oder zwei Kombinatengruppen hergestellt, sodass es kaum

Auswahl noch Konkurrenz bei heimischen Produkten gab (vgl. FRITSCH et al. 2015: 226). Das Kombinat *VEB (Volkseigener Betrieb) Robotron* in Dresden beschäftigte bis zu 70.000 Mitarbeiter (vgl. REVILLA DIEZ 2010: 210).

Ein Kombinat war eine Zusammenfassung von ähnlichen Branchen und Produktionsprozessen, um Arbeitsteilung möglichst wirkungsvoll zu gestalten. Die Betriebe und die Leitung eines solchen Kombinats waren relativ eigenständig und konnten eigenverantwortlich handeln, solange bestimmte Planaufgaben der Zentrale erfüllt wurden. Zielsetzungen und implizit auch zukünftige Innovationen sollten vom Kombinati-leiter festgelegt und deren Durchführung auch von diesem evaluiert werden (vgl. BIERMANN 1985: 21f.). Sind sowohl die Zielvorgabe als auch das Controlling in einer Position vereint, kann es zu einem Interessenskonflikt kommen. Bei einer fehlenden internen Kontrolle können Ziele bewusst niedriger angesetzt werden, damit diese auf jeden Fall erreichbar sind. Dies kann zu einer eingeschränkten Innovationsfähigkeit und zu Effizienzverlusten führen, bei dem die bereitgestellten Mittel suboptimal eingesetzt werden.

4.1.2 Technologischer Rückstand gegenüber dem Westen

Mit dem Fünfjahresplan von 1971-1975 sollte sowohl mit dem Kombinat *Robotron* als auch in Tharandt, eine Stadt nahe Dresden, die Elektronik in der DDR aufgebaut werden. Der Leiter des Zentralkomitees der SED, Walter Ulbricht, wollte Spitzenniveau im EDV-Bereich erreichen und vernachlässigte dafür sogar andere Teile der Wirtschaft (vgl. GUTMANN 1999: 56).

Warum der 5-Jahres-Plan genau für Dresden und Umgebung eine Ansiedelung der Mikrochipindustrie vorsah, ist an dieser Stelle nicht Thema und würde zu weit in die sozialistische DDR-Vergangenheit führen. Es wird davon ausgegangen, dass in Dresden bereits vorhandenes Wissen und Infrastruktur kombiniert werden sollte. Andererseits kann es sich bei der Standortfestlegung in einem zentralistisch organisierten Staat durchaus um eine politische Entscheidung gehandelt haben, welche nicht unbedingt ökonomisch begründet und nachvollziehbar sein muss.

Die *COCOM-Bestimmungen (Coordinating Committee on Multilateral Export Controls)* beschränkten während des Kalten Krieges westliche Exporte in den kommunistischen Osten. Damit wollte der Westen den Export von militärisch nutzbaren Geräten und High-Tech-Instrumenten verhindern, um den Warschauer Pakt - die Vereinigung der sowjetisch-orientierten Länder - zu schwächen. Trotz aller kreativen – legaler und illegaler – Wege zum

Import neuester westlicher Gerätschaften war man aufgrund des exportorientierten DDR-Maschinenbaus auf die Mikroelektronik angewiesen, weshalb man die benötigten Produkte selbst herstellen und entwickeln musste (vgl. GILLO 2005: 33f.). Mit den COCOM-Bestimmungen sollte vor allem ein Technologietransfer von Ost nach West unterbunden oder zumindest stark eingeschränkt werden, um den technologischen Vorsprung des Westens aufrecht zu erhalten und auszubauen.

Obwohl man mit Ulbrichts Plan zur Mikroelektronik in Dresden bereits Anfang der 1970er Jahre begonnen hatte, wurde erst ab 1977 deutlich in diesem Bereich investiert (vgl. KUPPER 1999: 114ff.). Auslöser war die Erkenntnis der DDR-Führung, dass das Land einem technologischen Rückstand von neun Jahren auf die internationalen Technologieführer hinterherhinkte, weshalb die Mikroelektronik forciert wurde (vgl. MAROTZ 2014).

Vor allem ab den 1980ern wollte man die Elektronikindustrie voranbringen, da in dieser Branche die größten Chancen für die Entwicklung von Exportmöglichkeiten gesehen wurden. Feinmechanik und Optik wurden als neue Wege zum Aufholen des Rückstands auf den Westen propagiert (vgl. KUPPER 1999: 124). Die DDR sah in der EDV die Möglichkeit, den technologischen und wirtschaftlichen Rückstand auf den Westen aufzuholen. Deren Einsatzmöglichkeiten wurde jedoch für damalige Verhältnisse bei weitem überschätzt und überdimensioniert. Dennoch kann man ab Beginn der 1970er Jahre und dem Einsatz von Walter Ulbricht für die Entwicklung der EDV von einem Startimpuls für die Mikrochipindustrie in Dresden sprechen (vgl. GUTMANN 1999: 56f.). Neben dem Export sollte die EDV die staatlichen Stellen bei den mathematischen und statistischen Modellen bei der zentralen Planung unterstützen, um diese zu optimieren – so der ehemalige Vorsitzende der DDR-Planungskommission, Gerhard Schürer (ebd.: 79ff.).

Der technologische Rückstand machte sich insofern bemerkbar, dass die Kosten pro Transistor im Vergleich zu westlichen Produkten in der DDR rund 10 Mal so hoch waren. Bei den nachgelagerten Branchen und Produkten setzte sich dieses Defizit fort und spitzte sich noch weiter zu. Selbst die SED musste 1989 eingestehen, dass der technologische Rückstand auf die *NSW-Länder (nicht-sozialistischen Wirtschaftsgebiete)* zu groß war. In einem Gutachten zur Vorbereitung auf den XII. Parteitag der SED im Juni 1989 kam man zu folgender Erkenntnis:

„Die technologischen Rückstände zu den führenden Kapitalistischen Ländern sind nicht geringer geworden. Sie haben in der zweiten Hälfte der 80er Jahre zum Teil noch zugenommen. Im Vergleich zur BRD betrug der Rückstand der DDR in der

volkswirtschaftlichen Arbeitsproduktivität Mitte der 80er Jahre etwa 28 bis 30% nach Schätzungen in der DDR bzw. 45 bis über 50% nach verschiedenen vorliegenden Schätzungen aus kapitalistischen Ländern“ (ebd.: 51ff.).

Der Rückstand der Arbeitsproduktivität von 50% kann durchaus als realistischer Wert herangezogen werden, da das BIP Ostdeutschlands 1991 mit € 9.503 weniger als die Hälfte des BIPs der ärmsten Region Westdeutschland (Nordrhein-Westfalen) von € 21.079 betrug (vgl. LIEFNER 2010: 21). Der ehemalige DDR-Planungschef Gerhard Schürer drückte das grundlegende Problem der DDR bei Innovationen wie folgt aus:

„Der kapitalistischen Marktwirtschaft ist durch vielseitiges selbstständiges unternehmerisches Denken und Innovationen, durch Streben nach maximalem Gewinn und durch das Regelmechanismus freier Preise a priori an Effektivität gegeben, was die Planwirtschaft weder durch Wettbewerb, noch durch Aktivisten-, Bestarbeiter- und Neuererbewegung ausgleichen konnte“ (SCHÜRER 1999: 81).

Hauptproblem der DDR-Innovationsstrategie waren demnach fehlende Eigentumsverantwortung, eine lebensfremde Politik und nachträglich unrealistische Erhöhungen der Planziele, welche die ganze Wertschöpfungskette und andere Branchen beeinträchtigte (ebd.: 81ff.).

4.1.2.1 Der 1-Megabit-Speicher U61000

IBM konnte bereits im Mai 1984 die fertige Entwicklung eines Megabit-Speicherchips verkünden, welcher dann ab April 1986 in Produktion ging. Ebenso begann *Siemens* 1987 mit der Serienfertigung eines solchen Speichers. Im Februar 1986 kam der DDR-Staatsauftrag zur Entwicklung eines solchen Mikrochips, um den Abstand auf dem Weltmarkt zu verringern und innerhalb von drei Jahren den technologischen Rückstand aufzuholen (vgl. HNF 2016). Das *Zentrum Mikroelektronik Dresden (ZMD)* wurde in den 1980ern mit rund einer Milliarde DDR-Mark subventioniert, um die Forschung für Mikrochips voranzutreiben (vgl. WECKBRODT 2011a). Nach nur rund zwei Jahren, am 12. September 1988, konnte der U61000 an Erich Honecker übergeben werden (vgl. MAROTZ 2014). Beim U61000 handelt es sich um einen dynamischen CMOS RAM Schaltkreis mit 1 Mbit, was einer Million Recheneinheiten pro Sekunde entspricht (vgl. KHB RADIO 2005). Der U61000 hatte ein Speichervolumen, welches in etwa 35 eng beschriebenen Schreibmaschinenseiten entsprach (vgl. MAROTZ 2014).

Ein wesentliches Problem für die DDR-Entwickler waren die teilweise fehlenden Maschinen und Komponenten für die Herstellung von Halbleiterprodukten. Aus diesem Grund war eine millionenfache Massenproduktion des U61000 realistisch gesehen gar nicht möglich, weshalb die Produktionsrate 1989 bei lediglich 5000 Stück und ein Jahr später bei 30.000 Stück lag. Darüber hinaus wäre der U61000 in der Produktion pro Stück rund 100-mal teurer gewesen als die asiatischen oder amerikanischen Konkurrenzprodukte (vgl. WECKBRODT 2011a). Hier zeigt sich deutlich, dass es ein Unterschied ist, etwas nur zu entwickeln oder die Ergebnisse auch dementsprechend wirtschaftlich verwerten zu können. Aufgrund der viel besseren technologischen Ausstattung westlicher Konzerne konnten diese die Skaleneffekte ausnutzen und die Stückkosten durch die größeren Produktionsmengen deutlich reduzieren.

Über das technische Niveau von einer der bedeutendsten DDR-Innovationen herrscht nach wie vor Uneinigkeit. Die einen sprechen von einer Spitzentechnologie auf Weltmarktniveau (DER SPIEGEL 1995), die anderen von einem Scheitern aufgrund hoffnungslos veralteter elektronischer Komponenten (vgl. MAROTZ 2014). Das Handelsblatt schrieb 2003 dazu, dass der U61000 hinter vorgehaltener Hand nie richtig funktioniert hätte (vgl. HARDT 2003).

Aufgrund der unterschiedlichen Standpunkte über die Bedeutung des U61000 wird angenommen, dass es sich zwar um ein sehr gutes Produkt handelte, welches aber keine weltweite Spitzentechnologie darstellte und angesichts der Hemmnisse in der Massenfertigung keine entscheidende Rolle am Weltmarkt gespielt hätte. Im weiteren Verlauf soll es deshalb weniger um den U61000 an sich gehen sondern um die institutionellen Strukturen, die diese Branche in der DDR hinterlassen hat. Durch den Aufbau einer eigenen DDR-Mikrochipindustrie wurden wichtige Kompetenzen und entsprechend qualifiziertes Personal entwickelt. Dieses vorhandene Wissen kann im Pfadabhängigkeitsmodell nach MARTIN (2010:21) als Ausgangspunkt genutzt werden, um eine Pfadentwicklung einzuleiten.

4.1.3 Am Ende der DDR: Die DDR am Ende

Nach vier Jahrzehnten sozialistischer Herrschaft und einer zentral organisierten Planwirtschaft war die DDR 1989/90 sowohl wirtschaftlich als auch politisch am Ende. Die ökonomischen Versprechen der Vergangenheit konnten nicht eingelöst werden und im Vergleich mit dem kapitalistischen Bruderstaat BRD war die DDR weit unterlegen. Die Marktwirtschaft hatte sich weitaus leistungsstärker erwiesen (vgl. GUTMANN 1999: 2ff.). Darüber hinaus musste die Erhaltung des Regimes finanziert werden: Grenzsperranlagen an der Berliner Mauer, die Sicherung der innerdeutschen Grenze, ein enormer Stasi-Überwachungsapparat und eine

marode, überdimensionierte Armee verursachten enorme Kosten (ebd.: 40ff.). Mit diesen exorbitanten Aufwendungen wurden enorme Mittel gebunden, welche nicht in produktive Bereiche investiert werden konnten.

Darüber hinaus kann festgehalten werden, dass die DDR im Vergleich zu den westlichen Industriestaaten ein geringeres Wirtschaftswachstum und eine unzureichende Arbeitsproduktivität aufwies, was sich auf die Investitionsfähigkeit auswirkte und damit einhergehend einen technologischen Rückstand schuf. Durch die fehlende internationale Wettbewerbsfähigkeit der eigenen Produkte vergrößerte sich das Handelsbilanzdefizit und die Staatsverschuldung nahm zu. Die dadurch fehlenden finanziellen Mittel hatten einen Mangel an Konsumgütern, eine marode Infrastruktur und eine enorme Umweltbelastung zur Folge (vgl. GUTMANN 1999: 28).

Aufgrund der Reformen in der Sowjetunion und ersten Annäherungen an den Westen unter Gorbatschow wurden seit 1985 auf internationaler Ebene die Grundlagen für Veränderungen gelegt. Bedeutend war dabei die Aufhebung der Breschnew-Doktrin 1988, welche eine Souveränität der einzelnen Staaten nur zuließ, wenn die sowjetische Gemeinschaft davon nicht gefährdet war (vgl. BERTRAM und KOLLMORGEN 2001: 459f.).

In Sachsen begann 1989 die eigentliche Wende mit den Montagsdemonstrationen und dem skandieren bekannter Schlagwörter „Wir sind das Volk!“ und „keine Gewalt!“ (Der Spiegel 1995). Bis zu einer halben Million Menschen demonstrierten, trotz des brutalen Vorgehens der Polizei, im Oktober 1989 für Demokratie und die Öffnung der DDR. Im Zuge dessen trat Erich Honecker als Generalsekretär der SED zurück und wurde beerbt von Egon Krenz, der eine wirtschaftliche und politische Wende einleiten wollte. Die SED und ihre Politiker verloren in kürzester Zeit jegliche Legitimation. Es kam zu Wahlen, bei der die PDS (Partei des Demokratischen Sozialismus) als SED-Nachfolgepartei lediglich 16% erreichen konnte. Am 31. August 1990, weniger als ein Jahr nach den ersten Protesten, wurde der Einigungsvertrag zwischen der BRD und der DDR in Berlin unterzeichnet und die DDR in die BRD eingegliedert (vgl. BERTRAM und KOLLMORGEN 2001: 460ff.).

Zusammenfassend kann man festhalten, dass das Wirtschaftssystem der DDR ein von der Staatsführung selbstgewählter negativer *Lock-in* war. Dabei waren alle drei Arten nach GRABHER (1993: 260ff.) vereint und sowohl von politischer als auch wirtschaftlicher Natur:

- Die Zusammenfassung der Betriebe in Kombinate ist definitiv ein funktionaler *Lock-in* und entspricht diesem auch sehr genau, da es vor allem eine vertikale Integration entlang der Wertschöpfungskette mit einem hohen Eigenproduktionsanteil gab.

- Der kognitive *Lock-In* war von staatlicher Seite vorgegeben, mit dem Ziel, den Sozialismus aufrechtzuerhalten. Die Bezeichnung der *nicht-sozialistischen Wirtschaftsgebiete (NSW)* grenzte somit die Weltanschauung in zwei definierte Teile – in das „wir“ und in das „ihr“. Die Montagsdemonstrationen zum Ende der DDR können durchaus als ein Aufbrechen des kognitiven *Lock-ins* seitens der Bevölkerung bewertet werden, da man mit der Situation nicht länger zufrieden war und sich der Wunsch nach einem Wandel der gegenwärtigen Verhältnisse äußerte.
- Der politische *Lock-in* ist hier aufgrund des ideologischen Aufbaus der DDR sehr eng mit dem funktionalen *Lock-in* verbunden, da die Institutionen und Parteiorganisationen aufgrund der Staatsräson dem *Lock-in* verpflichtet waren. Durch die fehlende Legitimität am Ende der DDR verstärkte sich der politische *Lock-in* weiter. Dies kann als ein Grund angesehen werden, dass der Wandel und die Wende so schnell vor sich ging.

Der wirtschaftliche Situation in der DDR kann nach MARTIN und SUNLEY (2006: 416) als „weakness of strong ties“ beschrieben werden, bei der die eingefahrenen Strukturen der Kombinate und *Volkseigenen Betriebe* zu einem negativen *Lock-in* führten. Die Unterschiede zwischen dem ost- und westdeutschen Bruttoinlandsprodukt sprechen eine deutliche Sprache.

4.1.4 Situation bis zur Wiedervereinigung

Die wirtschaftliche Situation der Mikrochipindustrie verschlechterte sich unmittelbar nach der Wende dramatisch, da die Unternehmen auf die neuen Gegebenheiten reagieren mussten und durch den Schock der nahenden Wiedervereinigung plötzlich nach marktwirtschaftlichen Kriterien arbeiten und wirtschaften mussten. Die bisherigen Abnehmer aus den sozialistischen Ländern fielen weg und westliche Abnehmer blieben aus, weshalb das Geschäft in der Folge fast vollständig zum Erliegen kam. Darüber hinaus wurden Förderungen – für das ZMD beispielsweise rund 400 Millionen Mark pro Jahr – aus Kostengründen gestrichen, wodurch die Aufrechterhaltung des Unternehmens gefährdet war. Zwar durften nun Anlagen aus dem Westen gekauft werden, was aber aufgrund des fehlenden Kapitals und der enormen Schulden der Betriebe nicht realisierbar war (vgl. Silicon Saxony 2006: 86ff.). Die *Volkseigenen Betriebe* und Kombinate der DDR wurden im März 1990 in Kapitalgesellschaften umgewandelt und von einer Treuhandgesellschaft öffentlichen Rechts unter Aufsicht des Finanzministeriums verwaltet, welche das Ziel hatte, die staatlichen Unternehmen zu privatisieren (ebd. 2006: 90ff.). Das Konfliktpotenzial bei einer Treuhandgesellschaft als Entscheidungsinstitution besteht darin, dass die durchgeführten Entscheidungen nicht

öffentlich sind und von einer kleinen Elite und geschlossenen Gruppen beschlossen werden (vgl. KNILL und TOSUM 2015: 40.).

Aus politischer Sicht wurde von BIEDENKOPF (1990: 11ff.) gefordert, dass eine gemeinsame Währung für die Wiedervereinigung Deutschlands unumgänglich ist und damit auch eine komplette (Wieder-)Integration Ostdeutschlands stattfinden würde. Kern der Diskussion war das Kursverhältnis zwischen der DDR und der BRD mit der zentralen Fragestellung, wann die DDR die D-Mark bekommen sollte: Entweder würde man die D-Mark sofort im Osten einführen oder erst nach einer Konsolidierungsphase der ostdeutschen Wirtschaft. Eine sofortige Währungsunion – so wurde vielfach gewarnt – würde die am Boden liegende DDR-Wirtschaft noch weiter schwächen und die Migration Richtung Westdeutschland nicht stoppen. Dennoch wurde ab 7. Februar 1990 über eine ehestmögliche Währungsunion verhandelt, welche ab 1. Juli 1990 durchgesetzt wurde (vgl. RICHTER 2009: 1307ff.). Dies war ein weiterer Faktor für den fortschreitenden Niedergang der ostdeutschen Wirtschaft.

Während Silicon Saxony (2006: 89) von einem Verhältnis von 2:1 bei Geldbeständen und Schulden beim Übergang von DDR-Mark auf die Deutsche Mark ausgeht, spricht LIEFNER (2010: 31) von einem paritätischen Wechselkurs von 1:1 bei laufenden Zahlungen. Da die Löhne in DM nicht dem realen Wert der ostdeutschen Mark entsprachen, führte dies zu einer Verteuerung der DDR-Güter, bei der vor allem die Exportindustrie belastet wurde. Darüber hinaus waren zu diesem Zeitpunkt auch die Eigentumsverhältnisse nach 45 Jahren DDR und sozialistischer Wirtschaft ungeklärt und schürten zusätzliche Unsicherheit. Der ehemalige Präsident der *Deutschen Bundesbank*, Karl Otto Pöhl, äußerte sich 2004 über die Entscheidung zur Währungsunion und die dazugehörenden Probleme wie folgt:

„Es kann heute keinen Zweifel mehr geben, dass dies eine ökonomisch verhängnisvolle Entscheidung war. Alle Betriebe der DDR mussten von einem Tag auf den anderen ihre Löhne und Verpflichtungen in D-Mark bezahlen, die sie nicht hatten und auch nicht verdienten. So wurden damals alle Betriebe schlagartig zahlungsunfähig. Dies wurde dann durch Kredite der Treuhand aufgefangen. Als Ergebnis beendete die Treuhand ihre Tätigkeit mit einer gigantischen Verschuldung in Höhe von mehreren hundert Milliarden D-Mark, obwohl sie einen großen Teil der DDR-Wirtschaft privatisiert hatte. Eine noch schlimmere Konsequenz ist die Tatsache, dass weite Teile Ostdeutschlands deindustrialisiert wurden und nur dank riesiger Subventionen und Transferleistungen überleben können. Der Umtausch der Ersparnisse war ein anderer, weitaus weniger wichtiger Vorgang als die Einführung

der D-Mark. Hier hat man sich am Ende ja auf den Kompromiss geeinigt. Auch das war aber noch ein sehr großzügiger Umtauschkurs, denn in Wirklichkeit war die DDR-Mark ja praktisch wertlos“ (Welt am Sonntag 2004).

4.1.5 Zusammenfassung

Beim Wirtschaftssystem der DDR handelte es sich um einen *Lock-in* der durch die politische Ideologie der SED vorgegeben war. Durch die staatliche Kontrolle über *volkseigene Betriebe* und Kombinate – und damit fast der gesamten Wirtschaft – wurde die staatliche Planwirtschaft und auch staatlich verordnete Innovationen, wie der U61000 in der Mikroelektronik, durchgesetzt. Dabei wurden enorme Beträge investiert, um den wirtschaftlichen und technologischen Rückstand aufzuholen. Der Staat war der eindeutig dominierende Akteur in dieser Phase.

In der Zeit der Wende spielte die Mikroelektronik eine untergeordnete Rolle, da die großen, volkswirtschaftlichen und politischen Fragen zuerst gelöst werden mussten. Jedenfalls wurde in der DDR vor der Wende mit viel Aufwand die Mikroelektronik subventioniert und versucht, diese zu etablieren. Während dieser Zeit entwickelte sich in den Kombinat und dem ZMD, trotz der unzureichenden technischen Ausstattung, Kompetenzen auf einem hohen Niveau, welche auch nach der Wende bereitstanden. Somit waren die benötigten Kapazitäten und das dementsprechende Wissen vorhanden, um in Zukunft darauf aufbauen zu können. Man kann die Mikroelektronikindustrie in Dresden und der DDR trotzdem als „Sunk Costs“ bewerten, da diese nie die erhoffte wirtschaftliche und technologische Bedeutung erlangen konnte. Die aus der Branche hervorgegangenen Wissenschaftler und Forscher waren jedoch als hochqualifizierte Fachkräfte vorhanden, deren Know-How übernommen werden konnte.

Vom gesellschaftlichen und sozialen Standpunkt aus kann man festhalten, dass am Ende der DDR die Bürger in ihrer Denkweise fortschrittlicher waren als die politische Elite der DDR, welche nur noch den *Status quo* sichern wollte. Der Wille nach Veränderung war in der Bevölkerung deutlich ausgeprägt, größtenteils gewollt und vor allem waren die Menschen nicht mehr bereit, sich einem repressiven System zu unterwerfen. Hier kann man argumentieren, dass ein funktionaler *Lock-in* nach GRABHER (1993: 260ff.) bereits seitens der Bevölkerung aufgebrochen und der Wandel durch die Zivilgesellschaft herbeigeführt wurde.

Mit der Währungsreform und dem Übergang von der DDR-Mark zur westdeutschen D-Mark verteuerten sich die Lohnstückkosten in der DDR, da die Arbeitskosten im Vergleich zur Produktivität deutlich teurer waren. Dennoch war eine dermaßen große Abwertung politisch

nicht durchführbar, da dies eine noch größere regionale Disparität zwischen Ost- und Westdeutschland und eine weiter verstärkende Migration von Ost- nach Westdeutschland zur Folge gehabt hätte. Sprüche wie „Kommt die DM bleiben wir kommt sie nicht geh'n wir zu ihr!“ (SCHMIDT 2014) wurden skandiert, was die Politik zusätzlich unter Druck setzte, die Währung nicht zu dramatisch und nach marktwirtschaftlichen Kriterien abzuwerten.

Die Übergangszeit von der DDR zur Wiedervereinigung Deutschlands war deutlich durch den Nationalstaat geprägt, da dieser mit der Abwicklung des DDR-Vermögens die Grundlagen für die zukünftige Entwicklung legen konnte und somit der Hauptakteur war, die sächsische Regierung spielte dabei noch keine Rolle. Viel mehr war die *Treuhandanstalt* – noch zu Zeiten der DDR gegründet - die zentrale Figur, da die einzelnen neuen Bundesländer, noch keine eigene und eigenständige Verwaltung aufgebaut hatten und somit noch nicht handlungsfähig waren.

4.2 1990 – 1993: Niedergang der Mikroelektronik

Diese Kapitel beginnt mit der Wiedervereinigung Deutschlands im Oktober 1990 und beschreibt die Probleme sowie den fortschreitenden wirtschaftlichen Niedergang Ostdeutschlands und der Mikroelektronik. Der Zeitraum umfasst dabei die Periode der Wende und endet 1993 mit der Bekanntgabe von *Siemens*, ein neues Chipwerk in Dresden zu bauen.

4.2.1 Ausgangslage

Die Zeit während und unmittelbar nach der Wende 1989/90 war hauptsächlich beeinflusst von makroökonomischen Entscheidungen und volkswirtschaftlichen Maßnahmen zur Stabilisierung der ehemaligen sozialistischen Wirtschaft. In diesem Kapitel geht es daher um gesamtwirtschaftliche Zusammenhänge, von denen auch die Mikrochipindustrie betroffen war. Eine wichtige Quelle jener Zeit sind die mittlerweile veröffentlichten Tagebuchaufzeichnungen des ehemaligen sächsischen Ministerpräsidenten Kurt Biedenkopf, der das Amt von der Wiedervereinigung 1990 bis ins Jahr 2002 innehatte.

Vor allem in der Phase zwischen dem Fall der Berliner Mauer am 9. November 1989 und der endgültigen Wiedervereinigung von Ost- und Westdeutschland ein knappes Jahr später am 3. Oktober 1990, war die Lage äußerst angespannt und wie BIEDENKOPF (2015a: 86f.) in seinem Tagebuch beschreibt, geprägt von Auflösungserscheinungen des alten DDR-Regimes, deren Ordnungsmacht bereits zusammengebrochen war.

Durch die Reorganisation der neuen deutschen Bundesländer musste im Osten eine völlig neue Verwaltungsstruktur aufgebaut werden. Deshalb begann man auch wirtschaftspolitisch fast bei null. Zusätzlich mussten Anfang der 1990er Fragen der Eigentums- und Vermögensverhältnisse geklärt werden, was auch Biedenkopf in seinem Tagebuch immer wieder aufgriff (vgl. BIEDENKOPF 2015b: 64).

Eine Besprechung mit dem damaligen Bundeskanzler Kohl führte zur Erkenntnis, dass die Mikrochipindustrie in den ehemaligen DDR-Gebieten kaum überlebensfähig ist und die Standorte in Erfurt, Dresden und Frankfurt/Oder von der Schließung betroffen sind (ebd.: 63). Daraufhin wurde festgestellt, dass in Ostdeutschland insgesamt nur rund 20 bis 30 Prozent der Betriebe überlebensfähig sind und die Treuhand den Auftrag bekam, schnell Lösungen zu finden. Hierzu forderte Biedenkopf, die Landesregierungen in die Entscheidungsprozesse über Sanierung, Privatisierung und Abwicklung einzubinden (ebd.: 87f.). Dies macht deutlich, dass auf die Strukturen, Netzwerke und Interdependenzen der ostdeutschen Wirtschaftsstruktur

wenig Rücksicht genommen wurde und nur nach marktwirtschaftlichen Kriterien und kurzfristigen Ergebnissen entschieden wurde. Dieser externe Schock und die engstirnige Sicht auf einzelne Akteure führten zum weiteren Zusammenbruch eines komplexen bestehenden Systems, das zwar bei weitem nicht westdeutschen Produktivitätsstandards entsprach, aber dennoch in seiner Gesamtheit mehr oder weniger gut funktionierte. Aus Sicht der Pfadentwicklung ist für GRILLITSCH und TRIPPL (2016: 8f.) aber genau solch ein Aufbrechen der Institutionen und Netzwerke trotz der Widerstände notwendig, damit eine Pfadentwicklung eingeleitet werden kann. Durch das Verschwinden von Firmen als auch der Netzwerke wurde das RIS – wenn man die Branchen der ehemaligen DDR überhaupt als solches bezeichnen kann – in der Mikroelektronik in Dresden fast vollständig zerrüttet. Diese Wechselwirkungen zwischen den Akteuren werden von ASHEIM et al. (2015a: 274) als essenziell in einem RIS betrachtet.

4.2.2 Politikmaßnahmen

Der zentrale Akteur bei der Wiedervereinigung war die *Treuhandgesellschaft*, in der die staatlichen DDR-Firmen zusammengefasst wurden. Im folgenden Kapitel werden einerseits der Deindustrialisierungsprozess untersucht, welcher durch die *THA* eingeleitet wurde, und andererseits die Maßnahmen beleuchtet, mit denen die *Treuhandanstalt* die negativen Auswirkungen des externen Schocks begegnen wollte.

4.2.2.1 Treuhandanstalt

Die *Treuhandanstalt (THA)* wurde am 1. März 1990 noch von der DDR-Regierung unter Hans Modrow gegründet, um das DDR-Volkseigentum und Firmen vor einem Ausverkauf an die BRD und SED-Funktionäre zu schützen. Die rund 8.000 *Volkseigenen Betriebe*, Kombinate und staatlichen Unternehmen wurden in Kapitalgesellschaften umgewandelt, um die Eigentumsverhältnisse zu stabilisieren (vgl. RICHTER 2009: 1406f.). Mit der deutschen Wiedervereinigung am 3. Oktober 1990 wurde die *Treuhandanstalt* als Vermögensgegenstand in die BRD übertragen und unterstand direkt dem Bund bzw. der deutschen Regierung (vgl. MARISSAL 1993: 35). Bis auf die bundesstaatlichen Einrichtungen wie zum Beispiel Post und Bahn gingen die Vermögenswerte auf die jeweiligen ostdeutschen Bundesländer über. Ziel war die Evaluierung der Unternehmen, um eine Entscheidung über eine Privatisierung, Sanierung oder Abwicklung der Firmen treffen zu können (vgl. BIEDENKOPF 2015a: 257).

Eine der Hauptaufgaben und Ziel der *Treuhandanstalt* war die Sanierung und spätere Privatisierung der Betriebe, verbunden mit der Bereitstellung von Übergangskrediten zur Sicherstellung der Liquidität sowie die Übernahme von Exportrisiken. Es wurde versucht, Investitionen aus Westdeutschland anzuziehen und die Marktmacht der dort angesiedelten Konzerne zu nutzen. In der Mikrochipindustrie war der große Akteur *Siemens*. *Siemens* benötigte aber unmittelbar nach der Wende keine weiteren Mikrochip-Produktionsstandorte, stellte aber zukünftige Investitionen in Aussicht, wenn zu einem späteren Zeitpunkt Bedarf bestehe und das entsprechend qualifizierte Personal noch vorhanden war (vgl. Silicon Saxony 2006: 99ff.).

Das Kombinat *Mikroelektronik* wurde am 1. Juli 1990 in die *Mikroelektronik- und Technologiesgesellschaft mbH (MTG)* umgewandelt, um diese in weiterer Folge mit den Tochtergesellschaften in Erfurt, Dresden und Frankfurt/Oder gesamt zu privatisieren (vgl. Europäische Kommission 2001). Auch die *Treuhandanstalt* präferierte die Sanierung und Privatisierung der gesamten DDR-Halbleiterindustrie, was jedoch misslang, da in den jeweiligen Unternehmen bereits individuelle Sanierungsmaßnahmen eingeleitet wurden und diese eigenständig versuchten, Kunden und Märkte für sich zu gewinnen. Von den vier Halbleiterwerken der DDR wurde Dresden als das zukunftsträchtigste angesehen, weshalb dieses eine Werk in Dresden mit neuen Geräten ausgestattet wurde (vgl. Silicon Saxony 2006: 104ff.).

Wenn bei einem Unternehmen seitens der *THA* festgestellt wurde, dass es überlebens- und sanierungsfähig ist, war der ursprüngliche Plan, dass man diese aus der Treuhandanstalt nimmt und eigenständig, mit westdeutscher Mithilfe, saniert. Biedenkopf schloss jedoch zu diesem Zeitpunkt aus, dass sich der Freistaat mit Kapital an den Unternehmen beteiligt (vgl. BIEDENKOPF 2015b: 349f.).

Vor allem zu Beginn der Tätigkeit unter dem später ermordeten Präsidenten der *THA*, Detlev Rohwedder, fokussierte man sich auf Privatisierungen, dabei wurde nur wenig Rücksicht auf den Erhalt von Arbeitsplätzen genommen (vgl. MARISSAL 1993: 39f.). Der Grund für die massiven Privatisierungsanstrengungen dürften nach Marissal auf die in DM erstellte Eröffnungsbilanz der Treuhand zurückgehen, da diese ein Defizit von 250 Milliarden DM aufwies und deswegen auf Geldzuflüsse angewiesen war (ebd.: 46).

Durch viele fehlgeleitete und überstürzte Privatisierungen wurde eine negative Kettenreaktion in Gang gesetzt, bei der Zulieferbetriebe und Kunden – ein bis dahin mehr oder weniger eingespieltes System – wegbrachen und diese dadurch selbst in Schwierigkeiten kamen.

Westliche Investoren wollten sich mit den Privatisierungen im Osten Marktanteile für ihre Unternehmen sichern und verkauften dort vermehrt eigene Produkte. Die Arbeitslosigkeit stieg, Unternehmensverkäufe waren weniger rentabel als gedacht und die allgemeinen Zuschüsse und Subventionen erhöhten sich kontinuierlich (vgl. FRIEDRICH 2000: 159). Darüber hinaus kann man wohl davon ausgehen, dass die profitabelsten Unternehmen mit den konkurrenzfähigsten Produkten als erste neue Käufer fanden und die weniger profitablen Firmen in Händen des Staates bleiben. Dadurch erhöht sich der Kapitalbedarf für den Staat, was in weiterer Folge die Veräußerung von Firmen unter dem eigentlichen Marktwert mit sich bringt.

FRIEDRICH (2000: 165) sieht die Entscheidungen von *THA* und Politik als suboptimal und wenig konstruktiv, da er eine Pfadaufwertung nach GRILLITSCH und TRIPPL (2016: 10) in dieser Situation als besseren Lösungsweg sieht:

„Das technische Niveau des aufzubauenden Clusters hängt davon ab, inwieweit nationale und internationale Partner bereit sind, modernste Technik zur Verfügung zu stellen. Eine aktivere Rolle der Treuhandanstalt mit eigenen öffentlichen Unternehmen hätte zu zukunftsorientierten und wahrscheinlich finanziell günstigeren Industrieclustern führen können und die Realisierung der Vereinigungsziele besser unterstützt“ (FRIEDRICH 2000: 165).

MARISSAL (1993: 77) erläutert, dass die Bundesländer einzelne, von ihnen als sanierungsfähig betrachtete Unternehmen, durchaus aus der Treuhand herauslösen hätten können, diese aber meist auf politischen Einfluss verzichteten, um nicht zu sehr mit den harten Entscheidungen der *THA* in Verbindung gebracht zu werden. Sowohl für MARTIN und MARTIN (2016: 21f.) als auch KNILL und TOSUM (2015: 16ff.) wäre hier die Politik bei der Etablierung einer Vision und der Implementierung einer Strategie gefragt. An dieser Stelle kann man die Frage stellen, warum die Politik ihrer Verantwortung nicht nachgekommen ist und ob ein Mangel an Mut, Ideen, Kapital, Wissen oder genereller Visionslosigkeit vorhanden war.

Ein weiterer Grund für die wirtschaftlichen Probleme Sachsens nach der Wiedervereinigung war die Geschwindigkeit, mit der sich die überfällige Rationalisierung und Modernisierung vollzog. Hatte die BRD Jahrzehnte Zeit, um den Strukturwandel kontinuierlich zu anzugehen, lief dieser in Sachsen in kürzester Zeit ab. Der wirtschaftliche Wandel ging viel drastischer und schneller vor sich als in Westdeutschland (vgl. BIEDENKOPF 1994: 310). Diese Einschätzung lässt sich mit den Zahlen nach der Wende bestätigen. Der Anteil der Industriebeschäftigten sank innerhalb von nur 5 Jahren von 35% auf 14% im Jahr 1995, was

mehr als einer Halbierung entsprach (vgl. REVILLA DIEZ 2010: 210). Dieser Rückgang ist aufgrund allgemeiner Arbeitsplatzverluste nach der Wende noch sogar prägnanter und zeigt eine dramatische Deindustrialisierung der ostdeutschen Wirtschaft.

Betrachtet man die Zahlen im Bereich der Mikrochipindustrie in Sachsen, so sank die Anzahl der Beschäftigten in den fünf unten genannten Firmen von rund 17.000 im Jahr 1990 auf 2.500 im Jahr 1992, was einem Verlust von mehr als 85% der Arbeitsplätze entsprach.

	Zahl der Beschäftigten	
Unternehmen	1990	1992
Zentrum für Mikroelektronik	3300	900
Robotron	4000	1100
Messelektronik	2500	300
Elektromat	1200	0
Pentacon	6000	200

Tabelle 3: Beschäftigungsentwicklung 1990-1992 (Quelle: REVILLA DIEZ 2010: 211)

Mit der Entscheidungsgewalt der Treuhandanstalt bestätigt sich der von KNILL und TOSUM (2015: 179) angeführte Trend zu autonomen und hochspezialisierten Agenturen für die Ausführung komplexer Aufgaben. Da die *THA* dem bundesdeutschen Finanzministerium unterstand, übernahm das Ministerium hier nur eine Lenkungs- und Steuerungsaufgabe. Ob und inwieweit das Finanzministerium in das Tagesgeschäft der *THA* eingriff, wird an dieser Stelle nicht beantwortet. Durch die Übernahme von fast allen staatlichen DDR-Unternehmen war die *THA* der wichtigste Akteur in dieser Phase. Aus politischer Sicht macht eine unabhängig agierende Agentur für die Abwicklung von Firmen Sinn, da sich Politiker von den Entscheidungen distanzieren können, ohne im Gegenzug selbst die Verantwortung übernehmen zu müssen. Um es mit anderen Worten auszudrücken: Die *Treuhandanstalt* hielt unpopuläre Beschlüsse von der Politik fern.

Zusammenfassend kann die Hauptaufgabe der *THA* mit der Evaluierung des ehemaligen DDR-Vermögens und der darauffolgenden Einleitung von Maßnahmen beschrieben werden. Das Vorgehen der *THA* wurde von der Politik vorgegeben. Dabei wurde die ostdeutsche Wirtschaft grundlegend verändert, ohne dass der ernsthafte Versuch unternommen wurde, in den bestehenden Betrieben eine Modernisierung durchzuführen.

4.2.2.2 Initiativen des Freistaates Sachsen und Kurt Biedenkopf

Noch bevor Biedenkopf als Ministerpräsident kandidierte, ging er bereits im Jänner 1990 für eine Gastprofessur nach Leipzig, um sich ein Bild von der Situation zu machen und um die DDR auf den Übergang von Planwirtschaft auf Marktwirtschaft vorzubereiten. Nach Jahrzehnten sozialistischer Planwirtschaft bedurfte es einer fundamentalen Veränderung der ökonomischen Denkweise und betriebswirtschaftlicher Kenntnisse, um die produzierten Waren in einer Marktwirtschaft anbieten zu können. Diese Herausforderung des Paradigmenwechsels bestätigte auch ein Vertreter des Kombinats Robotron, da man mit betrieblicher Kostenrechnung keine Erfahrung hatte. Die Vermittlung betriebswirtschaftlicher Kenntnisse war äußerst notwendig, dennoch könne man auf die personellen Ressourcen aufbauen, denn „wer gut war, wird gut sein“ (BIEDENKOPF 2015a: 74ff.).

Viel dringender waren für Kurt Biedenkopf, nun sächsischer Ministerpräsident, zu diesem Zeitpunkt die groben volkswirtschaftlichen Weichenstellungen, bevor man überhaupt an einzelne Unternehmen denken konnte. Da es in BIEDENKOPFS Tagebüchern (2015a, b, c) oft um politische Fragen geht, werden immer wieder einzelne Interessensgruppen und die Rolle Helmut Kohls und dessen Finanzminister, Theo Waigel, in der Zeit nach der Wende angesprochen und äußerst kritisch kommentiert, da diese zu Beginn der deutschen Wiedervereinigung die zusätzlichen budgetären Belastungen für Gesamtdeutschland möglichst geringhalten wollten. Dabei spricht Biedenkopf sowohl innenpolitische Vorgänge und Machtspiele innerhalb seiner Partei, der CDU, als auch außenpolitische Verwerfungen im Zuge des Niedergangs der Sowjetunion an. Für Sachsen wichtige und oft genannte Themen waren die Tarifstreitigkeiten mit der Gewerkschaft *IG-Metall* über die Verteilung des Lohnes in Ost- und Westdeutschland, der Finanzausgleich zwischen den Ländern und dem Bund, Währungsfragen, die Behandlung von Altlasten im Osten und die Schwierigkeiten beim Übergang zu Demokratie und Marktwirtschaft. Obwohl diese Themen mittelbar auch die Mikrochipindustrie in Sachsen betrafen, wird aufgrund des Umfangs nicht näher darauf eingegangen.

In BIEDENKOPFS Tagebüchern (2015b: 366f.) wird der Wiederaufbau der Mikroelektronik in Dresden das erste Mal am 23. März 1992 erwähnt, als er mit dem damaligen *Siemens*-Vorstandsvorsitzenden Karlheinz Kaske über die Ansiedelung einer 64-Megabyte-Chipfabrik in Dresden sprach, jedoch ohne Ergebnis.

Im Juli 1992 ging es erstmals konkret um den Fortbestand der Mikroelektronik und um die Frage, ob eine Abwicklung in Kauf genommen oder eine Fortführung angestrebt wird. Dabei

kam es zu einem Konflikt zwischen der *THA* bzw. dem Finanzministerium und dem Freistaat Sachsen. Da das Finanzministerium für die Weiterführung der Mikroelektronik in Ostdeutschland eine finanzielle Beteiligung der Länder forderte, vertagte man die Entscheidung auf einen späteren Termin (ebd.: 481ff.). Anfang September 1992 konnte man sich auf einen finanziellen Zuschuss Sachsens in Höhe von 40 Millionen D-Mark einigen, damit die Mikroelektronik in Sachsen fortgeführt werden konnte. Ansonsten wäre, so die Einschätzung, die Mikroelektronik in Dresden definitiv und wohl endgültig zu Ende gegangen (vgl. BIEDENKOPF 2015c: 16).

Der Freistaat war gewillt, die Mikroelektronik in Dresden zu halten und diese finanziell zu unterstützen. Ein Ende dieser Branche hätte eine deutliche Entwertung des aufgebauten Wissens ergeben, weshalb eine Pfadabhängigkeit (vgl. MARTIN und SIMMIE 2008: 185) in der Mikroelektronik für die Region gegeben war. In den folgenden Kapiteln werden konkrete Maßnahmen vorgestellt, mit denen der totale Zusammenbruch der Mikroelektronik verhindert wurde.

4.2.2.3 ATLAS

ATLAS (Ausgewählt Treuhand-Unternehmen, vom Land angemeldet zur Sanierung) war ein im April 1992 gegründetes Gemeinschaftsprojekt der *Treuhandanstalt* mit dem Freistaat Sachsen, um die fortschreitende Deindustrialisierung zu stoppen. Trotz der Zielsetzung der ehestmöglichen Privatisierung wurden das Projekt und die einzelnen Sanierungskonzepte auf mehrere Jahre angelegt (vgl. BELTIZ et al. 1995: 73). Dabei deklarierte der Freistaat Sachsen Unternehmen, welche erhaltensfähig und strukturnotwendig für die Region waren, auch wenn sie von der *Treuhand* zur Stilllegung eingestuft wurden. Wurden nun ein solches Unternehmen als notwendig zur Erhaltung und mit Chancen auf eine spätere Privatisierung klassifiziert, so sanierte entweder die *THA* das Unternehmen selbst oder über ein *Management-Buy-Out*, also die Übernahme einer Firma durch die eigene Geschäftsleitung (vgl. MARISSAL 1993: 80). BIEDENKOPF (2015b: 349f.) lehnte laut seinem Tagebuch eine finanzielle Beteiligung durch den Freistaat ab und äußerte darüber hinaus Bedenken, dass Sanierungen langfristig angelegt sein müssen und das (West-)Management sich diesen auch verpflichtet fühlen müsse.

Als strukturnotwendig wurden vor allem Unternehmen bezeichnet, die eine „regionale Bedeutsamkeit“ hatten, mittelfristig wettbewerbsfähig waren und Arbeitsplätze sichern konnten. Darüber hinaus mussten die Betriebe zum Erhalt der regionalen industriellen Basis

beitragen und bedeutend für die Zulieferer sein oder der letzte Industriebetrieb in einer strukturschwachen Region sein. Von den rund 200 *ATLAS*-Unternehmen waren lediglich sechs Betriebe mit mehr als 500 Mitarbeitern, was für eine Unterstützung des Mittelstandes spricht (vgl. BELTIZ et al. 1995: 73f.).

Ab April 1992 versuchte die Regierung des Freistaats Sachsen vermehrt eine eigene Industriepolitik zu betreiben und Entscheidungen zum Erhalt von Unternehmen mit der *THA* zu koordinieren. Dabei akzeptierte die *THA* die Sanierung als einen längerfristigen Prozess, für den entsprechende Finanzmittel für Investitionen zur Verfügung gestellt wurden, sei es durch Bürgschaften, Bereitstellung von Liquidität oder Eigenkapitalzuschüsse. Seitens des Freistaats wurden zusätzliche finanzielle Förderungen und Unterstützungen für Infrastruktur, Managementberatung und arbeitsmarktpolitische Hilfen bereitgestellt (ebd.: 73).

Die Zusammenarbeit zwischen dem Freistaat und der Treuhandanstalt bei den *ATLAS*-Projekten stellt eine bedeutende Änderung des politischen Paradigmas zur Wende dar, da der Fokus der *THA* bis zu diesem Zeitpunkt auf eine möglichst baldige Privatisierung oder Abwicklung der Unternehmen lag. Eine Änderung und Anpassung der politischen Maßnahmen ist auch im Sinne des zirkulären *Policy*-Modells (vgl. KNILL und TOSUM 2015: 16ff.). Nach einer Evaluation der durchgeführten Maßnahmen kommt es zur einer erneuten Agendagegestaltung, woraufhin Handlungsalternativen gesucht und diese schließlich umgesetzt werden.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Politik mit *ATLAS* eine deutlich aktivere Rolle einnahm und erste Initiativen zeigte, dass man den Wandel aktiv gestalten wollte. Dennoch stellt sich die Frage, warum erst rund zwei Jahre nach der Wende und nicht früher solche Maßnahmen in Betracht gezogen wurden.

4.2.2.4 Zentrum für Mikroelektronik Dresden (ZMD)

Die früheren Kombinate als Agglomerationen mehrerer ähnlicher Firmen, welche eine tiefe Integration und eine hohe Eigenfertigung aufwiesen, waren nicht mehr annähernd konkurrenzfähig. So auch das *ZMD (Zentrum für Mikroelektronik Dresden)*, welches zwar im Kern von der sächsischen Regierung erhalten blieb, deren Größe allerdings massiv beschnitten wurde. Das *ZMD* wurde in mehrere kleine und mittlere Unternehmen aufgeteilt, Ausgründungen einzelner Sparten waren die Folge. Sowohl mit *AMD* 1991 als auch mit *VLSI Technologies Inc.* konnten nach der Wende trotz des Verkaufswillens der sächsischen

Regierung keine Vereinbarung zur Übernahme des *ZMD* gefunden werden (vgl. GILLO 2005: 35f.).

Das *ZMD* wurde aus der Treuhand herausgelöst und bekam einen Finanzierungsvorschuss von 125 Millionen D-Mark. Dies geschah auf Vorschlag und Druck der sächsischen Landesregierung, welche die Halbleiterindustrie in Dresden neu aufbauen und mit Hilfe von westlichen Technologietransfers weiterentwickeln wollte. Der Freistaat blieb Eigentümer der *ZMD*, mit Unterstützung der *Deutschen Bank* und der *Commerzbank*. Zusätzlich konnte 1993 ein *Siemens*-Manager für die Geschäftsführung gewonnen werden, um das Unternehmen zu sanieren (vgl. WECKBRODT 2011b).

Sowohl *ATLAS* als auch die *Dresdner Beteiligungsgesellschaft für die deutsche Wirtschaft mbH und Co. (Dresdner BdW)* übernahmen als Treuhänder jeweils 50% der *ZMD*-Anteile, wobei das wirtschaftliche Risiko beim Freistaat Sachsen blieb, wie dies unter Punkt 13 aus dem Briefverkehr zwischen EU-Kommission, Minister und Bundesland Sachsen 2001 formuliert wurde: „Dem Treuhandvertrag zufolge waren die Treuhänder verpflichtet, die Anteile der *ZMD GmbH* im eigenen Namen, jedoch auf Rechnung des Freistaates Sachsen zu erwerben.“ (Europäische Kommission 2001: 2f.).

Mit dieser Maßnahme übernahm der Freistaat ein wirtschaftliches Risiko, da der endgültige Fortbestand der Mikroelektronik zu diesem Zeitpunkt noch nicht feststand. Dennoch war die Aufrechterhaltung des *ZMD* für den Freistaat notwendig und von zentraler Bedeutung, um die Kompetenzen und das Wissen in der Mikroelektronik aufrechtzuerhalten.

4.2.2.5 Institut Manfred von Ardenne

Während die Treuhandanstalt die Abwicklung des DDR-Staatseigentums über hatte, kam es während der Wende zu der Situation, dass die wenigen privaten Unternehmen der ehemaligen DDR in ernsthafte Probleme gerieten. Ein Beispiel war das *Institut Manfred von Ardenne*, welches auf den gleichnamigen Gründer zurückgeht. Manfred von Ardenne genoss sowohl in der DDR als auch in der Sowjetunion einen hervorragenden Ruf, weshalb der Physiker und Forscher ab 1955 trotz sozialistischer Staatsräson ein eigenes privatrechtliches Institut mit bis zu 500 Mitarbeitern in Dresden aufbauen konnte. Das Institut finanzierte sich selbst durch die Übernahme von Projekten der *Volkseigenen Betriebe*, Sondermaschinenbau und Exporten. Um die Güterknappheit in der DDR zu vermeiden, baute man einen großen Lagerbestand auf. Während der Wende kollabierten die Aufträge und das bestehende Lager wurde komplett entwertet. Dazu kam ein trotz der Währungsumstellung nach wie vor bestehender

Schuldenstand von 7,5 Millionen D-Mark zuzüglich Zinszahlungen und laufenden Gehältern. Das private Institut wurde in einzelne Bereiche aufgegliedert und die ehemals 500 Angestellten auf 220 reduziert, wobei viele Arbeitsplätze auch in das *Fraunhofer-Institut für Elektronenstrahl- und Plasmatechnik (FEP)* ausgelagert wurden. 1991 wurde die *VON ARDENNE Anlagentechnik GmbH* mit knapp 70 Mitarbeitern neu gegründet, wobei man auf bestehende Aufträge aus DDR-Zeiten zurückgreifen konnte und die Treuhand finanzielle Unterstützung bereitstellte (vgl. Von Ardenne 2019). Obwohl das Aufgabengebiet der *THA* auf die Abwicklung der ehemaligen DDR-Staatsbetriebe beschränkt war, sah man das private *Institut Manfred von Ardenne* als bedeutend für die Mikroelektronik an und förderte dies.

Warum das Unternehmen trotz guter Aussichten und der finanziellen Förderung durch die Treuhand neu gegründet und nicht saniert wurde, kann an dieser Stelle nicht bewertet werden. Es wird jedoch davon ausgegangen, dass man einen Neustart ohne alte Schulden ermöglichen wollte. Dennoch muss die Frage gestellt werden, warum ein eigentlich erfolgreiches Unternehmen zerschlagen und in der Folge mit einem Bruchteil des vorherigen Mitarbeiterstandes neu gegründet werden musste und nicht versucht wurde, die Stärken der Firma zu nutzen, darauf aufzubauen und diese weiterzuentwickeln. Wenn man von einem technologischen Rückstand auf Westdeutschland ausging, erscheint es sinnvoller, die fehlenden technischen und finanziellen Ressourcen bereitzustellen und eine Pfadentwicklung nach (GRILLITSCH und TRIPPL 2016:9) über eine Pfadaufwertung (path upgrading) und Pfadmodernisierung (path modernisation) einzuleiten. Da es sich bereits um eine bestehende Branche in der Region handelte, kann man nach dem Modell der regionalen Diversifizierung von BOSCHMA et al. (2017: 38f.) eine Nachbildung (replication) durchführen, was als die am wenigsten risikobehaftete Veränderung angesehen wird. Dabei sind bereits viele Grundlagen und Anknüpfungspunkte in der Region vorhanden, auf welche man bei der Diversifizierung der Branche –in diesem Fall die Neuausrichtung auf ähnliche Produkte mit höherem technischen Niveau – aufbauen konnte.

4.2.2.6 Universitäten, Forschung und Ansiedelung von Hochtechnologie

Wesentlich für den Fortbestand der Mikroelektronik war die Ansiedelung der Fraunhofer-Gesellschaft in Sachsen unmittelbar nach der Wiedervereinigung. Dabei wurden hochqualifizierte Wissenschaftler und Forscher über einen wissenschaftlich langfristigen Zeitraum von fünf Jahren angeworben. Über Forschungszentren und Universitäten wurde versucht, qualifizierte Mitarbeiter in der Region zu halten (vgl. GILLO 2005: 34). Ein wesentlicher Faktor für Hochtechnologie ist die Ausbildung an den Universitäten. Da man

laut BIEDENKOPF (2015a: 254) nicht mehr auf die alte Ordnung und deren Vertreter von SED und Stasi vertrauen konnte und wollte, mussten die Universitäten nicht nur fachlich, sondern auch personell reformiert werden. Von den rund 24.000 Stellen wurden nur 10.000 erhalten, um einen Neustart zu ermöglichen und die Qualität in der Lehre und Forschung zu erhöhen (vgl. BIEDENKOPF 2015b: 270).

Dadurch kam es zu einem Verlust fachlich qualifizierter Eliten. Um den Übergang in das neue System zu erleichtern, wurde von Manfred von Ardenne ein Austausch und Kooperationen zwischen den Universitäten der alten und neuen deutschen Bundesländer angeregt, um die ostdeutschen Defizite auszugleichen (vgl. BIEDENKOPF 2015a: 195). Das Problem dabei war, dass westdeutsche Forschungsinstitute – wie das *Max-Planck-Institut* – lediglich die besten Abteilungen und Institute übernehmen wollten. Man wollte sich im Westen keine zusätzliche Konkurrenz schaffen und Forschungsgelder in den bestehenden Einrichtungen belassen (ebd.: 257f.). Dennoch konnte Biedenkopf aufgrund seiner Mitgliedschaft im Senat des Max-Planck-Instituts insgesamt sechs Institute nach Sachsen lotsen, drei davon im Raum Dresden (vgl. Silicon Saxony 2006: 111ff.). KNILL und TOSUM (2015: 220) haben diese Gewöhnung an Subventionen und Abhängigkeit von Förderungen als „Sperrklinkeneffekt“ bezeichnet.

Den Bruch mit bisherigen Institutionen und Netzwerken sehen GRILLITSCH und TRIPPL (2016: 8f.) als wesentlich an, damit eine Pfadentwicklung eingeleitet werden kann. Die Neuaufstellung der Universitäten war politisch gewollt und gefordert, was aufgrund des Systemwechsels durchaus nachvollziehbar ist. Einerseits führte dies zu einem Verlust von qualifizierten Forschern und einer weiteren Schwächung der ohnehin eingeschränkten Anschlussmöglichkeiten. Andererseits macht diese Maßnahme eine Suche nach externen Anknüpfungspunkten notwendig, wie dies GRILLITSCH und TRIPPL (2016: 11ff.) bei einem dünnen RIS ausführen. Mit der Reform der Universitäten und der Ansiedelung von Forschungsinstituten wurden neue und hochqualifizierte Personen und Institutionen in Dresden angesiedelt, was für TRIPPL et al. (2015: 3ff.) wesentlich ist, um neue Wachstumspfade zu initiieren. Durch diese Neuaufstellung der Universitäten war zwar die Organisation an sich noch vorhanden, aber dennoch kann man davon ausgehen, dass eine informelle Zusammenarbeit – sowohl intrauniversitär, als auch nach außen hin – noch nicht gegeben war oder sein konnte (vgl. TRIPPL et al. 2015: 27).

4.2.2.7 (Neu-)Aufbau einer Verwaltungsstruktur

Der Aufbau einer funktionierenden Verwaltungsstruktur war für die Wirtschaft unerlässlich. Man kann davon ausgehen, dass kein Unternehmen in eine Region investieren möchte, welche nur eine geringe Rechtssicherheit für Investitionen bietet. Nach vier Jahrzehnten Sozialismus veränderte sich auch die Situation für die Beamten komplett. BIEDENKOPF (2015a: 376f.) beschreibt die Behörden zu jener Zeit als arrogant, unkoordiniert, uninteressiert und fast schon demütigend, da die Bearbeitungszeiten zu lange dauerten und kein Bewusstsein über deren Bedeutung vorhanden war. GÖBEL (2013: 251f.) sieht bei einer schnellen, entgegenkommenden und transparent arbeitenden Verwaltung bereits die wichtigsten bürokratischen Hemmnisse beseitigt und weist auf die Lotsenfunktion der Behörden hin, aktiv mit den Unternehmen zusammenzuarbeiten. Ebenso bezeichnet LAWTON SMITH (2018: 246) die Reduzierung der Bürokratie für KMUs als eine wesentliche systemische Maßnahme in einem RIS.

Um die regionale und lokale Verwaltung in Sachsen an das Westniveau anzupassen und um diese in den neuen Nationalstaat zu integrieren, kam es zu einem Austausch von Beamten aus Bayern. Diese enge Zusammenarbeit stammte aus der politischen Nähe zwischen den beiden konservativen Ministerpräsidenten Kurt Biedenkopf (CDU) und Edmund Stoiber (CSU) (vgl. Der Spiegel 1995). Gerade die Verwaltung hat einen hohen Einfluss auf die Geschwindigkeit, wie Verfahren bearbeitet werden. Dies ist ein wesentlicher Standortvorteil, wenn es um Firmengründungen und Ansiedelungen neuer Unternehmen geht.

Ein weiterer Meilenstein für Sachsen und die anderen neuen deutschen Bundesländer war Mitte 1992 der Beschluss des Bundes über den Aufbau der ostdeutschen Bundesländer. Dabei wurde vereinbart, dass die neuen Bundesländer entschuldet werden und längerfristig 5% des Bruttosozialprodukts in die ehemalige DDR fließen sollen (vgl. BIEDENKOPF 2015b: 463). Dies stellte einen wichtigen Schritt dar, da bis zu diesem Zeitpunkt die bestehende Unsicherheit bei der Finanzierung der Landeshaushalte den Aktionsradius des Freistaates eingeschränkt war. Ab diesem Moment war es für die sächsische Staatsregierung möglich, eine eigenständige Wirtschaftspolitik zu etablieren und Zukunftsstrategien zu erarbeiten. Dabei muss kritisch angemerkt werden, dass von der sich abzeichnenden Öffnung Ostdeutschlands über makroökonomischen Fragen der Währungsreform, der Wiedervereinigung Deutschlands im Oktober 1990 bis hin zu den Maßnahmen der *Treuhandanstalt* Monate und Jahre vergingen, bis die Regionalregierungen Ostdeutschlands

eine eigene Politik durchführen konnten. Bis zu diesem Zeitpunkt waren es hauptsächlich Einzelmaßnahmen, welche der Regionalpolitik zugestanden wurden.

Wie bereits MARTIN und MARTIN (2016: 21f.) empirisch herausgearbeitet haben, können neue Pfade bei größerer Autonomie auf regionaler Ebene besser initiiert werden. Zentral ist dabei die Entwicklung einer Vision über zukünftige Entwicklungen der Region und ihrer Branchen. Aus diesem Grund kann man die Entschuldung und langfristig angelegte Umverteilung von West nach Ost als den entscheidenden Moment ansehen, der dem Bundesland Sachsen seine Gestaltungsmöglichkeit zurückgab.

4.2.3 Zusammenfassung

In den ersten Jahren der Transformation ging es zunächst um eine Abwicklung der ehemaligen DDR-Unternehmen. Die *Treuhandanstalt* war dabei der Hauptakteur der politischen Maßnahmen, da der Freistaat Sachsen auf institutioneller Ebene noch nicht auf Augenhöhe mitreden und seine Rolle erst noch finden musste. Zu diesem Zeitpunkt war eindeutig der Nationalstaat der Akteur, der mit seinen Entscheidungen den größten Einfluss auf die Regionen hatte und den Transformationsprozess im Wesentlichen bestimmte.

Dieser Umstand wurde später mit dem *ATLAS*-Projekt behoben, um dem Freistaat mehr Einfluss auf die wirtschaftliche Entwicklung zu geben. Der ökonomische Hintergrund, der persönliche Einsatz und die hervorragenden Kontakte Biedenkopfs bis in höchste politische Ämter erleichterten wohl die Durchführung vieler Vorhaben. Darüber hinaus waren Biedenkopf und Kohl als Staats- bzw. Landeschefs von der CDU und hatten einen direkten Draht zueinander, was eventuelle ideologische Gräben überbrückt haben dürfte.

Die Rolle der *THA* ist als ambivalent zu betrachten, die Herausforderungen waren jedenfalls enorm. Die Anzahl der Firmen, welche aus den Kombinat und *VEBs* herausgelöst wurden waren exorbitant, gerade für einen solch kurzen Zeitraum. Man kann davon ausgehen, dass aufgrund des Zeit- und Finanzierungsdrucks der *THA*-Manager oft keine vollumfängliche Analyse der Unternehmen und deren Interdependenzen gemacht wurde und hauptsächlich nur anhand von aktuellen Zahlen entschieden wurde. Gerade in der Anfangszeit wurden viele Fehler gemacht, wobei man versuchte, daraus zu lernen und Verbesserungen zu erreichen. Während der anfänglichen Phase herrschte darüber hinaus eine gewisse Unsicherheit über das weitere politische Vorgehen.

Obwohl man aus dem kognitiven und politischen *Lock-In* der DDR ausgebrochen war, stand man aus wirtschaftlicher Sicht weiter vor enormen Herausforderungen. Die bis zur Wende

gewachsenen Strukturen wurden aufgebrochen und zerstört. Die Netzwerke und Kooperationen einzelner Firmen in der DDR waren von gegenseitigen Abhängigkeiten ein Zeichen eines sich weiter vertieften funktionalen *Lock-Ins* nach GRABHER (1993: 260ff.).

WOLFRAMM (2016: 170) beschreibt aus einem Interview mit einer Angestellten der Wirtschaftsförderung Sachsen, dass aus den alten Kombinat und Strukturen neue mittelständische und kleine Unternehmen hervorgingen und darüber hinaus Fraunhofer-Institute entstanden – lediglich ein Großkonzern sei zu diesem Zeitpunkt noch nötig gewesen. Hier sei die Vision und Politik von Biedenkopf dazugekommen, welcher von Leuchtturmprojekten zur Schaffung industrieller Kerne sprach, „[...] die eine Ausstrahlungskraft auf die Region und eine Anziehungskraft für weitere Ansiedlungen besitzen“ (ebd.: 170).

Angesichts der enormen Herausforderungen der deutschen Wiedervereinigung und der damit einhergehenden negativen Folgen für die sächsische Mikroelektronikindustrie scheinen diese Aussagen in der Nachbetrachtung doch sehr optimistisch. Vor allem wenn man die bereits erwähnte Unterredung zwischen Bundeskanzler Kohl und Biedenkopf über den wahrscheinlich nicht möglichen Fortbestand der Mikroelektronik betrachtet, war der Erhalt der Mikroelektronik in Dresden keinesfalls als gesichert anzusehen. Gerade der sich konstituierende Freistaat musste beim Erhalt des *ZMDs* finanzielle Zugeständnisse machen. Das *ZMD* hatte eine zentrale Bedeutung um Sachsen als Standort für die Mikroelektronik halten zu können und war die Basis, dass eine zukünftige Pfadentwicklung gelegt werden konnte.

„Der Biedenkopf, das war das Beste, was wir vom Westen abbekommen haben!“ So beschreibt es die ehemalige Chefin des *Dresdner Amtes für Wirtschaftsförderung*, Birgit Monßen (HARDT 2003). Zwar muss man bei diesem Zitat die enge Zusammenarbeit der beiden kritisch berücksichtigen, dennoch zeigt es die Bedeutung, welche Biedenkopf, als maßgebender Akteur, nicht nur von der Bevölkerung, sondern auch von politischen Weggefährten entgegengebracht wird.

Gerade die politischen Maßnahmen und der persönliche Einsatz der Politiker um Biedenkopf ist einer der zentralen Punkte während dieser Phase, ohne den die Dresdner Mikroelektronik wohl genauso verschwunden wäre wie jene in Erfurt oder in Frankfurt/Oder. Da der institutionelle Unterbau nach westlichem Standard in der ehemaligen DDR noch komplett fehlte und man noch viel mehr mit der Aufarbeitung des Geschehenen beschäftigt war, konnte nur wenig zukunftssträchtige Politik gestaltet werden.

Aus Sicht der Pfadentwicklung wurde dabei die Möglichkeit versäumt, einzelne Branchen – allen voran die Mikroelektronik – neu aufzustellen und über Investitionen eine Pfadentwicklung einzuleiten. Die DDR-Mikroelektronik reichte zwar nicht an das westliche technologische Niveau heran, dennoch hätte hier wohl eine proaktivere Rolle der Politik mit gezielten Maßnahmen eine positive Pfadentwicklung in Gang setzen können. Dennoch muss man festhalten, dass sich in der nachträglichen Betrachtung die Entscheidungen oftmals als suboptimal herausstellen. Aufgrund der enormen Herausforderung, der unübersichtlichen ökonomischen Situation über den Wert des ehemaligen DDR-Staatseigentums und der finanziellen Hürden ist es dennoch anmaßend, aus heutiger Sicht über die damaligen Entscheidungen zu urteilen.

Mit der Auflösung der Kombinate und *VEBs* durch die *Treuhand* und der darauffolgenden Privatisierungs-, Sanierungs- und Schließungswelle wurden fast sämtliche organisatorischen und institutionellen Strukturen ausgelöscht und eingespielte Strukturen größtenteils zerstört. Gerade diese in einem RIS so wichtigen Interaktionen wurden fast komplett eliminiert und die Verbindungen zwischen den einzelnen Akteuren beseitigt. Diese fehlende und zerstörte Vernetzung entspricht bei der Einteilung nach GRILLITSCH und TRIPPL (2016: 13ff.) einem dünnen RIS, was hauptsächlich auf periphere Regionen zutrifft. Dennoch gab es aufgrund der aufgebauten Kompetenzen qualifizierte Arbeitskräfte in der Mikroelektronik, was als ungenutztes Potenzial bestehen bleibt. Betrachtet man die Probleme und Herausforderungen der Dresdner Mikroelektronik in dieser Phase, entsprach die Themen am ehesten denen eines dichten und spezialisierten RIS – unter anderem: *Lock-in*, Strukturwandel und geringes innovatives Umfeld. GRILLITSCH und TRIPPL (2016: 13ff.) schlagen in einer solchen Situation eine Pfaderweiterung oder Pfadverzweigung vor, bei der Förderungen gekürzt oder aufgelöst werden, um einen Umbau der Institutionen in Gang zu setzen. Darüber hinaus sollen regionsexterne – in diesem Fall vor allem westdeutsche – Unternehmen bei der Neuausrichtung helfen. Für die Neuausrichtung eines dichten und spezialisierten RIS schlagen ISAKSEN und TRIPPL (2014: 9) eine Spezialisierung auf hochqualitative Nischenprodukte vor, bei dem gleichzeitig nicht mehr konkurrenzfähige Produkte ausgesondert werden. Mit der Erhaltung des *ZMD* und *ATLAS* wurden einige dieser als zukunftsträchtig erachteten Unternehmen erhalten. Dennoch kann man nicht davon sprechen, dass eine langfristige geplante Strategie bei diesem Transformationsprozess dahinterstand.

4.3 1993 – 1999: Aufbau von „Leuchttürmen“

Nach den Jahren des Niedergangs der Dresdner Mikroelektronik beginnt die zweite Phase Ende 1993 mit der Bekanntgabe von *Siemens*, ein neues Halbleiterwerk in Dresden zu bauen. Zuvor war bereits mit anderen Halbleiterherstellern über eine Ansiedelung verhandelt worden, doch scheiterten diese Vorhaben aus diversen Gründen. Diese zweite Phase endet mit dem Produktionsstart von *AMD* in Dresden - des zweiten der von Biedenkopf propagierten Leuchtturmprojekte.

4.3.1 Ausgangslage

„No Fab, no Lab“ (REPPE 2013:38) ist ein Ausspruch in der Mikrochipindustrie, was bedeutet, dass die Abwanderung einer großen Fabrik langfristig gesehen auch die Abwanderung der beteiligten Forschungsinstitute mit sich bringt. Im Umkehrschluss impliziert dies auch, dass man eine *Fab* – also eine Wafer-Fabrik – benötigt, um überhaupt eine Mikrochipindustrie aufbauen zu können. Aus diesem Grund ist ein großer Mikrochipproduzent für den Aufbau einer Mikrochipindustrie von entscheidender Bedeutung. Ohne mindestens ein solches Großunternehmen, welches Wafer in hohen Stückzahlen produzieren kann, ist der Aufbau einer Mikrochipindustrie wenig sinnvoll und wenig zielführend. Die Skalenerträge der Produzenten sind dabei ein essenzieller Wettbewerbsvorteil, da die Kosten für den Bau einer *Fab* hunderte Millionen Euro betragen. Dabei sinken die Fixkosten pro Stück, je mehr Chips produziert werden.

MARTIN (2010: 14) weist darauf hin, dass lokale Branchen ein Verbund von einzelnen Unternehmen sind, welche oft eine hohe Heterogenität aufweisen. Diese Heterogenität kann jedoch nur aufgebaut werden, wenn ein oder mehrere große Unternehmen vorhanden sind, um die sich kleinere Unternehmen ansiedeln können. Mit Biedenkopfs Vision der „Leuchttürme“ wurde versucht, solche großen Mikroelektronikproduzenten nach Dresden zu holen.

4.3.1.1 Staatliche Förderungen in einem europäischen Binnenmarkt

Obwohl diese Arbeit die staatlichen *Policy*-Maßnahmen von Bund und Freistaat behandelt, ist die EU-Position in einem gemeinsamen europäischen Binnenmarkt ebenso von Bedeutung, da die EU Fördermaßnahmen auch ablehnen kann.

Im „Vertrag zur Gründung der Europäischen Gemeinschaft“ (EG-Vertrag; bis zum 30. November 2009 gültig) sind unter Artikel Art. 87 (ex-Art. 92) staatliche Subventionen im

gemeinsamen Markt für die ehemaligen DDR-Länder erlaubt, wenn „Beihilfen für die Wirtschaft bestimmter, durch die Teilung Deutschlands betroffener Gebiete der Bundesrepublik Deutschland, soweit sie zum Ausgleich der durch die Teilung verursachten wirtschaftlichen Nachteile erforderlich sind.“ (Art. 87, (2), c) Ansonsten sind staatliche Beihilfen laut Artikel 87 in einem gemeinsamen Markt unvereinbar (dejure.org: EG-Vertrag, Art. 87). Diese Passage wurde mit dem Inkrafttreten des Lissabon-Vertrages am 1. Dezember 2009 als Artikel 107 in den „Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union“ übernommen, wobei dieser 5 Jahre nach Inkrafttreten des Lissabon-Vertrages aufgehoben werden kann (dejure.org: Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union, Art. 107). Somit sind spezielle Förderungen in Sachsen – ausnahmsweise – rechtlich durch die EU-Kommission erlaubt.

4.3.2 Policy-Maßnahmen

4.3.2.1 Direkte Investitionsförderungen

Wie bereits NAUWELAERS und WINTJES (2002: 209) aufgezeigt haben, können gezielte öffentliche Förderungen einen wichtigen Beitrag zur Innovationsfähigkeit von Mittelstandsunternehmen leisten. Für die mittelständischen Unternehmen in der Mikrochipindustrie ist die lokale Nähe zu einem Wafer-Produzenten von großer Bedeutung, da die führenden Forschungsstätten den Produktionsstätten folgen: „no fab – no lab“ (REPPE 2013:38). Deswegen hat die Ansiedelung einer großen Betriebes Vorrang vor dem Aufbau und der Unterstützung des Mittelstandes. Auf die Bedeutung steigender Skalenerträge haben MARTIN und SIMMIE (2008: 185) bei der Pfadabhängigkeit hingewiesen.

Die Beteiligung des Staates in Form von Förderungen, Forschungssubventionen und diverser Steuererleichterungen wird in der Mikrochipindustrie vorausgesetzt und als Teil der Standortpolitik angesehen. Während des Entscheidungsprozesses von *Siemens* zum Bau einer *Waferfab* in Dresden Anfang der 1990er kassierten andere Unternehmen in anderen Ländern enorme Förderungen für die dortigen Niederlassungen: Eine Milliarde D-Mark für *Texas Instruments* in den Abruzzen/Italien, 550 Millionen D-Mark für *Intel* in Dublin/Irland und in Grenoble/Frankreich bekam eine Kooperation von *SGS-Thomson* und *Philips* eine neue Fabrik komplett vom Staat finanziert (vgl. Silicon Saxony 2006: 121). Bereits Ende der 1980er Jahre wurden die USA und Deutschland in der Halbleiter- und Mikrochipindustrie zunehmend von asiatischen Ländern wie Japan, Singapur und Südkorea abgehängt. Als Grund dafür werden oft staatliche Subventionsmillionen für die Ansiedlung genannt, welche die

deutschen Unternehmen in Deutschland nicht erhielten – weder aus nationalen Subventionen noch aus EU-Förderungen. Die Mikroelektronik machte im EU-Förderbudget lediglich 2 Promille aus (vgl. Silicon Saxony 2006: 107ff.). Warum andere Länder trotz europäischer Beschränkungen die Halbleiterproduzenten mit hunderten Millionen in ihren Ländern fördern durften, wurde nicht genauer untersucht. Es wird jedoch davon ausgegangen, dass die EU-Kommission sich der Förderungen als Standortfaktor durchaus bewusst war und sich deshalb über die eigentlichen Regelungen zugunsten der Länder hinwegsetzte.

Durch das *ATLAS*-Projekt, die Rettung des *ZMD* und die Ansiedelung des *Max-Planck-Instituts* in Dresden wurde bereits in der Vorperiode die Grundlage für die Entwicklung von Biedenkopfs Leuchtturmprojekten gelegt. Aufgrund des entstandenen wirtschaftlichen *Lock-ins* nach der Wende und der in der Folge geschlossenen Betriebe gab es ein großes Angebot qualifizierter Arbeiter und Ingenieure aus den ehemaligen staatlichen Mikroelektronikbetrieben der DDR. Das evolutionäre Pfadabhängigkeitsmodell von MARTIN (2010: 21) geht davon aus, dass diese in der Vergangenheit geschaffenen Grundlagen in einem unterstützenden Umfeld die Möglichkeit bieten, neue Pfade und Branchen zu entwickeln.

4.3.2.1.1 Übernahme des ZMD

Nach der ersten Phase war das *ZMD* der zentrale Akteur der Mikroelektronik in Dresden. Ziel war es, das *ZMD* vorerst zu konsolidieren und an den westeuropäischen Standard anzupassen (vgl. Europäische Kommission 2001: 5f.). Um das *ZMD* zu sanieren, bot *Siemens* betriebswirtschaftliche Unterstützung im Management und die Vergabe von Fremdfertigungsaufträgen an das *ZMD* an. Dies stellt für TRIPPL et al. (2015: 11f.) eine Möglichkeit in einem dünnen RIS dar, um eine Pfadaufwertung (path upgrading) in der Region einzuleiten.

Das *Zentrum für Mikroelektronik Dresden (ZMD)* konnte wider Erwarten nicht innerhalb kurzer Zeit saniert werden sondern musste jahrelang durch den Freistaat subventioniert werden. Dies führte 1997 zu politischen Spannungen, da der Freistaat Sachsen den Verlust von jährlich rund 10 Millionen D-Mark (bei 63,5 Millionen Umsatz 1996) nicht länger tragen wollte (vgl. WECKBRODT 2011b). In den ersten fünf Jahren konnte wegen der hohen Personal- und Produktionskosten viele Unternehmenssparten nicht produktiv genug arbeiten, um das Unternehmen aus der Verlustzone zu führen. Zusätzlich brach der Weltmarktpreis für Speichermodule zwischen 1996 und 1998 ein, wodurch es fast zur endgültigen Pleite kam,

welche wiederum rund 60 Millionen D-Mark zusätzlicher Kosten verursacht hätte (vgl. Europäische Kommission 2001: 4). Die Gesamtsumme der finanziellen Zuschüsse für das ZMD durch die öffentliche Hand werden im Zeitraum von 1993 bis 1998 mit insgesamt 294,2 Millionen angegeben (ebd.: 10f.). Allein die Technologieförderung des Freistaats zur *Förderung neuer bzw. neuartiger Produkte und Verfahren (Einzelbetriebliche Projektförderung) im Freistaat Sachsen und Förderung von innovativen Verbundprojekten* beliefen sich auf 47 Millionen DM. Zusätzlich unterstützte der Bund im Zuge der Gemeinschaftsaufgabe *Förderung der regionalen Wirtschaftsstruktur* das ZMD mit 19 Millionen DM (vgl. Europäische Kommission 2001: 11f.).

Trotz der bescheidenen wirtschaftlichen Entwicklung und der hohen staatlichen Subventionen war die Übernahme des ZMD, nach dem in der Vorperiode gestarteten *ATLAS*-Projekt eine der wenigen Möglichkeiten, den Weg der Mikroelektronik in Dresden fortzusetzen, um zukünftig darauf aufbauen zu können. Hätte man diese unsicheren Investitionen nicht getätigt, wären wohl die gesamte Branche und der Pfad verloren gegangen.

4.3.2.1.2 Texas Instruments

Der amerikanische Mikroelektronikhersteller *Texas Instruments* suchte Anfang der 1990er Jahre nach einem neuen Standort für die Produktion eines 64-Megabit-Mikrochips und nahm dabei Dresden in die engere Auswahl auf. Im November 1992 kam es zu einem Treffen von Biedenkopf mit dem Vize-Präsidenten von *Texas Instruments*. Dabei beschrieb dieser die Erwartungen des Unternehmens an den Standort: ein technisch-wissenschaftliches Umfeld mit Universitäten und entsprechend qualifizierte personelle Ressourcen musste zur Verfügung stehen. Weiters benötigte man ein großes Grundstück sowie eine gute verkehrstechnische und kulturelle Infrastruktur. Insgesamt ging man von einem Investitionsvolumen von rund 1,5 Milliarden DM aus, wobei rund 70-75% der Investitionssumme vom Freistaat bezuschusst werden sollten (vgl. BIEDENKOPF 2015c: 81f.). Silicon Saxony (2006: 122f.) spricht beim sächsischen Angebot von Investitionszulagen, Steuervorteilen und Forschungsförderungen, nennt aber keine konkreten Summen, die *Texas Instruments* für die Investition von rund 1,3 Milliarden DM bekommen hätte. Dafür sollten nicht nur Produktionsanlagen geschaffen werden sondern zusätzlich Forschungseinrichtung aufgebaut werden. Sachsens damaliger Wirtschaftsminister Kajo Schommer sah dies als äußerst bedeutend an:

„Wir wollten die Texaner verpflichten, in Dresden nicht nur Chips zu produzieren, sondern auch zu forschen, weil wir der Überzeugung waren, dass nur in dieser

Kombination auf längere Sicht wirklich sichere Arbeitsplätze entstehen“ (Silicon Saxony 2006: 123).

An diesem Punkt in seinem Tagebuch zweifelt Biedenkopf (2015c: 81f.), ob es nicht sinnvoller wäre, wenn sich der Freistaat direkt am Unternehmen beteiligt, um in Zukunft von den Wertsteigerungen profitieren zu können - sei es durch einen steigenden Firmenwert, einen Anteilsverkauf oder als strategischer Minderheitsaktionär. Bedenken gab es von Biedenkopf lediglich bei einer unternehmerischen Führung des Freistaats. Im weiteren Verlauf des Tagebuches wird *Texas Instruments* nicht mehr erwähnt, die genauen Gründe für die Absage an Dresden sind unklar. Da *Texas Instruments* in etwa zur gleichen Zeit ein Werk in den Abruzzen/Italien baute, kann man davon ausgehen, dass es sich um einen Konkurrenzkampf zwischen den beiden Regionen handelte und *Texas Instruments* sich eben für Italien entschied. Dennoch gibt es einen guten Einblick über die Verhandlungsposition und Anforderungen an den Standort, wenn es um die Ansiedelung eines High-Tech-Unternehmens geht. Die Förderungen in der Chipindustrie scheinen von enormer Bedeutung und ein wichtiges Kriterium der Unternehmen für die Standortwahl zu sein.

4.3.2.1.3 Siemens-Ansiedlung

Folgt man der Geschichte von *Silicon Saxony* (2006: 118ff.), so wird deutlich, welche gewichtige Rolle die einzelnen politischen Akteure – und des Öfteren auch Zufall und Glück – spielten. Mitte 1992 sah es trotz finanzieller Unterstützungen in Millionenhöhe nicht danach aus, dass *Siemens* ein Halbleiterwerk in Dresden bauen würde, da der Partner *IBM* bisherige Standorte bevorzugte und gleichzeitig die Weltmarktpreise für Mikrochips drastisch fielen. Durch die bewilligten Fördermittel für *Texas Instruments* war *Siemens* nun doch wieder an dem Bau einer eigenen *Fab* interessiert (ebd.: 122ff.).

Siemens sah die Gefahr, dass man den Anschluss in der globalen Chipindustrie komplett verlieren könnte, weshalb man den Bau einer Halbleiterfabrik wieder in Betracht zog und dabei Dresden aufgrund der nochmals erhöhten Subventionen als Ostregion in Betracht zog (ebd.: 110f.). Wie schnell sich Unternehmensentscheidungen ändern können, zeigt sich am Beispiel *Siemens*, wo Sachsens Angebot an *Texas Instrument* vernommen wurde. Nur einen Tag nach Biedenkopfs Treffen mit dem *Texas Instruments*-Vizepräsidenten trat *Siemens* wegen dem Bau eines Halbleiterwerks an die sächsische Führung mit der Frage heran: „Kann man da noch etwas machen?“ Innerhalb eines Monats rechneten *Siemens* und die Biedenkopf-Regierung das Projekt durch und stellten einen Finanzierungs- und Förderungsplan auf, bei

dem die Finanzierungslücke von 300 Millionen Mark durch den Bund übernommen wurde (ebd.: 123ff.).

Nach einer Verhandlungsrunde mit *Siemens* über den Aufbau einer Fertigung in Dresden übt BIEDENKOPF (2015c: 361ff.) in seinem Tagebuch deutliche Kritik an den westdeutschen Unternehmen, da sich diese nur mit Geld und Förderungen nach Ostdeutschland locken lassen und dies keine unternehmerische Leistung sei. Dennoch wird der Abschluss zwischen Biedenkopf und dem damaligen *Siemens*-Chef von Pierer fixiert. Am 23. Dezember 1993 gab *Siemens* offiziell den Bau eines 2,4 Milliarden Mark teuren Halbleiter- und Systemchip-Werks in Dresden bekannt. Beim Spatenstich ein knappes halbes Jahr später betonte BIEDENKOPF (ebd.: 448f.) die Bedeutung der Investition und der eingesetzten Fördermittel als Aufwertung des ganzen Standorts. Biedenkopf (ebd.: 416) äußerte sich über das Gewinnen von Investoren bei Ansiedelungsprojekten und dass man diese „nicht durch eine Ansprache, sondern nur durch stetige Bemühungen gewinnen kann.“ Hier werden der Einfluss und die Bedeutung von Politikern deutlich, wenn es um die von GÖBEL (2013: 251f.) benannte Lotsen- und Kümmererfunktion geht. Ein vertrauensvolles Verhältnis zwischen Industrie und Politik und ein persönlicher Einsatz der Politiker scheint bei solchen Großprojekten entscheidend zu sein. Auch ISAKSEN et al. (2018: 226) gehen davon aus, dass sich Unternehmen nur in der Region ansiedeln, wenn sie sich der Unterstützung der Regionalpolitik sicher sind.

Die *Siemens*-Investition ist aufgrund des technologischen Vorsprungs westlicher Konzerne von großer Bedeutung, da neue Unternehmen (MARTIN 2010: 16) in Sachsen zeitgemäße Produktionsmethoden etablierten und technisch bessere Ausstattung mitbrachten als die eingesessenen Unternehmen. Mit dieser Pfadaufwertung (path upgrading) konnte Sachsen an den globalen Hightech-Standard anschließen.

Die Gesamthöhe der Förderung für *Siemens* wird mit einer Milliarde Mark (umgerechnet rund 500 Millionen Euro) beziffert (vgl. Dunkel 2017). Davon wurde seitens des Bundes zwischen 1996 und 2008 insgesamt 247,5 Millionen Euro Förderungen an *Siemens* und an die später ausgegliederte *Infineon* finanziert. Dazu kamen weitere 109,6 Millionen Euro an *Qimonda* bzw. den entsprechenden Geschäftsbereich von *Infineon* vor der Ausgliederung (vgl. Deutscher Bundestag 2009: 6).

Siemens war nach der Wende das erste große westliche Unternehmen der Halbleiterindustrie, welches sich in Dresden ansiedelte und kann als Initialzündung für den Ausbau des Standortes angesehen werden.

4.3.2.1.4 AMD-Ansiedelung

Nachdem mit *Siemens* der erste Mikrochiphersteller mit eigener Produktion für Dresden gewonnen wurde, versuchte man, das Fundament der Mikroelektronik mit einem weiteren Produzenten zu stärken. Mit dem amerikanischen Prozessorhersteller und *Intel*-Konkurrenten *AMD* sollte die Branche weiter aufgebaut und die Produktparte diversifiziert werden. Laut WOLFRAMM (2016: 175) begann das Buhlen der sächsischen Politiker um eine *AMD*-Ansiedelung bereits im Jahr 1992. Erst 1995, 3 Jahre später, kam es zur Entscheidung von *AMD* und der Zusage für den Bau eines Prozessorwerkes in Dresden. Spatenstich war 1996 und nach 3jähriger Bauzeit war 1999 der Produktionsstart für die Prozessoren. Wolframm (ebd.: 178ff.) beschreibt den Ansiedelungsprozess *AMDs* in 3 insgesamt verschiedenen Phasen:

- Die erste Phase bei der Gewinnung potenzieller Investoren wird als ein hierarchischer Prozess beschrieben, an dessen Anfang 1992 Ministerpräsident Biedenkopf mit seinem Wirtschaftsminister Schommer stand. Mit persönlichem Engagement versuchten beide, den Standort attraktiv zu vermarkten, was primär an der Bereitstellung üppiger Fördermittel und der wirtschaftsfreundlichen Einstellung der beiden Politiker lag. Darüber hinaus argumentierte man, dass ein schnellstmöglicher Projektstart im Interesse beider Parteien läge, da die freigesetzten Arbeitskräfte durch die Redimensionierung des *ZMDs* und anderer Kombinatsteile umgehend bereitstehen würden.
- Als zweite Phase wird die Planungsphase ab 1995 bezeichnet. Primär war dabei die Suche nach einem geeigneten Grundstück, welches innerhalb der Dresdner Stadtgrenze lag, groß genug und mit Ausbaumöglichkeiten war. Hier wurde die *Wirtschaftsförderung Sachsen (WFS)* miteinbezogen, um ein dementsprechendes Grundstück zu finden und um generell mehr Verantwortung in untere Hierarchieebenen zu delegieren. Gillo, damals noch *AMD*-Manager, bestätigte, dass *AMD* keinen Tag Verzögerung aufgrund des Genehmigungsverfahrens hatte. Darüber hinaus arbeitete das *WFS* eng mit *AMD* zusammen, um Transparenz und um eine möglichst große Akzeptanz von *AMD* in Dresden zu schaffen. Die Abläufe bei der Genehmigung durch die Behörden waren äußerst unbürokratisch: Man bildete für die offenen Fragen Teams mit den involvierten Behörden und *AMD*. Dieses Vertrauensverhältnis ging sogar soweit, dass keine Dokumente verschickt wurden, da man ja sowieso gemeinsam am Tisch saß. Durch die erfolgte Einbindung der

Verwaltungsbehörden kam eine weitere, niedrigere Hierarchieebene hinzu, welche jedoch nicht minder engagiert war und an einer schnellen Genehmigung mitarbeitete. Gerade das Engagement und die Zusammenarbeit der Behörden mit den Unternehmen bei Genehmigungsverfahren wird von GÖBEL (2013: 251f.) als ein wichtiger weicher Faktor der Bürokratie im Zuge der Wirtschaftsförderung benannt und bezeichnet dies als die Lotsen- und Kümmererfunktion. Ebenso verweisen KNILL und TOSUM (2015: 134f.) auf die Bedeutung der Behörden bei der Umsetzung von *Policy*-Maßnahmen. LAWTON SMITH (2018: 246) sieht in der Reduzierung des Verwaltungs- und Bürokratieaufwandes für Unternehmen eine wesentliche systemische Maßnahme zur Stärkung eines RIS.

- Die dritte Phase der AMD-Ansiedelung in Dresden beginnt für WOLFRAMM (2016: 178ff.) mit dem Spatenstich 1996 und dauert bis heute an. Eine Einteilung über einen solch langen Zeitraum ist für diese Arbeit nicht dienlich und wird somit nicht weiterverfolgt.

Insgesamt betrug das Investitionsvolumen *AMDs* rund 3,2 Milliarden DM. Ein wichtiger Faktor für solch große Projekte ist die Frage der Finanzierung. Mit Hilfe von 17 Banken wurden insgesamt rund 1,65 Milliarden Mark an Kapital bereitgestellt (vgl. Silicon Saxony 2006: 153ff.).

Wesentlich für die *AMD*-Ansiedelung in Dresden waren die Förderungen des Bundes und des Freistaates. Die Grundförderung lag bei 500 Millionen Mark durch Bund und Freistaat, zudem wurde eine Bürgschaft in Höhe von einer Milliarde Mark übernommen und zusätzlich 200 Millionen Mark Zinszuschläge durch den Freistaat gewährleistet. Um den Aufbau der Forschung zu unterstützen, wurden weitere 100 Millionen Mark durch die öffentliche Hand zur Verfügung gestellt (vgl. Die Welt 1995). Zum Zeitpunkt der Niederlassung von *AMD* in Dresden kamen auch andere Standorte für das Unternehmen in Frage, welche ebenso bereitwillig Förderungen gewährt hätten. Singapur bot laut GILLO (2005: 38) beispielsweise eine komplette Steuerfreiheit für 15 Jahre.

Insgesamt ergab sich somit eine staatliche Förderung von rund 800 Millionen Mark und einer zusätzlichen Bürgschaft von einer Milliarde DM, wodurch der Staat Kosten und Risiken von insgesamt rund 1,8 Milliarden für die Ansiedelung übernahm. Das von *AMD* getragene Restrisiko lag somit lediglich bei rund einem Drittel der Investitionskosten der rund 3 Milliarden DM. Martin GILLO (2005:39), damals mitverantwortlicher Manager bei *AMD*, nennt darüber hinaus explizit die Ziel-1-Förderungen der EU als wichtigen Faktor. Über den

EFRE als europäischen Fonds für regionale Entwicklung werden Investitionen direkt mit 10%-50% der Investitionssumme gefördert, ebenso der Ausbau wirtschaftsnaher Infrastruktur sowie Ausbildungsmaßnahmen für ehemalige Arbeitslose als neue Mitarbeiter. Die europäischen Maßnahmen und Förderungen sind ein bedeutender Bestandteil der europäischen Regionalpolitik und Ansiedelungsgründe von Unternehmen, dennoch werden die europäischen Maßnahmen aufgrund der Bandbreite und Komplexität nicht näher ausgeführt und nur der Vollständigkeit halber erwähnt.

Zusammenfassend kann die Ansiedelung von *AMD* als ein weiterer und notwendiger Schritt bezeichnet werden, da ein Prozessorhersteller eine noch nicht vorhandene Sparte der Halbleiterindustrie in Dresden erweiterte. Bei den Subventionen an *AMD* handelte es sich – wie alle direkten Unternehmensförderungen – um eine akteurszentrierte Maßnahme. Diese war wichtig, um eine Basis an starken und entsprechend großen Unternehmen zu haben, damit der Aufbau von systemischen Entwicklungen überhaupt in Frage kommt. Als eine systemische Unterstützungsmaßnahme kann die vorbildlich agierende Bürokratie genannt werden (LAWTON SMITH 2018: 246), die von sich aus den Verwaltungsaufwand für das Unternehmen minimieren wollte und bei Beratungen mitwirkte.

Da *AMD* zwar ebenfalls Mikrochips herstellte, aber eine andere Produktgruppe bediente, handelte es sich aus Sicht der Pfadentwicklung – je nach Interpretation – um eine Pfadverweiterung oder Pfadverzweigung nach GRILLITSCH und TRIPPL (2016: 9), bei der man die Branche in einer Region um ähnliche, aber nicht gleiche Produkte erweitert. Dadurch wird die Pfadabhängigkeit weiter verstärkt, was in diesem Fall natürlich gewünscht war und angestrebt wurde. Mit diesem zweiten Leuchtturm wurde ein positiver *Lock-in* nach MARTIN und SUNLEY (2006: 416) verfestigt und eine „strength of strong ties“ in der Region eingeleitet.

4.3.2.1.5 Gemeinschaftsaufgabe "Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur" (GRW)

Die *Gemeinschaftsaufgabe Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur (GRW)* ist eine Bund-Länder-Kooperation und ein wichtiges Instrument zur Stärkung strukturschwacher Regionen in Deutschland (vgl. GRW 2016). Laut Artikel 30 des Deutschen Grundgesetzes ist die wirtschaftliche Entwicklung eine vorrangige Aufgabe der einzelnen Bundesländer. Seit 1969 fördert die *Gemeinschaftsaufgabe Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur* den Ausgleich zwischen den wirtschaftlich leistungsstarken und leistungsschwachen Regionen in Deutschland, mit dem Ziel, wettbewerbsfähige Arbeitsplätze in den strukturschwachen

Regionen zu schaffen, um diese an den gesamtdeutschen Entwicklungsstand anzupassen. Die Förderfähigkeit des *GRW* ist relativ breit aufgestellt und kann sowohl für Einzelinvestitionen als auch für wirtschaftsnahe Infrastruktur oder für Maßnahmen zur Vernetzung und Kooperation genutzt werden (ebd.). Diesen komplementären Ansatz bei akteurszentrierten und systemischen Förderungen vertreten ISAKSEN et al. (2018: 226) ebenso wie LAWTON SMITH (2018: 246).

Finanziert wird die *GRW* je zur Hälfte aus Mitteln des Bundes und des jeweiligen Bundeslandes. Dies ist im Artikel 31a des Deutschen Grundgesetzes geregelt (dejure.org: Grundgesetz). Mit dieser finanziellen Beteiligung der Länder sollen die Mittel für die *GRW* möglichst effektiv und effizient verwendet werden. Neben Geldern des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) für Innovationsförderungen in Höhe von rund 8,7 Millionen Euro und des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) für die Forschungsförderung in Höhe von 241,8 Millionen Euro sind die Mittel aus der *GRW* die Hauptkanäle, über die der Bund Regional- und Wirtschaftsentwicklungsprogramme finanziert. Da Dresden in einem der Fördergebiete der *GRW* liegt, sind aus diesem Fördertopf 225 Projekte zwischen 1991 bis 2009 insgesamt 944,35 Millionen Euro in die Dresdner Mikroelektronik geflossen (vgl. Deutscher Bundestag 2009: 5f.).

Die *GRW* soll regionale Disparitäten in den deutschen Regionen ausgleichen und hat aufgrund der großen finanziellen Mittel einen bedeutenden Stellenwert bei der Förderung von Unternehmen und einzelner Branchen. Bei der Subventionierung der Mikroelektronik in Dresden kann angenommen werden, dass viele der öffentlichen Mittel über diesen Fonds abgewickelt wurden.

4.3.2.1.6 Diversifizierungsversuch des Freistaats

In der globalen Halbleiterindustrie ist die Sparte der integrierten Schaltungen (ICs) das bedeutendste Marktsegment. Diese ICs lassen sich wiederum in die 3 wichtigsten Gruppen einteilen: Mikrochips, Speicherchips und Logikchips (vgl. PARTISCH 2008: 6). Dadurch ergab sich in Dresden die Situation, dass die Branchengrößen wie *AMD*, *Infineon* und *ZMD* nicht miteinander in Konkurrenz standen und stehen, da jeder eine eigene Produktpalette mit unterschiedlichen Anwendungsbereichen hat. Dies war die Basis für ein gemeinsames Miteinander und einen komplementären Wissensaustausch zwischen den Unternehmen, da man sich bewusst war, dass man trotz der für Europa beachtlichen Größe auf globaler Ebene nicht zu den Branchengrößen zählt (vgl. WOLFRAMM 2016: 163).

1997 wurde seitens des *ZMD* versucht, das Leistungsangebot der Mikrochipindustrie in Dresden zu komplettieren, indem man einen Partner für Logikschaltkreise gewinnen wollte. *Siemens* – das spätere *Infineon* – stellte Speicherelemente her und *AMD* – das heutige *Globalfoundries* – Prozessorelemente. Mit den Logikschaltkreisen sollte das Angebot diversifiziert und breiter aufgestellt werden. Das Investitionsvolumen wurde dabei auf 500 Millionen bis zu einer Milliarde D-Mark geschätzt (vgl. Die Welt 1997). Aus der Literatur bzw. Zeitungsberichten ist nicht zu entnehmen, warum die Erweiterung des *ZMD* scheiterte. Als indirekter Anteilseigner des *ZMD* hätte der Freistaat über die bisherigen Subventionen hinaus auch das zusätzliche betriebswirtschaftliche Risiko tragen müssen. Deshalb wird davon ausgehen, dass die Politik ohne privatwirtschaftliche Beteiligung nicht bereit war, dieses Risiko einzugehen.

4.3.2.2 Staatliche Haftungsübernahme

Förderungen und Subventionen stellen für einen Staat immer ein Risiko dar, da das eingesetzte Kapital möglicherweise nicht zurückgezahlt wird oder die Aufwendungen für die Förderungen den erwarteten Mehrwert übersteigen.

Im Zeitraum zwischen 1990 und 2005 vergab der Freistaat Sachsen insgesamt mehr als 4 Milliarden Euro an Fördermittel und gibt die Ausfallsrate mit rund 6% an, was für einen äußerst effizienten, erfolgreichen und nachhaltigen Einsatz der finanziellen Mittel spricht. Als ehemaliger sächsischer Wirtschaftsminister ist sich GILLO (2005: 143) über die Bedeutung von Förderungen für die Neugründung und Ausgründung von Unternehmen bewusst. Dabei vergleicht er staatliche Förderungen mit Risikokapitalgebern (*Venture Capital*), welche ein kalkuliertes Risiko in Kauf nehmen, um in Zukunft Profite daraus ziehen zu können. Während Risikokapitalgeber auf den Erfolg von normalerweise 2 bis 3 aus insgesamt 10 Firmen setzen, muss im Gegensatz dazu der Staat mit seinen öffentlichen Steuermitteln deutlich konservativer agieren und Risiken zu vermeiden. Beim Wagniskapital geht man das Risiko ein, dass eben die wenigen erfolgreichen Firmen die Verluste der erfolglosen Investitionen auffangen und das insgesamt eingesetzte Kapital deutlich übertreffen.

Hier unterscheidet sich der Risikokapitalbegriff von GILLO (2005) und MAZZUCATO (2014), da Gillo staatliche Firmensubventionen als Risikokapital ansieht, welches aufgrund der Finanzierung durch die öffentliche Hand trotz des Risikos möglichst effizient und risikoarm eingesetzt werden müsse. An diesem Punkt setzt Gillo die Förderung etablierter Firmen und die finanzielle Risikoübernahme des Staates mit *Venture Capital* gleich, was eher einer

Kennzahl wie der betriebswirtschaftlichen Kapitalrentabilität (= Gewinn / Kapitaleinsatz) entspricht. MAZZUCATO (2014) hingegen argumentiert, dass *Venture Capital* durch den Staat bereits in viel früheren Phasen der Grundlagen- und angewandten Forschung eingesetzt werden solle und bewusst auch Fehlschläge in Kauf genommen werden sollen, um neue Entwicklungen in Gang zu setzen. Sowohl die direkte Unternehmensförderung als auch die Grundlagenforschung erfordern finanzielle staatliche Mittel und eine Risikoübernahme, dennoch sollten die beiden Politikmaßnahmen nicht mit einem Begriff vermischt werden.

Gillos Herangehensweise fokussiert sich dabei eher auf eine aktive Ansiedlungspolitik von Unternehmen, während hingegen Mazzucato in ihrer Argumentation eine langfristige Pfadkreation und die Etablierung neuer Branchen mit radikalen Innovationen nach GRILLITSCH und TRIPPL (2016: 11) anstrebt.

4.3.2.3 Verwaltung und Recht

Die Politik hat über die Gesetzgebung einen sehr direkten Einfluss auf die Verwaltungsstruktur und rechtliche Belange, um damit Verbesserungen einzuleiten und eine gute Grundlage für die Privatwirtschaft zu schaffen. Nachdem in der ersten Phase ein fast kompletter Neuaufbau der Verwaltungsstruktur zu bewerkstelligen war, ging es in dieser Phase darum, die Ansiedelung der Großprojekte von *Siemens* und *AMD* zügig und dennoch korrekt zu erledigen. Es kann davon ausgegangen werden, dass mit diesen Projekten auch seitens der Verwaltung ein Lernprozess für zukünftige Projekte und Strategien in Gang gesetzt wurde.

Aufgrund der Schnelllebigkeit in der Chipindustrie ist eine kurze Verfahrensdauer von entscheidender Bedeutung und stellt auch einen wichtigen Standortfaktor dar. Gerade bei einem so großen Projekt wie von *Siemens*, noch dazu ohne lange vorherige Planung, war bereits ein halbes Jahr nach der Entscheidung die Grundsteinlegung (vgl. Silicon Saxony 2006: 133). Schließlich geht es bei der Mikrochipindustrie um Schnelligkeit, nicht nur des Produktes an sich, sondern auch um die Zeit, in der man seine Produkte am Markt anbieten kann. Verzögert sich der Markteintritt nur um 6 Monate, so schrumpft der Gewinn automatisch um 50%, da die Konkurrenten in dieser Zeit bereits ihre Markteinführung zu ihren Gunsten genutzt haben (vgl. GILLO 2005: 125).

Bei Verhandlungen mit einem Investor über ein Projekt von mehreren 100-Millionen DM verwies BIEDENKOPF (2015b: 445) auf den Willen der sächsischen Staatsregierung, diesen bei

Genehmigungsverfahren zu unterstützen und die Verfahrensdauer möglichst kurz zu halten. Biedenkopf spricht hier von einem wichtigen Standortvorteil gegenüber anderen Bundesländern. Das engagierte und unbürokratische Auftreten der sächsischen Regierung und der Behörden war für den US-amerikanischen Prozessorhersteller *AMD* ein wichtiges Argument, sich in Dresden anzusiedeln. Für einen Konzern ohne bisherigen Sitz in Deutschland war die Zusammenarbeit mit den Behörden besonders wichtig, um offene Fragen für die Genehmigung zu klären. Diese erfolgte nur 3 Wochen nach Antragstellung, was in Westdeutschland wohl Jahre gedauert hätte (vgl. Silicon Saxony 2006: 153). In den Jahren nach der Wiedervereinigung gab es für die neuen deutschen Bundesländer Ausnahmeregelungen, um Verfahren zu verkürzen und diese schneller bewilligen zu können.

Als ein Hemmnis für die Ansiedelung von internationalen Konzernen beschreibt GILLO (2005: 40f.) die unterschiedliche Auffassung von Arbeitnehmerschutz am Beispiel der USA und Deutschland. Vor allem in einer hochspezialisierten Branche wie der Mikrochipindustrie kann aufgrund einer hohen Fluktuation der Mitarbeiter eine Existenzbedrohung für das gesamte Unternehmen entstehen, wenn viele qualifizierte Arbeitnehmer den Arbeitsgeber wechseln. Dies ist mit ein Grund, warum der deutsch-Amerikaner Gillo in solch einer dynamischen Branche keine Notwendigkeit für Gewerkschaften und Betriebsräte sieht – im Gegensatz zum deutschen Recht.

4.3.3 Zusammenfassung

Nachdem der komplette Zusammenbruch in der Mikroelektronik in Dresden in der ersten Phase nach der Wiedervereinigung gerade noch abgewendet werden konnte und das *ZMD* bestehen blieb, war es an der Zeit in einem nächsten Schritt Maßnahmen für eine zukünftige Strategie zu erarbeiten. Anstatt der Unsicherheit über die weitere politische Vorgehensweise hatte man nun in der zweiten Phase die Möglichkeit, eigene Entscheidungen und Wege zu gehen.

Da in der Mikrochipindustrie Skalenerträge eine enorme Rolle spielen, kann eine solche Branche nur mit Hilfe von Großbetrieben überleben bzw. aufgebaut werden. Eine mittelständisch orientierte Chipindustrie ohne einen großen Waferproduzenten ist nicht zweckmäßig, wie auch der Spruch „no fab, no lab“ andeutet. Deshalb waren die Ansiedlungspolitik und Subventionen für *Siemens/Infineon* und *AMD* von entscheidender Bedeutung. Diese von Biedenkopf genannten *Leuchttürme* waren jedoch nicht der Schlussstein, sondern das Fundament, auf welches aufgebaut werden konnte.

Biedenkopf war sich der Bedeutung von großen Halbleiterunternehmen bewusst, welche als Anker in der Region gesehen wurden, damit sich in weiterer Folge komplementäre Unternehmen ansiedeln können. So sprach er bei der Grundsteinlegung des *AMD*-Werkes 1997: „Unternehmen wie diese brauchen ein großes Umfeld an Zulieferern. Und dieses Umfeld ist überwiegend mittelständig organisiert“ (Silicon Saxony 2006: 153). Ebenso betont WOLFRAMM (2016: 171) die Bedeutung der Leuchtturmprojekte für die sächsische Wirtschaft, da man auf globaler Ebene ein unbeschriebenes Blatt war und erst durch die Großkonzerne eine Sogwirkung erzeugte, wenn man die Unternehmen *AMD*, *Infineon* und *Siemens* als Referenz angeben konnte. Dies erläuterte Ministerpräsident Biedenkopf anlässlich der Eröffnung des *Siemens*-Werks in Dresden:

“Von meinem Vater habe ich gelernt, dass Investoren sich in der Regel wie Tauben verhalten. Wo Tauben sind, sagte er, fliegen Tauben hin. Das schwierigste ist, die ersten Tauben einzufangen” (MDR o.J.).

Laut einer Studie des *Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW)* haben sich die Kosten für Subventionen und Leuchtturmprojekte ab dem Jahr 2006 amortisiert. Darüber hinaus, so der ehemalige Wirtschaftsminister Martin Gillo, seien rund zwei Drittel der Förderungen an kleine und mittlere Unternehmen geflossen (vgl. WOLFRAMM 2016: 171).

Da in dieser Phase die rechtlichen und finanziellen Unsicherheiten für die neuen deutschen Bundesländer überwiegend geklärt waren, konnte der Freistaat eigene Ideen umsetzen und Strategien implementieren. Gerade bei wirtschaftlichen Fördermaßnahmen und den ersten Unternehmensansiedelungen spielte der Freistaat eine wichtige Rolle und konnte vor allem durch Biedenkopf – der äußerst gut vernetzt war – *Siemens* als erste „Tauben“ fangen. Die Entscheidungen verlagerten sich vermehrt auf die Landesebene. Dennoch war mit Biedenkopf und seinem Kabinett eine Zentrierung auf nur wenige Person gegeben, da diese direkt mit den Entscheidern der jeweiligen Firma verhandelten.

Zusammenfassend kann die sächsische Regierung als der zentrale Akteur in dieser Phase bezeichnet werden. Die finanzielle Unterstützung der Projekte durch die Bundesregierung war ein wichtiger Faktor, ohne den die aufzubringende Fördersumme wohl nicht zu stemmen gewesen wäre. Dennoch ging die grundlegende Strategie und Vision von der sächsischen Regierung aus. Bereits MARTIN und MARTIN (2016: ff.) haben angemerkt, dass durch größere Autonomie der jeweiligen Landesregierung neue Pfade eingeschlagen werden können. Die Umsetzung dieser Vision durch die sächsische Regierung stimmt mit der Beobachtung von MARTIN und MARTIN (2016) überein.

Die ersten Maßnahmen und die gefangenen Tauben kann man als eine Kombination mehrerer in der Pfadentwicklung genannten Mechanismen nach GRILLITSCH und TRIPPL (2016:9) ansehen. Einerseits war es eine klassische Pfadaufwertung (path upgrading), da man in der DDR bereits eine gute, aber keine Weltklasse-Halbleiterindustrie hatte. Deswegen musste man externe Technologie übernehmen, um mit westlicher Technik auf die Weltspitze aufzuschließen. Andererseits ist der Wandel in der Mikroelektronik so schnell und tiefgreifend, dass man durchaus auch von einer Pfaderneuerung (path modernisation) sprechen kann. Die Technologie wurde zwar mit *Siemens* und *AMD* von westlichen Unternehmen importiert, trotzdem war die technologische Basis in Dresden bereits vorhanden, weshalb es sich hier nicht um einen Pfadimport (path importation) handelt, da dieser eher Regionen zugeschrieben wird, welche keine Anknüpfungspunkte zur importierten Industrie aufweisen. Eine eindeutige Zuordnung der Pfadentwicklung ist aufgrund der Vielzahl verschiedener Argumente und Faktoren nicht exakt möglich. Im Modell der regionalen Diversifizierung von BOSCHMA et al. (2017: 38f.) entspricht diese Form der Veränderung am ehesten der *Nachbildung (replication)* einer ähnlichen Technologie in der Region, bei der man bereits Anschlussmöglichkeiten und Kenntnisse vorfindet.

Aus Sicht eines RIS (vgl. ISAKSEN et al. 2018: 230f.) wurden trotz der direkten Firmensubventionen verschiedene Elemente implementiert, wobei in einem dünnen RIS die Aufmerksamkeit auf die Akteursebene empfohlen wird. Mit *Siemens* und *AMD* konnten externe Unternehmen in die Region eingebettet werden und nicht nur reine Produktionsanlagen, sondern auch Forschungsabteilungen aufgebaut werden.

4.4 1999 – 2009: Aufbau eines RIS

Dieses Kapitel behandelt den Zeitraum von 1999 bis 2009 und beginnt mit der Eröffnung des *AMD*-Werkes in Dresden als zweites bedeutendes Leuchtturmprojekt. *Siemens* und *AMD* waren wichtige Stützen in der wirtschaftlichen Entwicklung, bedurften aber eines großen Kapitalaufwandes für die Ansiedelung in Form direkter Subventionen und Förderungen. In dieser Phase sollen nun die veränderten Maßnahmen und Einflussbereiche der Politik auf die Mikrochipindustrie herausgearbeitet werden, was sowohl die gesetzten Handlungen als auch die unterlassenen betrifft. Die unterschiedlichen *Policy*-Maßnahmen in diesem Zeitabschnitt sind dabei deutlich vielschichtiger. Einerseits gab es – abgesehen vom *AMD*-Ausbau 2003 – einen Rückzug des direkten Einflusses der sächsischen Landesregierung, andererseits wurden Strukturen geschaffen, um systemische Entwicklungen zu stärken. Als das Ende dieser Phase wird die Krise in der Chipindustrie angesehen, welche sich mit der Weltwirtschaftskrise 2008/09 überschneidet.

4.4.1 Ausgangslage

4.4.1.1 AMD 2000: auf der Überholspur

Durch das neue *AMD*-Werk in Sachsen und aufgrund der Kompetenz der Mitarbeiter konnte das Unternehmen Anfang 2000 den weltweit ersten Gigahertz-Prozessor vorstellen und in Serie produzieren, wodurch man sich einen beträchtlichen Marktanteil im hochpreisigen Serversegment sichern konnte und sich zu einer Kapazitätserweiterung veranlasst sah, um die Nachfrage zu decken (vgl. Silicon Saxony 2006: 158ff.). Aus diesem Grund gab *AMD* im November 2003 bekannt, dass man die Kapazitäten erweitern und rund 2,4 Milliarden US-Dollar in eine weitere Chipfabrik investieren werde. Die sogenannte „*Fab 36*“ wurde knapp 3 Jahre später eröffnet und war für die Produktion von Wafern der damals neuen 300mm-Generation konzipiert (vgl. NTV 2005).

Obwohl die Subventionen noch immer bedeutend für den Ausbau waren, betonte der damalige *AMD*-Dresden-Chef Deppe, dass man diese auch woanders bekommen hätte, man sich aber aufgrund der Mitarbeiter bewusst für eine Stärkung von Dresden entschied (vgl. Silicon Saxony 2006: 161).

4.4.1.2 Krise in der Chipindustrie 2008

Aufgrund der steigenden Nachfrage bei Mikrochips in den vorangegangenen Jahren erhöhten die einzelnen Anbieter die Produktion ihrer Speicherchips, wie beispielsweise Samsung um insgesamt rund 90% bis 2008. Dadurch kam es zu einer weltweiten Überproduktion mit Lagern mit einem Gesamtwert von rund 10 Milliarden Dollar. Dadurch entstand ein Preiskampf zwischen den Anbietern, bei dem die Herstellungskosten teilweise über den Umsätzen lagen. Im Extremfall, wie bei dem von *Infineon* ausgegliederten *Qimonda*, lag der Verlust sogar teilweise über dem Umsatz. Aufgrund dieses ruinösen Preiskampfes befand sich die globale Chipindustrie bereits zwei Jahre vor der globalen Finanzkrise 2008/09 in der Krise. Vertreter des Management-Beraters *A.T. Kearney* gingen Anfang 2009 davon aus, dass lediglich die weltweit fünf größten Unternehmen weiter eine Rolle spielen würden und die Unternehmen dahinter sich entweder spezialisieren müssen oder – wie eben *Qimonda* – verschwinden, da die Kapitalintensität langfristig einfach zu hoch sei. Zwar hatte *Qimonda* ein neuartiges Speicherkonzept entwickelt, welches aber aufgrund der Krise letztendlich nicht umgesetzt werden konnte (vgl. VISSER 2009).

In der Halbleiter- und Chipindustrie unterliegen die Preise großen Schwankungen von teilweise bis zu 30%. Im Jahr 2009 kam zusätzlich durch die Weltwirtschaftskrise eine höhere Vorsicht der Banken bei der Kreditvergabe, wodurch sich die Fremdfinanzierungsmöglichkeiten der Unternehmen weiter verschlechterten und auch potentielle Investoren von Firmeneinstiegen abhielt (vgl. MAGENHEIM-HÖRMANN 2009). Dies betraf vor allem *Qimonda*, ein Unternehmen, welches Speicherchips herstellt und erst 2006 aus dem *Infineon*-Konzern ausgegliedert wurde. Durch die Ausgliederung wollte man eine Fokussierung auf den jeweiligen Schwerpunkt der beiden Unternehmen erreichen (vgl. Infineon 2006). Aus betriebswirtschaftlicher Sicht kann man davon ausgehen, dass *Infineon* durch die Ausgabe von *Qimonda*-Aktien einerseits Einnahmen generieren wollte und andererseits eine größere Stabilität der eigenen Ertragslage und Umsätze anstrebte. Die „Zeit“ erhob 2009 den Vorwurf, dass sich Siemens bereits bei der Ausgliederung von Infineon von Risiken der Chipindustrie befreien wollte und Infineon nun das Gleiche bei *Qimonda* tat, um das eigene Risiko zu minimieren. Man schrieb von einem „Problemfall von Siemens“ und *Qimonda* als „ein kaum kalkulierbares Geschäftsrisiko in den Wertpapierdepots der Kleinanleger“. Beim Börsengang *Qimondas* konnte *Infineon* lediglich 22,5% der *Qimonda*-Aktien verkaufen (ROHWETTER 2009).

Dieser Vorwurf bestätigte sich Anfang 2009 als *Qimonda* bekanntgab, dass ein zusätzlicher Finanzbedarf von rund 300 Millionen Euro nötig sei, um eine Insolvenz zu verhindern (vgl. Wendt 2009). 2008 wies *Qimonda* in den ersten 9 Monaten einen Fehlbetrag von 1,4 Milliarden Euro aus, was auf den Preisverfall in der Chipbranche und die allgemeine Wirtschaftskrise zurückgeführt wurde (vgl. WINTER 2008). Betrachtet man *Infineons* Geschäftszahlen aus den Jahren 2007 bis 2011, kann man eine bedeutende Krise des Unternehmens und der Branche auch in den Jahresabschlüssen feststellen: der Umsatz sank von rund 7,7 Milliarden Euro 2007 bis 2009 um 60% auf rund 3 Milliarden Euro. Zwischen 2007 und 2009 wurde insgesamt ein Jahresfehlbetrag von mehr als 4 Milliarden Euro akkumuliert, wobei bereits 2011 wieder ein Jahresüberschuss von mehr als 1,1 Milliarden Euro ausgewiesen wurde (ariva.de). Das Geschäft und das generelle Marktumfeld in der Chipindustrie waren also äußerst volatil und risikobehaftet. Viele hausgemachte Probleme der Branche und die allgemeine Wirtschaftslage verschlimmerten die Lage zunehmend und forderten von den Firmen neue Strategien.

Ebenso wie *Infineon* und *Qimonda* war auch *AMD* von der Krise betroffen. Aufgrund wirtschaftlicher Erfordernisse, länger anhaltender Verluste und einem größer werdenden Technologierückstand und fehlgeleiteter Akquisitionen musste der *AMD*-Konzern Anfang 2009 seine Chipfertigung ausgliedern. Für 1,4 Milliarden US-Dollar und zusätzliche Investitionszusagen für Dresden und New York in Höhe von mindestens 3,6 Milliarden US-Dollar (vgl. Europäische Kommission 2009: 5) übertrug man 65,8% der *Fab*-Anteile der ausgegliederten Fertigung an die *ATIC*-Investmentgruppe aus Abu Dhabi, blieb aber mit 34,2% an der neuen Gesellschaft *Globalfoundries* beteiligt (vgl. Finanznachrichten.de 2009). Als *Foundry* werden Wafer-Fertigungsstätten bezeichnet, welche als Auftragsfertiger in der eigenen Produktion für andere Firmen je nach Kundenwunsch Halbleiterprodukte herstellen. Eine *Fab* hingegen produziert nur für das eigene Unternehmen (vgl. McKinsey 2013 :11).

Die Krise und der Übergang *AMDs* von „*Fab*“ zu „*Foundry*“ wird als das Ende dieser Phase angesehen, da mit der Auftragsfertigung neue Chancen für „*fabless*“-Unternehmen – Firmen ohne eigene Herstellung – und Forschungsinstitute geschaffen wurden. Diese veränderten Gegebenheiten werden im nächsten Kapitel erarbeitet.

4.4.2 Politikmaßnahmen:

4.4.2.1 AMD-Ausbau: erneute Förderungen

Wie bereits beschrieben, gab *AMD* 2003 den Bau eines zusätzlichen Chipwerkes um 2,4 Milliarden Euro bekannt, um ihre Marktanteile und Kapazitäten erweitern zu können. Beim Ausbau des *AMD*-Werks (Fab36) in Dresden wurde bekannt, dass von den genannten zwei Milliarden Euro Investitionsvolumen *AMD* lediglich rund 200 Millionen Euro Eigenanteil von *AMD* eingebracht wurden. „Die Welt“ (2003) schrieb von Bürgschaften des Landes Sachsen in Höhe von 250 Millionen Euro und einer 380 Millionen Euro Bundesbürgschaft sowie von Förderungen von Bund und Freistaat in der Höhe von 250 Millionen Euro.

Laut dem Bescheid der EU-Kommission über staatliche Beihilfen vom 3. Februar 2004 wurden die Beihilfen genehmigt, wobei ein gesamtes Investitionsvolumen von mehr als 2,8 Milliarden Euro angegeben wurde, von denen etwas mehr als 2,4 Milliarden Euro förderfähig waren. Die EU-Kommission machte darauf aufmerksam, dass für Sachsen ein Höchstfördersatz von 28% gilt und nur in Ausnahmefällen und nur für große Unternehmen 35% geltend gemacht werden dürfen. Von den 2,4 Milliarden Euro förderfähigen Gesamtkosten wurde *AMD* mit 22,67% durch den Staat Deutschland gefördert, was in etwa 545 Millionen Euro entspricht. Die Mittel der Beihilfen kamen laut Bescheid aus der *Gemeinschaftsaufgabe Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur*, einer Investitionszulage und den Bürgschaften für Bankdarlehen (vgl. Europäische Kommission 2004: 1ff.).

Bei der ersten Ansiedelung von *AMD* wurden rund 800 Millionen DM an Fördermitteln bereitgestellt, was bei einem Investitionsvolumen von rund 3 Milliarden DM etwas mehr als 25% entspricht. Somit war die Erweiterungsinvestition 2003 mit 22,67% öffentlicher Beteiligung etwas weniger förderungsintensiv. Dabei muss jedoch beachtet werden, dass es sich dabei nur um die Subventionen handelte und zusätzliche Bürgschaften genehmigt wurden. Diese kommen jedoch nur im Falle eines möglichen Ausfalls zum Einsatz.

Die finanzielle Unterstützung beim Ausbau von *AMD* am Standort Dresden war eine weitere akteursbezogene Maßnahme bei der die Politik zu Subventionen gewillt war, um die Zusammenarbeit am Standort zu intensivieren. Dennoch kann hier der von KNILL und TOSUM (2015: 220) angeführte „Sperrklinkeneffekt“ bei Förderungen kritisch angemerkt werden, da *AMD* trotz der hohen Zufriedenheit mit dem Dresdner Werk weiter öffentliche Unterstützung

erhielt. Förderungen als globaler Standortfaktor wurden bereits in einem vorherigen Kapitel als essenziell für eine Ansiedelung beschrieben.

4.4.2.2 Verringerung der direkten staatlichen Einflussnahme

Anhand der folgenden beiden Beispiele soll aufgezeigt werden, dass man zwar an einer Weiterentwicklung der Halbleiterbranche in Dresden arbeitete, gleichzeitig aber versuchte die sächsische Regierung ihre eigenen finanziellen Risiken und Aufwendungen für akteursbezogene Maßnahmen zu verringern.

4.4.2.2.1 ZMD-Privatisierung

Das *ZMD* war in Zeiten der Wende und danach ein Fixpunkt für die Mikrochipindustrie in Sachsen – allerdings auch einer, der von Zuschüssen durch den Freistaat in Höhe von rund 20 Millionen Euro pro Jahr abhängig war. Aus diesem Grund versuchte der Freistaat diese Kosten einzusparen und verkaufte das Unternehmen 1999 für 2 D-Mark an die *Sachsenring Automobiltechnik AG* (vgl. Silicon Saxony 2006: 164ff.). Die *Sachsenring AG* kaufte bei der Übernahme den jeweiligen 50%-Anteil der *Dresdner BdW* und *ATLAS* zu einem symbolischen Preis von 1 D-Mark und verpflichtete sich zu einer Anhebung des Grundkapitals um 9,95 Millionen D-Mark und Investitionen in Höhe von 80 Millionen DM. Der Ablauf der Privatisierung und die Entwicklung der Fördergelder sind gut dokumentiert, da die EU-Kommission von Mitte 1999 bis zur Entscheidung am 18. Juli 2001 die Übernahme überwachte und anschließend veröffentlichte. Andere Übernahmeangebote wurden zwar vom Freistaat geprüft, konnten aber entweder kein ausreichendes Konzept vorweisen oder gaben Anlass zu vielen Vorbehalten. Die für diese Arbeit relevanten Punkte über Förderungen und Politik-Maßnahmen werden im folgenden überblicksmäßig dargestellt. Nach der Privatisierung wurden die Technologieförderung für das *ZMD* zwar eingestellt, jedoch erhöhte sich im Gegenzug die Förderung der Gemeinschaftsaufgabe *Förderung der regionalen Wirtschaftsstruktur*. Wurden in den 6 Jahren zwischen 1993 und 1998 insgesamt 19 Millionen DM aufgewendet, so erhöhte sich der Betrag für die 3 Jahre zwischen 1999 und 2001 auf 22,95 Millionen DM. Die Investitionszulagen wurden mit 3,325 Millionen DM und die Zuschüsse/Darlehen zum Ausgleich für unterlassene Investitionen und Verluste mit 29 Millionen Euro abgegolten. Insgesamt wurden die Unterstützungsleistungen des Freistaates für die Privatisierung und drei Folgejahre mit 55,275 Millionen DM angegeben. Mit 18. Juli 2001 stellte die Kommission fest, dass die Beihilfen zwar gegen den Artikel 88 (3) des EG-

Vertrags verstoßen haben, allerdings mit dem EG-Vertrag vereinbar sei (vgl. Europäische Kommission 2001).

4.4.2.2.2 Qimonda-Insolvenz

Wie eingangs beschrieben, kam es 2008 in der Speicherchipsparte zu einer globalen Krise, von der *Qimonda* besonders betroffen war. Im Folgenden werden die Rolle der Politik und die getroffenen Entscheidungen bei der Insolvenz von *Qimonda* untersucht. An diesem Beispiel wird die Abhängigkeit der Chipindustrie von den staatlichen Subventionen erläutert, um die Bedeutung des Staates aufzuzeigen. Bei der Mikroelektronik handelt es sich für viele Staaten um eine Schlüsselindustrie, welche massiv mit öffentlichen Gelder gestützt und subventioniert wird.

Als das Ausmaß der *Qimonda*-Pleite bekannt und der zusätzliche Kapitalbedarf benannt wurde, versuchte der Freistaat - gemeinsam mit der Bundesregierung – die Insolvenz zu verhindern und stellten *Qimonda* eine Bürgschaft von 280 Millionen Euro in Aussicht sowie ein Hilfspaket von 325 Millionen Euro, an dem sich der Freistaat Sachsen, *Infineon* und Portugal – wo sich rund 1800 Beschäftigte befanden – beteiligen wollten. Dafür musste von *Qimonda* ein tragfähiges Zukunftskonzept erarbeitet werden, welches das Unternehmen nicht im erwarteten Ausmaß präsentieren konnte. Somit kam es am 23. Jänner 2009 zum Insolvenzantrag *Qimondas* (vgl. ROHWETTER 2009). Das Rettungspaket hätte sich laut WENDT (2009) aus folgenden Beträgen zusammengesetzt: 150 Millionen Euro von der sächsischen Regierung, 100 Millionen Euro von der staatlichen portugiesischen Investitionsbank und weitere 75 Millionen Euro durch Infineon. Da *Infineon* nicht bereit war, für das mehrheitlich eigene Tochterunternehmen Kapital bereitzustellen, zweifelte auch die Landesregierung am möglichen Fortbestand des Unternehmens und zog die in Aussicht gestellten Zahlungen zurück, da man sich von Infineon und *Qimonda* nicht erpressen lassen konnte und wollte. Laut RP-online (oJ) forderte das sächsische Kabinett für die Rettung, dass ein ebenso großer Betrag von *Infineon* selbst bereitgestellt werde. In Anbetracht der ebenfalls schlechten Situation *Infineons*, stellt sich die Frage, ob das Unternehmen überhaupt in der Lage gewesen wäre, mehr Kapital bereitzustellen, da man in dem Geschäftsjahr selbst einen Verlust von 3,12 Milliarden Euro ausweisen musste.

Wirtschaftsprüfer waren zu diesem Zeitpunkt – unter Anbetracht des technologischen Vorsprungs – noch davon ausgegangen, dass *Qimonda* profitabel weitergeführt werden könne. Infineon hatte die eigenen *Qimonda*-Anteile von 77,5% bereits voll abgeschrieben und

auf Null gesetzt, darüber hinaus wurde von einer Zusatzbelastung in Höhe von 100 Millionen Euro im Falle einer Insolvenz ausgegangen. Ein Zuschuss von *Infineon* bzw. eine finanzielle Beteiligung am Sanierungskonzept war aber absolut notwendig, um von der EU eine Staatshilfe genehmigt zu bekommen (vgl. WINTER 2008). Der ehemalige sächsische Wirtschaftsminister Thomas Jurk sprach in diesem Zusammenhang von einer Maximalgrenze von 30%, welche die EU bei staatlichen Subventionen an Unternehmen erlaube, um Wettbewerbsverzerrungen zu vermeiden (vgl. SCHWAB 2009).

Der damalige Insolvenzverwalter Michael Jaffé versuchte, Investoren zu finden und entschied deswegen auf eine vorläufige Fortführung des Betriebs, obwohl für den potenziellen Investor zusätzliche Investitionen von rund 1 Milliarde Euro notwendig gewesen wären. Lediglich der chinesische Staatsfonds war an dem Unternehmen interessiert, wollte aber die Produktion nach China verlagern und nur das Knowhow übernehmen. Weiters wurde berichtet, dass potenzielle Investoren hauptsächlich an staatlichen Subventionen und Förderungen interessiert waren (vgl. Handelsblatt 2006).

Ebenso kritisch beschrieb der damalige sächsische Ministerpräsident Stanislaw Tillich den internationalen Kampf um die größten finanziellen Förderungen als einen Wettlauf um die größten Subventionen, bei dem Unternehmen mit Staatsgeldern erhalten werden und ihre Chipindustrie mit Milliardenförderungen unterstützen:

"Letztlich haben wir zwischen den fünf global wichtigsten Chipherstellern einen ruinösen und unfairen Wettkampf, in den andere Staaten außerhalb der EU sehr viel Staatsgeld stecken" (MAGENHEIM-HÖRMANN 2009).

Da die globale Chipindustrie vom Angebotsüberhang bzw. dem Nachfragerückgang betroffen waren, mussten andere Chipproduzenten, wie die taiwanesischen Hersteller *Promos*, *Powerchip* und *Nanya* um Staatshilfen bei ihren Regierungen anfragen, um den Fortbestand der Unternehmen gewährleisten zu können (vgl. Finsterbusch 2009). Gerade diese Subventionen ausländischer Regierungen bei ihren nationalen Konzernen waren ein Wettbewerbsnachteil für Dresden und die dortige Mikrochipindustrie. Teilweise bieten asiatische Staaten den Unternehmen eine Investitionsförderung von 100%, zusätzlich günstige Kredite, Bürgschaften, Steuererleichterungen, sowie Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen für die Mitarbeiter an. Verglichen mit der Maximalförderquote der EU ist dies ein massiver ökonomischer Vorteil für nicht-europäische Unternehmen (vgl. VISSER 2009). Alleine bei diesen Zahlen scheint die Produktion von Speicherchips in Dresden einen Wettbewerbsnachteil darzustellen, da Speicherchips im Vergleich zu anderen Produkten der

Halbleiterindustrie vergleichsweise weniger komplex und aufwendig sind, somit auch weniger gewinnbringend.

Bei *Qimonda* stellt sich durchaus die Frage, ob eine Insolvenz zwingend war. Da es sich um eine politische Entscheidung handelte und es für jede Seite ein berechtigtes Für und Wider gab, wird auf eine Bewertung an dieser Stelle verzichtet. Dennoch zeigt sich klar, dass europäische Regelungen ein Hemmnis für die europäische Halbleiterindustrie darstellen können, da staatliche Unterstützungsleistungen mit einem gemeinsamen europäischen Markt nicht oder nur kaum vereinbar sind. TER WAL (2013: 653ff.) warnt vor einem zu schnellen Wachstum eines Clusters, da diese bei exogenen Krisen anfälliger sind und eine geringere Stabilität aufweisen. An dieser Stelle könnte man durchaus die kritische Frage stellen, ob das neue Unternehmen nicht zu schnell aus der alten Firma ausgelagert wurde.

Bei einer Pfadentwicklung nach MARTIN (2010: 21) müssen regional vorhandenes Wissen und Technologiestrukturen als Ausgangssituation bei einer Pfadentstehung vorhanden sein, weshalb es äußerst unwahrscheinlich ist, dass sich eine Halbleiterhersteller in einer Region ansiedelt, welche bis dahin noch keine Kompetenzen aufgebaut hat. Gerade in einer Branche, in der Innovationen und technologische Entwicklungen in einer rasanten Geschwindigkeit zwingend erforderlich sind, scheint es kaum möglich, diese ohne vorhandene Kompetenzen in einer Region aufzubauen.

Ebenso muss im Modell der regionalen Diversifizierung nach BOSCHMA et al. (2017: 38f.) im Falle einer *Verpflanzung* (*transplantation*) einer etablierten Technologie ohne Anknüpfungspunkte und Vorkenntnisse in eine neue Region ein besonderer Anreiz geboten sein, beispielsweise Rohstoffvorkommen, geringe Löhne oder eine besondere geographische Lage. In der globalen Halbleiterindustrie sind diese Faktoren jedoch zu vernachlässigen und andere Standortfaktoren wie Förderungen, bereits bestehende Kompetenzen und Forschungseinrichtungen von entscheidender Bedeutung. Aus diesem Grund scheint es fast unmöglich, dass sich außerhalb der bestehenden Standorte Unternehmen neu niederlassen. Deswegen erscheint die EU-Regelung über die Beschränkung von staatlichen Subventionen in dieser Branche als nicht zielführend, da nur wenige europäische Zentren in dieser Hochtechnologie bestehen können und die EU sich durch diesen Grundsatz selbst einschränkt, was den Erhalt und den Ausbau der europäischen Halbleiterindustrie insgesamt betrifft.

4.4.2.3 Aufbau von unterstützenden Organisationen

Mit den aufgebauten Leuchtturmprojekten wurde die Grundlage für die Mikrochipindustrie in Dresden geschaffen. In einem zweiten Schritt wurden zusätzlich systemische Maßnahmen forciert, um die einzelnen Akteure besser miteinander zu vernetzen. Die Ansiedelung der großen Halbleiterhersteller alleine und ohne den Aufbau von unterstützender Infrastruktur stellen aus Sicht des RIS-Ansatzes noch keine substanzielle Weiterentwicklung dar. COENEN et al. (2016: 4) unterscheiden dabei zwischen harten – beispielsweise fehlende Ressourcen und schwache Organisationen – und weichen Faktoren, wie die Abwesenheit informeller Institutionen oder geringer Interaktion.

Betrachtet man die Entwicklung aus evolutionärer Sicht, so kann man nach dem beinahe erfolgten Niedergang der Halbleiterindustrie in Dresden und der darauffolgenden Ansiedelung zweier externer, bis dahin nicht mit der Region verbundener Unternehmen von einem institutionell und organisatorisch relativ dünnen RIS nach TRIPPL et al. (2015: 27) ausgehen. Qualifizierte Mitarbeiter und ein relativ hohes Forschungsniveau war durch den Aufbau der Branche in der DDR bereits vorhanden. Zusätzlich kam nach der deutschen Wiedervereinigung durch politische Unterstützung Kapital und Technologie aus dem ehemaligen Westen nach Sachsen. Dennoch wurden durch die Treuhandanstalt bestehende formale Organisationen und informelle Institutionen nach der Wende weitgehend eliminiert, weshalb ein Neuaufbau der institutionellen und organisatorischen Zusammenarbeit notwendig wurde.

WOLFRAMM (2016: 163f.) beschreibt die enge Verzahnung zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Politik als einen wichtigen Grund für den Erfolg in Sachsen. Viele Universitätsprofessoren haben zusätzlich eine Leitungsfunktion bei den Forschungsinstituten und so wurden mit öffentlicher Unterstützung und in Zusammenarbeit von Unternehmen und Wissenschaft eigene Universitätslehrgänge für die Mikroelektronikindustrie etabliert. Gerade diese Verzahnung und die Interaktion zwischen Wissenschaft und Wirtschaft sowie der Politik ist für ASHEIM et al. (2015a: 274) die Grundvoraussetzung für ein funktionierendes Regionales Innovationssystem. Folgt man der Argumentation von WOLFRAMM (2016: 163f.), so kann Dresden in dieser Phase aus institutioneller Sicht als relativ dichtes RIS beschrieben werden. Darüber hinaus siedelten sich unterstützende Organisationen wie das *Max-Planck-Institut* durch die Initiative Biedenkopfs nach der Wende in Sachsen an (vgl. Silicon Saxony 2006: 111ff.). Dennoch stellt die verwehrte Bereitstellung von Subventionen für Qimonda

eine typische Politikmaßnahme für ein spezialisiertes RIS dar, bei der bestehende Strukturen bewusst aufgebrochen werden sollen.

Im folgenden Abschnitt werden ausgewählte Beispiele untersucht, die als Unterstützung für die Mikroelektronikbranche eingerichtet wurden und als systemische Maßnahme angesehen werden können.

4.4.2.3.1 AMTC & Projekt „Abbild“

Das *AMTC (Advanced Mask Technology Center)* wurde 2002 als Joint-Venture von *AMD*, *Infineon* und *Dupont Fotomasks* gegründet, um sich auf die Entwicklung und Herstellung von Fotomasken zu spezialisieren. Dies bedeutete einen wichtigen Schritt bei der Diversifizierung und Zusammenarbeit innerhalb der Branche am Standort Dresden, da Fotomasken ein integraler und notwendiger Bestandteil bei der Produktion von Halbleitern sind. Das gemeinsame Projekt wurde vom Bund und dem Freistaat Sachsen mit Bürgschaften abgesichert. Insgesamt wurde das Investment mit 360 Millionen Euro veranschlagt (vgl. HARDT 2003). Gemeinsam mit dem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mitfinanzierten Projekt *Abbild* erforschte und entwickelte das *AMTC* neue Formen der Belichtung in der Nanoelektronik (vgl. Silicon Saxony 2006: 209ff.). Fotomasken werden im Produktionsprozess benötigt, um die Wafer zu belichten und um darauf die Leitungsbahnen zu strukturieren (vgl. halbleiter.org). Bei diesem Projekt arbeiteten rund 20 Firmen und Institute aus der Branche an neuen Möglichkeiten (vgl. Silicon Saxony 2006: 212). Dadurch verstärkt sich sowohl die Bedeutung der formalen Organisationen und Forschungsinstitute als auch die informelle Zusammenarbeit zwischen den einzelnen Akteuren (vgl. TRIPPL 2015: 27).

Bei der Förderung von *AMTC* und dem gemeinsamen Projekt *Abbild* handelt es sich um eine *Policy*-Maßnahme, bei der die systemischen Aktivitäten (vgl. LAWTON SMITH 2018: 246) entlang der Wertschöpfungskette des Produktionsprozesses gestärkt und der Technologietransfer zwischen den einzelnen Unternehmen gefördert werden. Da jedes Halbleiterunternehmen Fotomasken benötigt und die Chipproduzenten jeweils unterschiedliche Sparten- und Kundensegmente bedienen, kam es zu keiner Konkurrenzsituation, was eine Kooperation zwischen den Unternehmen vereinfacht.

Bei diesem *Joint-Venture* („gemeinsames Wagnis“) mehrerer Firmen handelt es sich um eine ähnliche Technologie, welche die Produktpalette für die Halbleiterproduzenten komplettiert. Nach der Einteilung von GRILLITSCH und TRIPPL (2016:9) kann dies als eine

Pfadverzweigung (path branching) angesehen werden, bei der bestehende Firmen einen Diversifizierungsprozess einleiten. BOSCHMA und FRENKEN (2011:297f.) erwarten solche Ausgründungen und gemeinsame Innovationsprojekte erst, nachdem das Mutterunternehmen sich selbst in der Region etabliert hat und benötigte Ressourcen zur Weiterentwicklung bereitstellen kann. Aus diesem Grund kann angenommen werden, dass die neuen Unternehmen in der Dresdner Halbleiterindustrie zu diesem Zeitpunkt bereits gefestigt waren. LAWTON SMITH (2018: 226) sieht die Entwicklung einer Wertschöpfungskette als eine wesentliche systemische Stärkung für KMUs. Dabei handelt es sich sowohl um einen Diversifizierungsprozess in der Branche als auch um eine Rückwärtsintegration entlang der Lieferkette. Dies bedeutet, dass bisher zugekaufte Technologie nun selbst produziert wird.

4.4.2.3.2 FutureSax

FutureSAX wurde 2002 als ein Ideen- und Businessplan-Wettbewerb vom sächsischen Wirtschaftsministerium ins Leben gerufen und soll als Innovationsforum für Start-Ups dienen und Netzwerke etablieren. Heute besteht das Netzwerk aus mehr als 7.000 Kontakten, diversen Preisauszeichnungen (Sächsischer Staatspreis für Innovation, Sächsischer Transferpreis für Wissenschaftler, Ideenwettbewerb) und Mentoring-Programmen für Jungunternehmer. Darüber hinaus sollen jährlich 100 neue Start-ups und Technologieunternehmen an Investoren vermittelt werden. Durch verschiedene Veranstaltungen können sich junge Unternehmer in verschiedenen Bereichen weiterbilden und Kontakte mit etablierten Unternehmen knüpfen. Ziel ist eine schnelle Umsetzung von Innovationen und eine individuelle Weiterentwicklung der teilnehmenden Unternehmen. Finanziert wird *FutureSAX* aus Mitteln des sächsischen Wirtschaftsministeriums (futuresax.de). 2017 wurde eine Umgründung in die *FutureSAX GmbH* beschlossen, um die gestiegenen Anforderungen an die Plattform und eine weitere Optimierung zu ermöglichen. Die GmbH tritt dabei als neutraler Vermittler zwischen den Akteuren auf und soll ohne Eigeninteresse agieren. Darüber hinaus wird die Öffentlichkeitsarbeit von *FutureSAX* professionalisiert, um den Standort noch mehr als Gründungs- und Innovationszentrum zu positionieren (vgl. Wirtschaftsförderung Sachsen 2017). *FutureSax* ist eine systemische Unterstützungsleistung nach LAWTON SMITH (2018: 246) und bietet Beratung, Vernetzung und Anerkennung für besondere Innovationen in Form von Auszeichnungen.

Nach NAUWELAERS und WINTJES (2002:209) handelt es sich eindeutig um eine Stärkung für proaktiv lernende Organisationen. Durch Mentoring- und Coaching-Programme können sich junge Unternehmer und Firmen weiterentwickeln und ihre Ideen und Businesspläne von

Experten evaluieren lassen. Das Zusammenbringen von Investoren und *Business Angels* mit innovativen Unternehmen birgt neben dem möglichen Einstieg von Investoren auch das Einbringen von Kompetenzen in das Unternehmen. Man kann annehmen, dass gerade bei Start-ups und Ausgründungen weniger finanzielles und organisatorisches Know-How vorhanden ist als bei etablierten Unternehmen. Aus diesem Grund ist es sinnvoll, Management-Fähigkeiten zu fördern und Coaches für Innovationsmanagement in den Gründungs- und Start-up-Prozess miteinzubinden.

4.4.2.3.3 Sächsische Aufbaubank (SAB)

Um die Finanzierung von Unternehmen zu unterstützen, wurde 2003 die Gründung der *SAB* – der *Sächsischen Aufbaubank* – beschlossen, welche als Anstalt des öffentlichen Rechts den Freistaat bei der Vergabe von Fördermitteln, vor allem für Firmen, unterstützen soll. Dabei werden unterschiedliche Möglichkeiten der Unterstützung von Unternehmen eingesetzt, von stillen Beteiligungen bis zu einer Million Euro über günstige Kredite bis hin zur Übernahme von Beratungen bei Unternehmensgründungen. Die *SAB* ist das zentrale Förderinstitut des Freistaates Sachsen. Insgesamt werden für Unternehmen rund 110 verschiedene Fördermöglichkeiten angeboten, welche von Arbeitsplatzförderung über Beratung bis zu Aus- und Weiterbildung reichen. Die Bank ist aber nicht auf die Mikroelektronik spezialisiert, sondern fördert relativ breit von Wohnbau über Landwirtschaft bis zur Industrie viele Branchen (vgl. Sächsische Aufbaubank 2019).

Auch wenn die *SAB* nicht Teil von *Silicon Saxony* oder *Cool Silicon* ist, ist es doch aufgrund der Vergabemöglichkeit von Förderungen ein wichtiger Bestandteil des Freistaates Sachsen. Dies ist eine wichtige firmenbezogene Aktivität, um vor allem KMUs zu stärken und mit entsprechenden finanziellen Mitteln ausreichend Kapital bereitzustellen. Aufgrund der breiten Aufstellung der *SAB* wurden deren Bedeutung und ihr Einfluss auf die Halbleiterindustrie in dieser Arbeit nicht weiterverfolgt.

4.4.2.3.4 TGFS

Eine Einrichtung, welche sich auf die Finanzierung von Unternehmen aus der Hightech-Branche spezialisiert hat, ist der *TGFS* – der *Technologiegründerfonds Sachsen*. Dabei wird Unternehmen mit einem technologischen Alleinstellungsmerkmal Eigenkapital zwischen 0,1 bis 5 Millionen Euro zur Verfügung gestellt, damit diese ihr Unternehmen langfristig positiv entwickeln können. Die Beteiligungen sind zwar langfristig angelegt, jedoch wird bei einer

erfolgreichen Firmenentwicklung ein Ausstieg angestrebt (vgl. TGFS 2017; TGFS o.J.). Mit der Unterstützung von neuen Firmen und dem Fokus auf ein technologisches Alleinstellungsmerkmal soll die Branche weiter diversifiziert werden. Dieser Fokus auf Nischenprodukte neuer Firmen entspricht nach GRILLITSCH und TRIPPL (2016: 9ff.) am ehesten einer Pfadverzweigung (path branching) und soll im besten Fall zur Schaffung neuer Branchen und Pfadkreation (path creation) führen. Im Zeitraum von 2007 bis 2013 wurden insgesamt 41 Unternehmen mit einem Betrag von 35,5 Millionen Euro unterstützt, wobei es sich bei vielen Unternehmen um Ausgründungen aus Universitäten handelte, welche großes Zukunftspotenzial besitzen. Es wird davon ausgegangen, dass mit der Stärkung der Eigenkapitalbasis eine weitere Fremdfinanzierung bis zum Markteintritt ermöglicht wird. Aus diesem Grund ist eine langfristige Strategieplanung für das Unternehmen machbar (vgl. SMWA 2014: 7). Die Verfügbarkeit von Kapital in einer solch forschungs- und kapitalintensiven Branche ist von essenzieller Bedeutung für die jeweiligen Firmen.

Diese Kapitalbereitstellung wird vom *Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE)* mitfinanziert und stellt eine Form des Mezzaninkapitals dar. Je nach Größe und Wachstumschance werden zwei unterschiedliche Beteiligungsformen bis maximal 0,5 Millionen bzw. 5 Millionen Euro bereitgestellt und bis zu 50% der Unternehmensanteile übernommen (vgl. TGFS 2017: 3ff.). Beim Mezzaninkapital handelt es sich um eine Mischform aus Eigen- und Fremdkapital, welches bei Wachstumsprojekten zum Einsatz kommt, da es ohne Sicherheiten zur Verfügung gestellt wird, aber dennoch die Bonität nicht einschränkt (vgl. HELLFRITSCH 2017).

Dies entspricht dem Ansatz MAZZUCATOS (2014) in Bezug auf staatliches Risikokapital und staatliche Risikoübernahme. Dabei werden junge und hochinnovative Firmen mit staatlicher Beteiligung gefördert, müssen aber dennoch nicht ihre unternehmerische und innovative Freiheit einschränken. Auch LAWTON SMITH (2018: 246) sieht bei den firmenbezogenen Unterstützungsmaßnahmen den Zugang zu Kapital als bedeutend an, um finanzielle Risiken zu verringern und die Kapitalbasis zu stärken.

4.4.2.4 Silicon Saxony e.V.

Silicon Saxony e.V. ist ein Branchenband der sächsischen Mikrochipindustrie, welcher in Dresden beheimatet ist und dem bis zum Jahr 2006 rund 320 Mitglieder angehörten. *Silicon Saxony* entstand im Jahr 2000 auf Initiative der Stadt Dresden bzw. einer Mitarbeiterin des dortigen Technologiezentrums, Gitta Haupold. Der Verein unterstützt die High-Tech-Branche

mit Kontakten und Netzwerken, sowohl nach innen als auch nach außen. Zu Beginn war das Ziel des Vereins noch nicht klar definiert, dennoch konnte man die großen Firmen der Branche für das Projekt gewinnen (vgl. Silicon Saxony 2006: 192ff.). Es handelt sich dabei um einen eingetragenen Verein (e.V.), bei dem jedes Mitglied bei der Mitgliederversammlung mit einer Stimme stimmberechtigt ist. Für interne Beratungen, sowie Lobbying und Repräsentation nach außen, kann ein Beirat eingerichtet werden (vgl. Silicon Saxony 2014: 8f.). Ziel und Zweck von *Silicon Saxony* (2014: 3f.) sind in der Satzung unter §2 beschrieben und umfassen vor allem die Bündelung und gegenseitige Unterstützung von Erfahrung und Wissen. Darüber hinaus sollen Forschungsk Kooperationen vermittelt, eine Kommunikationsplattform geschaffen und der Verein regional und überregional nach außen vertreten werden, um die Öffentlichkeit und politische Entscheidungsträger einzubinden. Außerdem unterstützt der Verein die Mitglieder mit Beratungen und gemeinsamen Vertriebsstrategien sowie bei Fragen der Finanzierung und Realisierung von Fördermittelprojekten. Zentral sind die Kooperation mit anderen Hochtechnologienetzwerken und die Unterstützung von Forschung, Lehre, Ausbildung und Weiterbildung.

Finanziert wird der Verein hauptsächlich durch Mitglieder und Förderer. Der Mitgliedsbeitrag hängt von der Anzahl der Mitarbeiter ab und reicht von 600 Euro bei unter 10 Mitarbeitern bis zu 2.000 Euro bei mehr als 500 Mitarbeitern (vgl. Silicon Saxony 2014: 2). Der ehemalige Vorsitzende von *Silicon Saxony* und *ZMD(I)* – Thilo von Selchow – betont die unbedingte Unabhängigkeit des Vereins, weshalb man sich nicht auf Förderungen der Stadt Dresden oder des Freistaates einlässt (vgl. WOLFRAMM 2016: 163). Dennoch besteht eine enge Zusammenarbeit mit den lokalen und regionalen Behörden und Politikern. Beispielsweise sind Organisationen wie die *Wirtschaftsförderung Sachsen GmbH*, die Landeshauptstadt Dresden oder die *Ostsächsische Sparkasse Dresden* als normale Mitglieder im Verein gelistet.

Silicon Saxony etablierte sich seit der Gründung zum zentralen Ansprechpartner der sächsischen Halbleiterindustrie. Weitere Spezialisierungsbereiche, welche administrativ vom Verein bzw. der Management GmbH betreut werden sind beispielsweise die später noch ausführlicher beschriebenen Projekte *Cool Silicon* und *Silicon Europe*. Darüber hinaus gibt es noch weitere gemeinsame Projekte und Verbundvorhaben wie das *EEAS* (Energy Efficient Aviation Solutions) zur Vernetzung verschiedener Akteure der Luftfahrtbranche, *U_CODE* (Urban Collective Design Environment) zur Demokratisierung der Stadtplanung, *UNIFY-IoT* zur Entwicklung eines europäischen *Internet of Things* oder *CCC* (*CoolCarbonConcrete*) zur Integration von Sensoren in Beton (vgl. Silicon Saxony 2019a). Diese Projekte werden jedoch

im weiteren nicht mehr behandelt und dienen nur als Beispiel für die breite Palette durchgeführter Projekte.

Der Verein ist vor allem für die Cluster- und Netzwerkbildung zuständig und stärkt somit das Regionale Innovationssystem. Durch die Einbindung von Forschungseinrichtungen wie den *Fraunhofer*-Instituten und der engen Zusammenarbeit mit der lokalen und regionalen Politik und anderen Branchenverbänden in Europa koordiniert man gemeinsame Vorgehensweisen und Strategien. Durch die Gründung von *Silicon Saxony* wurde das vorhandene institutionell dichte RIS nach TRIPPL et al. (2015: 27) mit der engen Zusammenarbeit zwischen den Firmen und der Wissenschaft auf eine organisatorische Basis gestellt und die Kooperation zwischen den einzelnen Teilnehmern vertieft. Bei NAUWELAERS und WINTJES (2002: 209) wird die Etablierung einer institutionellen Cluster- und Netzwerkpolitik als eine RIS-orientierte Maßnahme eingestuft, welche die Organisation proaktiv stärkt.

Im Gegensatz zu der Vorperiode, bei der der Aufbau von Leuchtturmprojekten Priorität hatte, spielt *Silicon Saxony* seit der Gründung eine entscheidende Rolle, um ein organisatorisch dichtes RIS aufzubauen. Die Initiative für den Aufbau des Vereins kam von einer bei der Stadt Dresden angestellten Privatperson mit starker Unterstützung der beteiligten Firmen. Die Entwicklung aus der Branche heraus kann als Beispiel für eine gute informelle Zusammenarbeit innerhalb der Mikroelektronik nach TRIPPL et al. (2015: 27) angesehen werden, da das Projekt nicht durch die Politik initiiert wurde. Mit *Silicon Saxony* wurden die Zusammenarbeit und die informellen Institutionen auf eine organisatorische Basis gestellt. Aus diesem Grund können die Gründung von *Silicon Saxony* und das Jahr 2000 als Startpunkt beim verstärkten Aufbau eines RIS angesehen werden, bei dem sowohl die informellen Institutionen als auch die unterstützenden Organisationen nach TRIPPL et al. (2015:27) entwickelt wurden.

Zusammenfassend kann man festhalten, dass sich *Silicon Saxony* seit 2000 zu einem zentralen Faktor der sächsischen Clusterpolitik etablierte hat, welcher immanently wichtig für die institutionelle und organisatorische Dichte der Mikroelektronik geworden ist.

4.4.2.5 Verwaltungsreform

Beim Ausbau des *AMD*-Werkes in Dresden gab der damalige *AMD*-Chef Hector Ruiz an, dass der direkte Zugang zum damaligen Ministerpräsidenten Georg Milbradt ein wichtiger Faktor war. Dieser hatte sich auch persönlich für das Erweiterungsprojekt eingesetzt und darüber hinaus eine schnelle Abwicklung der Baugenehmigung forciert, welche

schlussendlich in nur 3 Wochen vorlag. Darüber hinaus wurde die Verschwiegenheit bei der Abwicklung der Verträge und bei der Genehmigung der Subventionen durch die EU hervorgehoben (vgl. DASSLER 2003).

Ab März 2004 wurden in Sachsen unter dem ehemaligen *AMD*-Manager und zum sächsischen Wirtschaftsminister aufgestiegenen Martin GILLO (2005: 147) alle Verwaltungsvorschriften nur noch für einen Zeitraum von 2 Jahren erlassen und erloschen automatisch, wenn diese nicht wiederveröffentlicht wurden. Damit wurden die KMUs entlastet und unnötige Einschränkungen verhindert, welche Unternehmensgründungen behindern. Gillo merkt dazu kritisch an, dass große Konzerne aufgrund ihrer Marktmacht und dem direkten Zugang zu politischen Persönlichkeiten in einer ganz anderen Verhandlungsposition sind als „normale“ Unternehmen aus der Region. Aus diesem Grund scheint die reguläre Verwaltung mit den vorgegebenen Behördenwegen für KMUs von größerer Bedeutung zu sein, da diese meist weniger direkte Kontakte zu Entscheidungsträgern aufweisen können. Deshalb sieht LAWTON SMITH (2018: 246) eine Reduzierung der Bürokratie und des Verwaltungsaufwandes als eine systemische Maßnahme, mit der die Politik KMUs unterstützen kann.

Die langjährige Chefin des *Dresdner Amtes für Wirtschaftsförderung* (1999-2012), Birgit Monßen, beschrieb die Vorgehensweise der sächsischen Verwaltung als äußerst effizient und optimiert, da für Genehmigungsverfahren eigene Projektteams eingerichtet werden, welche ämterübergreifend zusammenarbeiten, um die Verfahren möglichst kurz zu halten. Als Beispiele werden *Infineon* mit lediglich 6 Monaten Genehmigungsdauer genannt und *AMD* mit 5 Monaten (vgl. HARDT 2003). Durch die Neugründung Sachsens nach der Wiedervereinigung konnte der Freistaat die Verwaltung ohne veraltete organisatorische Strukturen neu aufstellen. Bereits in der Anfangszeit war sich Biedenkopf der schnellen Abwicklung von Verfahren und Genehmigungen bewusst und hob dies immer als einen Standortvorteil Sachsens hervor.

4.4.3 Zusammenfassung

Nachdem die ersten Leuchttürme mit der Ansiedelung von *Siemens* und *AMD* gesetzt waren, zogen sich der Bund und der Freistaat vermehrt aus den direkten Interventionsmaßnahmen zurück. Beispielsweise privatisierte man das bis dahin im sächsischem Eigentum stehende *ZMD*. Der Paradigmenwechsel zum Rückzug direkter Einflussnahme scheint auf mehreren Faktoren zu beruhen. Einerseits kam es zu Beihilfenuntersuchungen seitens der EU, andererseits sah der Freistaat die Leuchttürme und das Branchennetzwerk wohl als so

gefestigt an, dass das *ZMD* keine weitere existenzielle Bedeutung für den Fortbestand der Branche hatte und bereit für die Privatisierung war. Darüber hinaus ist anzunehmen, dass mit der Privatisierung finanzielle Mittel im Staatshaushalt freigesetzt werden sollten und der Freistaat sich nicht länger als notwendig als Unternehmer beteiligen wollte.

Beim Ausbau des *AMD*-Werkes gab es zwar noch großzügige Subventionen an das Unternehmen, dennoch wurde der Fokus vermehrt auf unterstützende Organisationen und informelle Institutionen gelegt, um die organisatorische Dichte zu stärken und um ein Regionales Innovationssystem aufzubauen. Einer der wichtigsten Schritte war die Gründung von *Silicon Saxony*, welcher nicht direkt von der Politik ausging sondern von der Wirtschaft mitinitiiert wurde und sich seitdem als zentrale Anlaufstelle der Mikroelektronikfirmen etablierte. Obwohl man großen Wert auf Unabhängigkeit legt, arbeiten alle beteiligten Akteure aus Wirtschaft, Forschung und Politik eng zusammen. Genau diese Wechselwirkung, Vernetzung und Austausch ist für ASHEIM et al. (2015a: 274) die Basis eines intakten RIS.

Bei der Insolvenz von *Qimonda* versuchte man zunächst, das Unternehmen zu retten. Trotzdem konnte – oder wollte – die Politik den Konkurs nicht verhindern, da kein langfristiger Investor gefunden werden konnte. Mit dem globalen Preiseinbruch hatte auch *AMD* zu kämpfen und musste mit der *ATIC*-Gruppe aus Abu Dhabi einen Investor einsteigen lassen, mit dem die Chipfertigung in eine *Foundry* umgewandelt wurde und man ab diesen Zeitpunkt als Auftragsfertiger agierte. Dadurch ergaben sich für das Unternehmen trotz der Krise in der Folgezeit neue Möglichkeiten in der Auftragsfertigung. Diese werden im folgenden Kapitel behandelt werden, da sich mit diesem Schritt auch die Maßnahmen der Politik änderten.

Verglichen mit vorherigen Phasen änderten sich auch in diesem Zeitraum die zentralen Akteure. Nachdem in der Vorperiode und bei den Leuchtturmprojekten vor allem Biedenkopf und sein Kabinett, also der Freistaat Sachsen, für die Ansiedelungen verantwortlich waren, verbreiterte sich die Basis der Institutionen und der Mitbestimmung, allen voran *Silicon Saxony*. Darüber hinaus wurden durch den Freistaat Sachsen spezialisierte Organisationen wie *FutureSAX* oder der *TGFS* geschaffen, um auf die Bedürfnisse der Chipfirmen zu reagieren. Dennoch muss man festhalten, dass der Bund und das Land bei den großen Fragen, wie den Förderungen des *AMD*-Ausbaus oder der *Qimonda*-Insolvenz, eine dominierende Rolle spielten. Aufgrund ihrer finanziellen Potenz bei Unterstützungsleistungen können diese ab einer gewissen Projektgröße nicht außen vor gelassen werden.

Zusammenfassend kann man feststellen, dass der Freistaat und der Bund – abgesehen von der *AMD*-Erweiterung – in dieser Phase die direkten Förderungen für Leuchtturmprojekte reduzierten und der Aufbau der institutionellen Dichte und des Regionalen Innovationssystems eher über den privaten Verein *Silicon Saxony* geschah. Organisationen wie *FutureSax*, *SAB* und der *TGFS* wurden vom Freistaates geschaffen, um Unterstützungsleistungen, vor allem für KMUs, bereitzustellen.

4.5 2009 – 2017: Fokus auf Spitzenforschung

Diese Phase beginnt mit der Krise der Chipindustrie und der allgemeinen Wirtschaftskrise 2009 und endet im Jahr 2017. Grundlage für diese Abgrenzung ist hier die relativ homogene *Policy*-Entwicklung hin zum Aufbau von Spitzentechnologie und Spitzenforschung. Dabei werden Initiativen und Projekte vorgestellt, welche überwiegend von der Politik initiiert wurden, um die Zusammenarbeit und Interaktion zwischen der Wirtschaft und der Wissenschaft zu stärken und um das RIS und die Institutionen weiterzuentwickeln.

4.5.1 Ausgangslage

Nach der Insolvenz von *Qimonda* und dem Verkauf der *AMD*-Fertigungsanlagen an die *ATIC*-Gruppe und der darauffolgenden Umwandlung in einen Auftragsfertiger, musste sich die Halbleiterindustrie reformieren. *AMD* konnte als *Foundry* sein eigenes finanzielles Risiko vermindern, da man den Kundenkreis erweiterte, indem man zusätzlich für *fabless-companies* – also Halbleiterunternehmen ohne eigene Fertigung – produzierte. Dadurch kann man die Auslastung in der eigenen Fertigung steigern und dennoch eigene Produkte in eigener Fertigung herstellen. Andererseits stellt dies für *fabless-companies* eine Möglichkeit dar, eigene Produkte zu fabrizieren, ohne in eigene Anlagen investieren zu müssen, da die Kosten für einen eigenen Produktionsstandort mehrere 100 Millionen bis zu Milliarden Euro betragen können. Darüber hinaus können sich kleine und mittlere, hochinnovative Unternehmen in einem Nischenmarkt etablieren und mit neuen Technologien experimentieren und Pfadverzweigungsprozesse einleiten. *Fabless-companies* bzw. *Foundries* können somit Vorteile und Chance für beide Seiten darstellen.

Dieser Schritt in die Auftragsfertigung ist ein entscheidender Punkt für die folgenden Jahre und in der Entwicklung von *Policy*-Maßnahmen, da sich der Auftragsfertiger für neue Kunden öffnete. Für junge Unternehmen und Ausgründungen aus Universitäten ermöglicht dieser Schritt, eigene Produkte mit vergleichsweise geringen Fixkosten extern produzieren zu können. Das eigentliche Kerngeschäft – das Entwickeln und Produzieren von Mikrochips – wurde in zwei eigenständige Bereiche aufgeteilt: die Entwicklung einerseits und die Produktion bei den Auftragsfertigern andererseits. Der ehemalige Direktor der Forschungs-Labore von *Texas Instruments*, Ajith Amerasekera, formulierte es so, dass die Chiphersteller in Zukunft vermehrt anwenderorientiert arbeiten müssen und auf die Kundenwünsche eingehen, was einer Spezialisierung der jeweiligen Unternehmen einhergeht. Schließlich sind die Anforderungen an die einzelnen Chips bei den einzelnen Produkten vollkommen

unterschiedlich (vgl. FINSTERBUSCH 2009). Durch den erleichterten Zugang zu Herstellungsmöglichkeiten ergibt sich mit dem Miteinbeziehen kleinerer Firmen und Forschungseinrichtungen die Möglichkeit, eine Pfadverzweigungen (path branching) und Diversifizierung der Branche nach GRILLITSCH und TRIPPL (2016: 9) einzuleiten.

Die Aufteilung zwischen Produktion und Entwicklung von Chips war jedoch keine neue Idee, die aufgrund der Wirtschafts- und Mikroelektronik-Krise entstand. Bereits 2007 verkaufte die ZMD unter ihrem Vorsitzenden und Miteigentümer Thilo von Selchow die Produktion, um den Fokus auf die Entwicklung neuer Produkte zu legen und die Produktion in Fremdfertigung produzieren zu lassen. Dadurch war es der ZMD möglich, 30% des Umsatzes in die Forschung fließen zu lassen, um innovative und zukunftsweisende Technologien zu forcieren (vgl. Kersting 2011). Die ständig steigenden Ausgaben für Forschung, Entwicklung und Innovation stellen für die Unternehmen eine bedeutende Herausforderung dar. Der Anteil am Umsatz stieg von 11% im Jahr 2000 nochmals um die Hälfte auf 17% im Jahr 2009 (vgl. Europäische Kommission 2013: 4).

In diesem Kapitel wird beschrieben, mit welchen Maßnahmen die Politik auf diese neue Situation reagierte und wie man die neuen Gegebenheiten zum Vorteil für die eigene Region und die Unternehmen nutzen wollte. Die Maßnahmen müssen im Kontext der Wirtschafts- und Finanzkrise 2008 betrachtet werden, auf welche jedoch nicht ausdrücklich eingegangen wird, da dies den Umfang dieser Arbeit überschreiten würde.

4.5.2 Policy-Maßnahmen: Förderung von Spitzentechnologie

Im folgenden Abschnitt werden die Maßnahmen der Politik untersucht und verschiedene Initiativen beleuchtet, welche auf die Förderung von Spitzentechnologie abzielen. Dabei werden Innovationsförderungen des Bundes oder Freistaats erläutert, mit denen die Spitzenforschung gestärkt wurde.

4.5.2.1 Innovationsstrategie des Freistaates Sachsen 2013

Die *Innovationsstrategie des Freistaates Sachsen* wurde 2013 beschlossen und wird als ein „Masterplan“ für den Freistaat bezeichnet, ist jedoch gleichzeitig eingebunden und integriert in die Strategie der Europäischen Union mit den Projekten Europa 2020 und Horizont 2020 sowie der bundesdeutschen *Hightech-Strategie 2020*. Grundlage für die Erstellung des Programms war die *Smart Specialisation-Strategie* der EU, um eine internationale Vergleichbarkeit zu gewährleisten (vgl. SMWA 2013: 7f.). Da es sich um ein Strategiepapier

handelt, ist es eher generell gehalten und soll die jeweils aktuelle Situation erklären und allgemeine Maßnahmen für Verbesserungen vorschlagen bzw. eine Vision des zukünftigen Sollzustandes vermitteln.

Im Kapitel 6.4 der *Innovationsstrategie des Freistaates Sachsen* wird dennoch genauer auf die Mikroelektronik eingegangen, da diese einerseits als Schlüsseltechnologie angesehen wird und aufgrund der Schnelligkeit der Branche besondere Anforderungen benötigt. Als ein wichtiger Punkt wird die gemeinsame Zusammenarbeit auf europäischer Ebene mit *Silicon Europe* hervorgehoben und ein Fokus auf einen fairen Wettbewerb und der Unterstützung bei Ansiedelungen von Unternehmen gelegt. Da bis auf wenige Ausnahmen die Industrie in Sachsen eher kleinstrukturiert ist, werden auch weitere Ansiedelungen großer Industriebetriebe als Ziel ausgegeben (vgl. SMWA 2013: 80). Gerade für die Ansiedelung von Konzernen ist die EU-Wettbewerbspolitik von Bedeutung, da die staatlichen Förderungen und Subventionen durch die EU gedeckelt sind und Länder außerhalb der EU exorbitant mehr Förderungen für die Ansiedelung investieren können. Ausgewählte Beispiele wurden in vorherigen Kapiteln bereits genannt und werden in der nächsten Phase mit *ECSEL* und *IPCEI* noch ausführlich erläutert.

4.5.2.2 Exzellenzinitiative des Bundes

Die erste Phase der Exzellenzinitiative wurde 2005 von Bund und Länder gemeinsam beschlossen und sollte die Spitzenforschung in Deutschland stärken sowie die Universitäten im internationalen Konkurrenzkampf wettbewerbsfähiger machen. Zwischen 2006 und 2011 wurden insgesamt 1,9 Milliarden Euro an Förderungen ausgeschüttet, wobei die Initiative auf drei Bereichen beruhte: Graduiertenschulen zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses, Exzellenzcluster zur Förderung der Spitzenforschung und Zukunftskonzepte zum projektbezogenen Aufbau der universitären Spitzenforschung (vgl. DFG 2013: 16). Die Fördermittel wurden durch die *Deutsche Forschungsgesellschaft (DFG)* vergeben. Dies ist ein privatrechtlicher Verein, welcher mit 68% durch den Bund und mit 31% durch die Länder finanziert wird und über ein jährliches Förderungsvolumen von 3,2 Milliarden Euro verfügt. Ziel ist die Selbstverwaltung der Wissenschaft und die Forschungsförderung an den Hochschulen (vgl. DFG 2018).

In der zweiten Phase (2010-2017) wurde der Gesamtbetrag nochmals um knapp eine Milliarde Euro erhöht, wobei für Exzellenzcluster pro Jahr zwischen 4,2 und 10,8 Millionen Euro zur Verfügung gestellt wurden und bei einem universitären Zukunftskonzept zwischen

9,6 und 13,4 Millionen Euro jährlich. Die Exzellenzcluster an den Universitäten mussten darüber hinaus Kooperationen zu außeruniversitären Forschungseinrichtungen und Unternehmen aufweisen (vgl. DFG 2013: 17). Zusammenarbeit und Vernetzung sind zentrale RIS-orientierte Elemente als Unterstützungsmaßnahme durch die Politik (vgl. NAUWELAERS und WINTJES 2002: 209). Mit dieser Betonung von Kollaboration wird sowohl die organisatorische als auch die informelle Zusammenarbeit zwischen den Akteuren nach TRIPPL et al. (2015: 27) weiter gefestigt.

In der Exzellenzvereinbarung II vom 24. Juni 2009 wurde zwischen der Bundesregierung und den einzelnen Landesregierungen des Sitzlandes eine Kostenverteilung von 75:25 vereinbart (vgl. GWK 2009). Obwohl die Universitäten in Deutschland auf Landesebene organisiert sind (vgl. HELLMANN und KULLAS 2012: 139f.), stellt der Bund für die universitäre Spitzenforschung große Geldmittel bereit. Damit soll die Verzahnung von Wissenschaft und Wirtschaft vorangetrieben werden, was auch die Notwendigkeit außeruniversitärer Zusammenarbeit erklärt.

Gerhard Fettweis, einer der führenden Wissenschaftler der TU Dresden, führt die Bedeutung der Exzellenzinitiative für den Standort Dresden aus:

„Alles wird optimiert. Und es gibt nun Dinge, die wir ohne diese Initiative nicht machen könnten. Sie dürfen nicht vergessen: Obwohl wir hier eine sehr starke Mikroelektronik-Industrie haben, hatten wir bislang kein konzertiertes, auf die Elektronik insgesamt bezogenes Spitzenforschungs-Programm der Landesregierung. Das ist eine politische Fehlleistung des Freistaats, die nun korrigiert werden kann“ (Jungen 2013).

Dabei wird deutliche Kritik an der *Policy*-Strategie des Freistaates geäußert, was die Spitzenforschung in Dresden betrifft. Mit der Schaffung von *Silicon Saxony* und den aufgebauten Unterstützungsorganisationen in der Vorperiode war die Branche sowohl institutionell als auch organisatorisch gut aufgestellt und die größten Hemmnisse beseitigt. Um als dichtes RIS nach TRIPPL et al. (2015: 6ff.) zu gelten, muss ein konstanter Wissensfluss im Gange sein, welcher externe führende Wissenschaftler anzieht und dabei das Wissenszentrum stärkt. Dadurch kann Wissen generiert werden (vgl. GRILLITSCH und TRIPPL 2016: 14ff.), welches sich später wirtschaftlich verwerten lässt. In einer so schnelllebigen Branche wie der Mikroelektronik ist Spitzenforschung auf höchstem Niveau unerlässlich. Erst durch diese können Pfadkreation (path creation) oder Verzweigungsprozesse (path branching) entstehen und ein Diversifizierungsprozess eingeleitet werden (vgl. GRILLITSCH und TRIPPL

2016: 10). Aufgrund der hohen Forschungsintensität an den Universitäten und Unternehmen selbst sowie der internationalen Konkurrenz, sind die Hersteller zu ständigen Verbesserungen und Neuerungen gezwungen. Moore's Law (Moore'sches Gesetz) geht davon aus (vgl. JERZY 2015), dass sich rund alle zwei Jahre die Leistung im Halbleiterbereich verdoppelt. Einerseits stehen so die Hersteller und ständigem Innovationszwang, um am Weltmarkt nicht zurückzufallen, andererseits ergeben sich in so einer dynamischen Branche Möglichkeiten, sich zu positionieren und spezialisieren, um in einem Segment Pfadverzweigungsprozesse einzuleiten.

4.5.2.3 Center for Advancing Electronics Dresden (CfAED)

2012 wurde die TU Dresden im Zuge der zweiten Phase der Exzellenzinitiative (2010-2017) als eine von 11 Exzellenzuniversitäten ausgezeichnet, bei der das *Center for Advancing Electronics Dresden* als einer von 43 bundesweiten Exzellenzcluster im Bereich der Mikroelektronik neue Wege beschreiten soll (vgl. MÜLLER-STEINHAGEN: 2f.). Zusätzlich zu den Fördermitteln des Bundes investierte der Freistaat eine dreistellige Millionensumme, um Infrastruktur und Ausstattung für die Technische Universität bereitzustellen (vgl. TU Dresden 2012). Von der Deutschen Forschungsgemeinschaft wurden für den Zeitraum 2012-2017 rund 34 Millionen Euro zur Verfügung gestellt und zusätzliche Infrastrukturmaßnahmen wie Baumaßnahmen in Höhe von 35 Millionen Euro durch den Freistaat Sachsen genehmigt (vgl. CfAED 2015).

Ziele des *CfAED* sind vor allem Grundlagenforschung auf universitärer Ebene, welche über die derzeitige Halbleiter-Technologie hinausgeht und auf die Erforschung neuer Materialien in der Mikroelektronik setzt. Da man davon ausgeht, dass mit der aktuellen Technologie in einigen Jahren die Grenze des physikalisch Machbaren erreicht sein wird, wurde der Fokus der Forschung auf 9 unterschiedliche Forschungsfelder gelegt (vgl. CfAED oJ).

Das *CfAED* konzentriert sich auf die Grundlagenforschung und bietet den Wissenschaftlern einen großen Raum für Experimente und Ideen – oder wie es der seit der Wende in Dresden tätige Leiter des *CfAED*, Gerhard Fettweis, beschreibt: „Wir forschen an völlig bekloppten Sachen, das versteht kaum ein Mensch“. Ziel ist die Erforschung von Materialien und Strukturen, welche über die derzeitige Silizium-Technologie hinausgehen, beispielsweise DNA, die mit Mikroelektronik verbunden ist (vgl. DUNKEL 2017). Die Vorgangsweise ähnelt somit der von MAZZUCATO (2014) empfohlenen Strategie, dass der Staat hier die Initiative übernimmt und langfristig, auch ohne unmittelbare Marktorientierung, die

Grundlagenforschung finanziell unterstützt und die Risiken übernimmt, zu denen ein privater Risikokapitalinvestor in dieser Phase der Entwicklung aufgrund des unsicheren Ausgangs und des nicht absehbaren Erfolges (noch) nicht bereit wäre. Durch den Aufbau von Spitzentechnologie und Wissen der mehr als 300 Wissenschaftler aus diversen naturwissenschaftlichen Bereichen können darüber hinaus Ausgründungen aus dem *CfAED* und der TU Dresden entstehen. So äußert Gerhard Fettweis die Hoffnung, dass es im Jahr 2025 zwei oder drei Unternehmen in Dresden geben wird, die zukünftig mehr als 100 Millionen Euro Umsatz erzielen (vgl. DUNKEL 2017).

Das *CfAED* kann als Grundlage für mögliche zukünftige Pfadverzweigungsprozesse angesehen werden. Grundlagenforschung in Bereichen mit derzeit noch unklaren Ergebnissen sind ein Aspekt den MAZZUCATO (2014:67ff.) für Universitäten fordert und die mit staatlichen Mitteln gefördert werden sollen. Erst in einer späteren Phase sollen Anwendungen und präkommerzielle Tests über die wirtschaftliche Verwertbarkeit der Forschung folgen und Risikokapital involviert werden. Ein solches Vorgehen könnte die Basis für eine von GRILLITSCH und TRIPPL (2016: 9) genannte Pfadkreation sein.

4.5.2.4 Weiterentwicklung von Silicon Saxony

Die Zusammenarbeit zwischen den einzelnen Akteuren scheint äußerst intensiv zu sein, was für ein intaktes und etabliertes RIS spricht. Wie bereits von ASHEIM et al. (2015a: 274) beschrieben, ist diese Kooperation und Interaktion untereinander essenziell für ein Regionales Innovationssystem. Für die organisatorische Kompetenz und die Koordination zeichnet sich *Silicon Saxony* verantwortlich. Um den Austausch untereinander zu fördern und das Management des Branchenverbandes weiterzuentwickeln, wurde seit 2015 ein jährlich stattfindender *Silicon Saxony* Projektmanagement-Tag ins Leben gerufen, um den steigenden Anforderungen gerecht zu werden (vgl. Silicon Saxony 2019b).

Im Zuge der Evaluierung von *Silicon Europe* (2015: 65f.) wurde auch seitens *Silicon Saxony* eine SWOT-Analyse durchgeführt (Strength, Weaknesses, Opportunities, Threats). Die Einschätzungen wurden übernommen, da sie als realistisch angesehen werden und bereits erarbeitete Aspekte verdeutlichen:

- Als Stärken werden die beiden großen Chipproduzenten Infineon und Globalfoundries angesehen, sowie die 9 Universitäten mit rund 45.000 für die Branche relevanten Studenten und weiteren 13 Instituten wie die *Fraunhofer-Institute*, das *Helmholtz-Zentrum*, die *Leibniz Gemeinschaft* und die *Max-Planck-Gesellschaft*. Dies geht einher

mit einem funktionierenden Technologietransfer zwischen den einzelnen beteiligten Institutionen. Dabei wird auf die starke Zusammenarbeit der Branchenverbände mit den regionalen Behörden verwiesen und die hohen Ausgaben für F&E in Sachsen in Höhe von 2,88% des BIPs – rund 1,6% des BIPs stammen aus öffentlicher Hand.

- Als Schwächen werden die kleinstrukturierte sächsische Wirtschaft mit vielen KMUs und die Absenz von Firmenzentralen großer Konzerne angesehen. Dies hat zur Folge, dass strukturiertes Forschungsmanagement innerhalb der Unternehmen wenig ausgeprägt ist – was auch wiederum den relativ hohen Anteil öffentlicher F&E-Förderungen erklären könnte. Fehlendes Risikokapital und *Business Angels* werden als weiterer Nachteil der Branche in Sachsen angesehen.
- Die branchen- und clusterübergreifende Kooperation und Koordination der Schlüsselakteure wird als zukünftige Möglichkeit für Innovation und Wachstum betrachtet, welche durch eine gemeinsame Anpassung der Strategien auf den verschiedenen Ebenen erreicht werden kann. Als große Chance wird auch die hohe Ausgründungsquote und Start-ups aus den Universitäten und Forschungseinrichtungen angesehen, welche deutlich über dem bundesdeutschen Schnitt liegt.
- Geringere EU-Förderungen aus dem EU-Strukturfonds, vor allem *EFRE*, sowie die derzeitigen europäischen Regelungen bei Wettbewerbspolitik und Investitionen scheinen als die größten zukünftigen Gefahren wahrgenommen zu werden, auf welche die Politik Einfluss nehmen kann. Dies steht im Zusammenhang mit der von asiatischen *Foundries* angedachten Umstellung auf die 450mm-Technologie, welche wohl große technologische und finanzielle Folgen für die europäischen Produzenten mit sich bringen würde.

Die in den vergangenen Perioden aufgebauten Kompetenzen der Branche in den Universitäten, Forschungseinrichtungen und den Unternehmen selbst sind definitiv ein Wert, den es zu nutzen und weiter auszubauen gilt. Dennoch wird auch kritisch angemerkt, dass die Wettbewerbspolitik der EU ein Hemmnis darstellt. Dieser heikle Punkt wurde bereits in den Vorperioden erläutert, ist aber ein ständiges Thema im globalen Konkurrenzkampf der Halbleiterhersteller.

Die Bedeutung großer Investitionen wurde seitens der Europäischen Kommission (2013) in einem Strategiepapier für die Mikro- und Nanoelektronik herausgestrichen. Als die drei Hauptaufgaben werden folgende Punkte genannt. Erstens, das Anziehen von neuen Investitionen. Zweitens wird ein gemeinsames, EU-weites Vorgehen bei der Unterstützung

der Mikro- und Nanotechnologie-Industrie gefordert und drittens soll die Wettbewerbsfähigkeit und Wirtschaftsförderung vor allem bei KMUs verstärkt werden. Generell bekennt sich die Kommission zur Unterstützung der Mikroelektronik in Europa. Die weiteren Maßnahmen auf europäischer Ebene werden aufgrund des Umfangs jedoch nicht weiter beleuchtet. Die Entwicklung der *Policy*-Maßnahmen auf europäischer Ebene wäre jedoch eine interessante, weiterführende Fragestellung.

Im Jahr 2012 erhielt *Silicon Saxony* erstmals und als einer der ersten drei das *Gold-Label* der *European Cluster Excellence Initiative* für exzellentes Clustermanagement (vgl. Silicon Saxony 2019d).

4.5.2.4.1 Cool Silicon

Cool Silicon ist ein Spitzencluster der Mikrochipindustrie, welcher 2009 auf die Initiative von Gerhard Fettweis zurückgeht, bei dem die wichtigsten Unternehmen der Branche gemeinsam anwendungsnah Spitzenforschung betreiben, um in Zukunft einen Technologievorsprung zu erreichen (vgl. Jungen 2013). 2008 wurden dazu vom Forschungsministerium deutschlandweit fünf Projekte mit einem Gesamtvolumen von 200 Millionen Euro ausgeschrieben, bei dem die Mikrochipindustrie in Dresden mit *Cool Silicon* den Zuschlag erhielt und über einen Zeitraum von fünf Jahren mit insgesamt 40 Millionen Euro gefördert wurde (vgl. Mühlbauer 2008). Zusätzlich zur Bundesförderung bezuschusst das sächsische Wirtschaftsministerium das Projekt mit 30 Millionen Euro (vgl. Cool Silicon 2019a).

Forschungsziel von *Cool Silicon* mit seinen 60 Mitgliedern ist die Steigerung der Energieeffizienz in der IKT-Branche. Der als Verein gegründete Verband ist in den *Silicon Saxony* e. V. eingegliedert und mit diesem eng vernetzt. So läuft beispielsweise die Koordination von *Cool Silicon* über *Silicon Saxony* (vgl. Cool Silicon 2019b). Da *Silicon Saxony* sehr viel Wert auf Unabhängigkeit legt und keine Förderungen von öffentlichen Stellen annimmt, kann man annehmen, dass *Cool Silicon* als eigener Verein gegründet wurde, um staatliche Förderungen zu erhalten.

Ziel des Wettbewerbs war es, die Spitzencluster zu unterstützen, innovativer zu werden und um deren Leistungsfähigkeit zu stärken. Dabei wurde großer Wert auf ein durchgängiges Konzept gelegt, welches nicht nur den wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn fordert, sondern vor allem auch die wirtschaftliche Verwertung der Innovationen (vgl. BMBF 2008: 284). Diese Ausrichtung an mögliche zukunftsfähige Produkte und die Finanzierung der angewandten Forschung stellt für MAZZUCATO (2014: 67ff.) einen wichtigen Baustein dar.

Cool Silicon kann dabei als Brücke zwischen den Universitäten bis zum Einstieg von Risikokapitalgebern dienen. Die konkrete Ideenprüfung möglicher Produkte und deren präkommerzielle Tests werden in späterer Folge als eine Funktion von *Venture Capital* angesehen.

Durch die geforderte Vernetzung und Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft werden sowohl die systemische Ebene als auch die einzelnen Akteure gefördert, was der Forderung eines komplementären Ansatzes nach ISAKSEN et al. (2018:226) entspricht. Mit *Cool Silicon* werden die informellen Institutionen und die formellen Organisationen auf eine stabilere und noch breitere Basis gestellt (vgl. TRIPPL et al. 2015: 27). Im Gegensatz zum *CfAED* scheint bei *Cool Silicon* der Fokus weniger auf langfristiger Forschung zu liegen sondern eher auf Diversifizierungsprozesse und Pfadverzweigung (path branching) nach GRILLITSCH und TRIPPL (2016: 9) ausgerichtet zu sein.

4.5.2.4.2 Silicon Europe

2012 wurde das auf 3 Jahre befristete *Silicon Europe Project* als Meta-Cluster im Zuge der *Regions of Knowledge*-Initiative der EU ins Leben gerufen und von dieser finanziert. Die sechs führenden europäischen Mikrochipcluster sollen sich dabei auf ihre jeweilige Stärke fokussieren und durch die Kooperation mit den anderen Clustern einen effizienteren und effektiveren Einsatz der Mittel erzielen, wobei die Marktführerschaft bei Zukunftstechnologien im Halbleiterbereich und ein höherer Anteil an der Wertschöpfungskette als Ziel formuliert wurden (vgl. Silicon Europe 2019a).

Bei der Beschreibung der Zielsetzung wurden 3 wesentliche Punkte genannt (Silicon Europe 2015: 8f.):

- Öffnen traditioneller Branchen für die Mikroelektronik zur Steigerung der Energieeffizienz.
- Europäisches Know-How in Europa festigen, Forschungsinstitute mit den benötigten Ressourcen ausstatten, die angewandte Forschung und Firmen ohne eigene Fertigung stärken, sowie der Fokus auf Komplettsysteme legen.
- Die Erschließung neue Märkte und das Forcieren eines Wissens- und Technologietransfers von der Forschung hin zu neuen KMUs.

Um den Austausch mit anderen Clustern zu fördern und um sich mit Regionen zu vernetzen, wurde darüber hinaus *Silicon Europe Worldwide* ins Leben gerufen (Silicon Europe 2019b). Gerade dieser globale Austausch und die Einbettung in die weltweite Halbleiterindustrie stellt

für TRIPPL et al. (2015: 6ff.) einen wichtigen Bestandteil eines gut entwickelten RIS dar. Die Erschließung neuer Märkte und traditioneller Branchen, sowie die Entwicklung von Komplettsystemen sind Diversifizierungsprozesse der bestehenden Unternehmen, mit denen eine Pfadverzweigung (path branching) fortgesetzt werden soll.

Da die *Silicon Europe*-Strategie über den Schwerpunkt regionaler und nationaler Politik-Maßnahmen hinausgeht, wurde dieser Abschnitt nur zur Vervollständigung der Internationalisierungsstrategien behandelt. Die Einbindung der sächsischen Chipindustrie in die europäische und globale Wertschöpfungskette könnte für weitere Forschungen eine interessante Fragestellung darstellen.

4.5.2.4.3 Smart Systems Hub

Anfang 2017 wurde von der sächsischen Staatsregierung und der TU Dresden das Projekt *Smart Systems Hub* vorgestellt, bei dem die Schlüsselakteure der Branche enger kooperieren sollen, um künftig gemeinsam neue Systeme zu entwickeln. Mikroelektronik, Sensortechnik, Konnektivität und Software sollen so das *Internet der Dinge (IoT, Internet of Things)* vorantreiben. Dafür stellt der Freistaat rund 80-100 Millionen Euro zur Verfügung (vgl. Silicon Saxony 2017).

Dieses Technologiezentrum stellt einen weiteren Baustein in der Entwicklung und des Aufbaus eines gut entwickelten RIS dar und kann als systemische Aktivität nach Lawton Smith (2018: 246) angesehen werden, da es alle beteiligten Akteure (*Keyplayer*, Mittelstand, Fachkräfte, Forschung, Netzwerke, Politik, Kapital und Startups) integriert und beträchtliche finanzielle Mittel durch den Freistaat bereitgestellt werden. Anhand von der folgenden Grafik kann man den konzeptionellen Aufbau und die wichtigen Vernetzungsstrukturen erkennen:

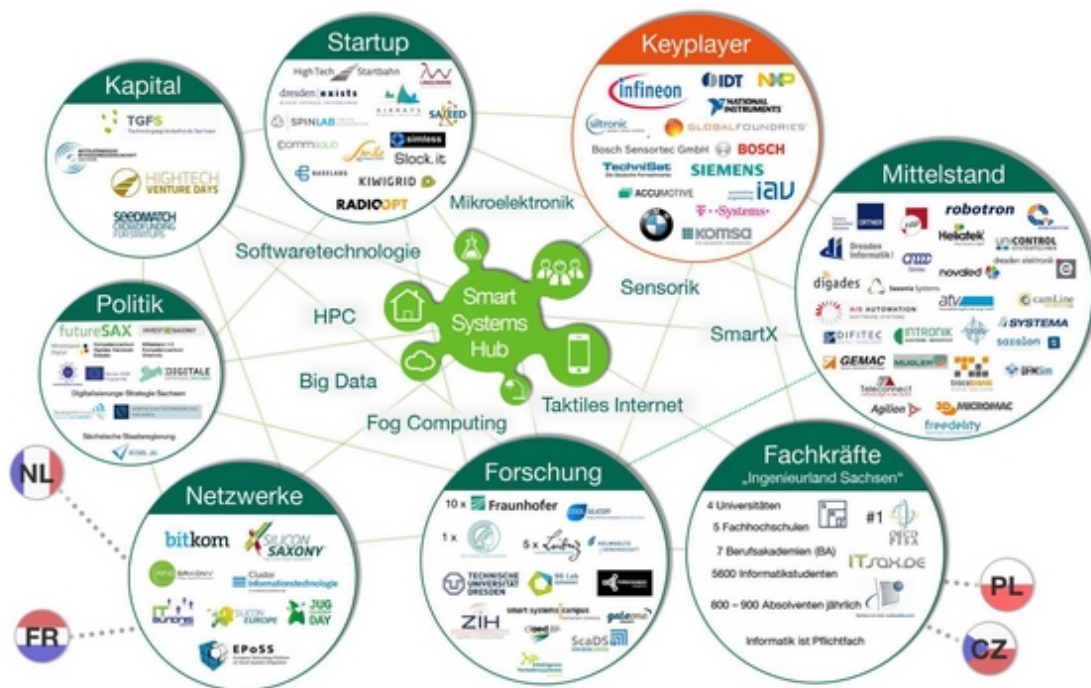


Abbildung 4: Smart Systems Hub

(Quelle: https://www.silicon-saxony.de/uploads/pics/Silicon_Saxony_SmartSystemsHub_611px.jpg)

Die Vernetzung der Halbleiterindustrie mit anderen Branchen und Regionen wird zukünftig von großer Bedeutung sein und ist definitiv als ein Meilenstein anzusehen, den die Politik in Zusammenarbeit mit den Universitäten gesetzt hat, vor allem was die Stärkung systemischer Aktivitäten betrifft. Da es sich um ein Gesamtkonzept zur Vernetzung und Weiterentwicklung der gesamten IKT-Branche in Sachsen und ausländischen Partnern handelt, würde eine genauere Untersuchung dieses Themas den Rahmen dieser Arbeit sprengen. Auf jeden Fall sind weitere Untersuchungen zum konzeptionellen Aufbau interessant. Da sich diese Arbeit jedoch konkret auf die Mikrochipindustrie bezieht, wird dieser Punkt nicht näher erläutert. Darüber hinaus sind noch Untersuchungen zu den ersten Ergebnissen abzuwarten.

4.5.2.5 ECSEL

Ein weiteres EU-Projekt, welches überblicksmäßig beleuchtet werden soll ist *ECSEL*. Obwohl auch hier die EU die Führung übernommen hat, ist die Erwähnung wesentlich, da Dresden maßgeblich davon profitieren kann.

ECSEL (*Electronic Components and Systems for European Leadership*) ist ein gemeinsames Förderprogramm der EU und der Teilnehmerstaaten zur Förderung der

Mikroelektronikindustrie. Insgesamt sind für die Laufzeit von 2014 bis 2020 bis zu 2,34 Milliarden Euro vorgesehen, welche zu einer Hälfte von der EU und zur anderen von den jeweiligen Mitgliedsländern finanziert wird. Da es sich um eine Private Public Partnership mit Beteiligung der Industrie handelt, strebt man ein gesamtes Investitionsvolumen von 5 Milliarden Euro an. Auf Grundlagen früherer Untersuchungen wird davon ausgegangen, dass auf einen eingesetzten Euro der EU rund 6,4 Euro an F&E-Aktivitäten ausgegeben werden. Dieser Betrag bezieht sich jedoch auf die reinen EU-Förderungen ohne nationale Beteiligung (vgl. ECSEL nn: 7f.).

ECSEL Germany ist der Arbeitskreis und die Vertretung für die deutsche Mikroelektronikindustrie und Teil der europäischen Initiative. Als private Partner sind unter anderem in Sachsen ansässige Unternehmen wie die *Robert Bosch GmbH*, *Infineon* oder die *Fraunhofer-Institute* involviert. Ziel der *ECSEL*-Initiative ist die Entwicklung von Schlüsseltechnologien in Europa und die wirtschaftliche Verwertung dieser Innovationen (vgl. ECSEL Germany 2014).

2015 wurden insgesamt 650 Millionen Euro für 13 Forschungsprojekte ausgeschüttet, wovon 185 Millionen Euro auf die deutschen Mikroelektronikunternehmen entfallen. Das Volumen in Sachsen beträgt insgesamt rund 60 Millionen Euro, welches sich aus 12 *ECSEL*-Millionen der EU und jeweils 6 Millionen Euro seitens des Bundes und des Freistaates zusammensetzt. Der Rest wird von der Industrie bereitgestellt. Es wird betont, dass es sich um eine Förderung der Hightech-Industrie handelt und Spitzentechnologien forciert werden soll (vgl. Silicon Saxony 2015).

4.5.3 Zusammenfassung

Nach der Insolvenz von *Qimonda* und der allgemeinen Krise der Chipindustrie 2008 musste die gesamte Branche umdenken und neue Lösungsansätze finden. *Qimonda*-Speicherchips waren vergleichsweise ein Massenprodukt, bei dem die internationale Konkurrenz viel größer war als bei komplexeren Systemen wie Prozessoren. *AMD* verkaufte die Produktionsanlagen an Investoren und transformierte sich zu einem Forschungs- und Entwicklungsunternehmen ohne eigene Produktion als *fabless-company* – im Gegensatz öffnete sich *Globalfoundries* als Halbleiterproduzent anderen Unternehmen, um deren Produkte herzustellen. Durch diesen Schritt war es *fabless-companies* möglich, sich auf ihr Kerngebiet zu spezialisieren und die weitere Herstellung an *Foundries* auszulagern. Die Krise 2008 war somit die Grundlage für den Wandel und die Weiterentwicklung des ganzen Clusters in Dresden.

Da *Silicon Saxony* viel Wert auf Unabhängigkeit legt, kann man davon ausgehen, dass *Cool Silicon* erstens für eine weitere Spezialisierung gegründet wurde und zweitens man über diesen die nationalen Fördergelder und Subventionen als Spitzencluster lukrieren wollte. *Cool Silicon* ist im *Silicon Saxony* angesiedelt und nutzt dessen Infrastruktur.

Der Zusammenhalt innerhalb der Branche scheint ausschlaggebend für den langjährigen Erfolg zu sein, wie es Martin Esser, Präsident des Branchenverbandes 2011, formulierte:

„So eine verschworene Gemeinschaft von Unternehmen, die sich dafür einsetzen, dass es mit dem Standort vorwärts geht, gibt es weltweit kaum ein zweites Mal. Wir werden damit international auch mehr und mehr wahrgenommen – zu uns kommen fast wöchentlich Delegationen aus Fernost, um sich über das *Silicon Saxony* zu informieren, weil es bei ihnen so etwas in dieser Form nicht gibt“ (WOLFRAMM 2016: 164, zitiert nach WECKBRODT 2011: 3).

Mit diesem Zitat wird davon ausgegangen, dass die Halbleiterindustrie in Dresden als ein gut entwickeltes RIS nach GRILLITSCH et al. (2015: 14ff.) angesehen werden kann. Sowohl funktionierende Organisationen als auch eine gute informelle Zusammenarbeit auf systemischer Ebene scheinen gegeben.

Generell haben sich die Maßnahmen der Politik wieder hin zu mehr nationaler Einflussnahme entwickelt. Die Förderungen von Spitzentechnologie beruhen hauptsächlich auf Initiativen des Bundes. Der Freistaat beteiligt sich dabei mit Co-Finanzierungen und zusätzlichen Infrastrukturmaßnahmen. Dabei wird versucht, Universitäten und Forschungseinrichtungen zu vernetzen und deutschlandweit besser zu koordinieren. Der Bund fördert dabei vermehrt Einrichtungen und Forschung, der Freistaat übernimmt vorrangig die Baumaßnahmen und die Bereitstellung sowie den Ausbau der Infrastruktur. Da es sich bei den Strategien wie der *Exzellenzinitiative* um befristete Förderungen handelt, müssen sich die einzelnen Einrichtungen nach Ablauf der Förderfrist wieder bewerben und ständig neu beweisen. Dadurch entsteht ein Wettbewerb zwischen den Universitäten. Dies kann sich als vorteilhaft erweisen aber auch als ein Hemmnis herausstellen, wenn Universitäten beim Wettlauf um Forschungsgelder nicht mehr zusammenarbeiten. Hier ist die Politik gefordert, Kooperationen für finanzielle Unterstützung vorauszusetzen.

Im Strategiepapier der Europäischen Kommission (2013: 7) wird Resümee gezogen über die Entwicklung der Branche in den letzten 15 Jahren in Europa. Als Erfolgsfaktoren der besten Cluster werden dabei langfristige und nachhaltige Strategien angeführt, welche

Steuererleichterungen, Investitionen in öffentlichen Forschungseinrichtungen, eine enge Kooperation zwischen Unternehmen und akademischer Forschung, die beste Ausstattung und wirtschaftliche Rahmenbedingungen kombinieren. In dieser Phase versuchte die EU, sich stärker an der Entwicklung der Branche zu beteiligen und stellt dafür finanzielle Mittel zur Verfügung, beispielsweise über das *ECSEL*-Programm oder als Initiator von Silicon Europe. Diverse EU-Strategien wie *Horizon 2020*, *Smart Specialisation* oder das *Strategiepapier für die Mikro- und Nanoelektronik* lassen den Willen erkennen, dass man technologisch wieder an die Weltspitze Anschluss finden möchte.

Zusammenfassend kann man in dieser Phase von 2009 bis 2017 feststellen, dass sich die entscheidenden Akteure abermals verändert haben und der Bund eine stärkere Rolle einnimmt, da fast sämtliche Initiativen für die Spitzentechnologie vom Bund ausgingen. Da bei allen Programmen eine Vernetzung und Zusammenarbeit mit Unternehmen gefordert wurden, können diese als eine RIS-orientierte Förderung nach NAUWELAERS und WINTJES (2002: 209) angesehen werden, da die F&E-Förderung als auch die Etablierung der Cluster- und Netzwerkpolitik die Dichte des RIS in Dresden stärkt. Es stellt sich die Frage, in welche Art von RIS, nach TRIPPL et al. (2015: 6ff.) die Mikroelektronik in dieser Phase einzuordnen ist. Betrachtet man die Zusammenarbeit zwischen den einzelnen Akteuren und die intensive Kooperation zwischen Wirtschaft und Forschung, sowie dem technischen Niveau, kann Dresden in der Chipindustrie durchaus als ein gut entwickeltes RIS angesehen werden. Vor allem der Fokus auf Spitzenforschung und Pfadverzweigung kann hervorgehoben werden. Dennoch muss angemerkt werden, dass seit der *AMD*-Erweiterung 2003 keine überdurchschnittlichen Investitionen von Halbleiterproduzenten getätigt wurden oder es eine nennenswerte Ansiedlung eines externen Unternehmens gab. Diese geringe wirtschaftliche Verwertung wird von GRILLITSCH und TRIPPL (2016: 14ff.) als eines der Hauptprobleme eines gut entwickelten RIS angesehen. Die möglichen Hemmnisse bei der Ansiedlung neuer Unternehmen werden in der nächsten Phase genauer beleuchtet.

4.6 Seit 2017: Comeback der direkten Subventionen?

Nachdem in der vorangegangenen Phase der Fokus der Politik auf die Spitzentechnologie und Spitzenforschung lag, soll in diesem Zeitabschnitt untersucht werden, inwiefern sich die *Policy*-Maßnahmen veränderten. Da dieses Kapitel mit dem Jahr 2017 beginnt und das weitere Vorgehen noch nicht genau abzusehen ist, wurde die Überschrift mit einem Fragezeichen versehen, da sich dies in den nächsten Jahren durchaus wieder ändern kann.

4.6.1 Ausgangslage

In der Vorperiode wurde auf die aktivere Rolle der EU in Bezug auf die Mikroelektronikindustrie eingegangen, da man gewillt zu sein scheint, die europäische Halbleiterindustrie zu stärken. Dies wurde über Programme wie *ECSEL* oder dem *Strategiepapier* der Europäischen Kommission angedeutet.

Im Juni 2017 gab *Bosch* bekannt, eine neue Chipfabrik in Dresden zu bauen und dafür rund 1 Milliarde Euro zu investieren. Der weltgrößte Anbieter von Sensoren will dabei das Segment für Mikrochips in Autos stärken, welche in Zukunft eine noch größere Rolle beim Technologiewechsel, hin zu selbstfahrenden Autos, spielen werden (vgl. BUCHENAU 2017).

Die Bedeutung der Mikroelektronik sprach auch Deutschlands Wirtschaftsminister Peter Altmaier bei der Grundsteinlegung an, als er ausführte, dass es „um ein Ringen um die industriepolitische Zukunft des Kontinents“ geht und fügt selbstkritisch gegenüber früheren politischen Entscheidungen an: „Aber uns gehen auch Dinge durch die Lappen, weil wir die Zeichen der Zeit nicht richtig erkannt haben“. Damit spielte er auf die Abwanderung der Halbleiterindustrie nach Asien an und dass man diesen Fehler im internationalen Wettbewerb um Technologieansiedlungen für das *Internet der Dinge* und das autonome Fahren nicht wiederholen dürfe. Die staatlichen Förderungen seien ein Hauptbestandteil der Standortentscheidungen internationaler Mikrochipproduzenten. Als zentral ist seine Aussage zu den großen Unternehmen zu bewerten: „Es geht darum, nicht nur Lehrstühle zu eröffnen, sondern die PS auf die Straße zu bringen“ (MIETHKE 2018).

In diesem Kapitel wird nun erläutert, ob es einen tatsächlichen Wandel in der Politik bezüglich der Mikroelektronik gibt und wer die Hauptakteure in dieser Phase sind.

4.6.2 Policy-Maßnahmen

4.6.2.1 Direkte Förderungen an Bosch

Das gesamte Investitionsvolumen von *Bosch* in Höhe von rund einer Milliarde Euro wird über einen Sondertopf für *Projekte von strategischer Bedeutung* in Höhe von bis zu 200 Millionen Euro durch das Bundeswirtschaftsministerium gefördert. Dafür sollen in Dresden rund 700 neue Arbeitsplätze entstehen (vgl. BUCHENAU 2017). Rechnet man die öffentliche Förderung auf die Anzahl der neu geschaffenen Stellen um, so kommt man auf eine Förderung von rund 285.000 Euro für jeden Arbeitsplatz.

Die Subventionen für die *Bosch*-Ansiedelung stellt der Bund zur Verfügung. Aufgrund der Wettbewerbssituation innerhalb der EU wäre dies normalerweise eine nicht zulässige Unterstützung. Dennoch wurde auf europäischer Ebene die Ausnahme gefunden, dass für ausgewählte Schlüsseltechnologien diese Regelung ausgesetzt werden kann, um im internationalen Wettbewerb konkurrenzfähig zu bleiben (vgl. FLECHTNER 2018). Denn nach wie vor gilt in der Mikrochipindustrie der Ausspruch: „no fab – no lab!“ (REPPE 2013:38)

Nachdem in der Vorperiode vermehrt Forschungsinstitute und Unternehmen gefördert wurden, versucht die Politik nun wieder, über direkte Firmensubventionen den Standort Dresden und die Mikroelektronik aufzuwerten. ISAKSEN et al. (2018: 226) betonen, dass es bei der Verteilung von Förderungen einen komplementären Ansatz braucht, bei dem systemische und akteursbezogene Maßnahmen ergriffen werden. Die Ansiedlungsunterstützung für *Bosch* ist definitiv eine akteursbezogene Maßnahme, welche jedoch notwendig ist, um Unternehmen zu gewinnen.

4.6.2.2 Nationale Reformprogramme 2013-2018 und Rahmenprogramm Mikroelektronik

Das *Nationale Reformprogramm* stellt einen jährlichen Bericht der EU-Staaten dar, bei dem die aktuelle Lage und Wirtschaftspolitik gegenüber der EU-Kommission beschrieben wird und zur europäischen Koordination dienen soll (vgl. BMWi 2018). Betrachtet man die Entwicklung des *Nationalen Reformprogramms* des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie in den letzten Jahren, so wurde die Mikrochipindustrie in den Jahren 2013 und 2014 noch gar nicht ausdrücklich erwähnt (vgl. BMWi 2013; BMWi 2014) und 2015 nur im Zuge der *Hightech-Strategie (HTS)* der Bundesregierung, wobei ein Fokus auf die Integration und Akzeptanz der Gesellschaft gegenüber neuen Technologien gelegt wird (vgl. BMWi 2015: 30). In Bezug auf die Mikroelektronik wurde lediglich verlautbart, dass „die Potenziale von

Schlüsseltechnologien wie der Mikroelektronik und der Batterieforschung genutzt werden“ sollen (ebd.: 60). Im Jahr 2016 gab es im *Nationalen Reformprogramm* (vgl. BMWi 2016: 61) erstmals einen eigenen Unterpunkt (25) mit einer konkreten Zielsetzung. Mit der Einbettung in einen europäischen Kontext soll ein größerer Teil der Wertschöpfung wieder in Deutschland und Europa generiert werden. Ziel ist eine deutliche Steigerung der Mikroelektronik-Industrie bis 2025, was von der EU-Kommission bereits 2013 ausgegeben wurde. Im Bericht 2017 (BMWi 2017: 40) wurde auf das bereits Anfang 2016 beschlossene Rahmenprogramm verwiesen und erstmals explizit Investitionen für die Mikroelektronikindustrie – sowohl national als auch europäisch – angekündigt. Unter Punkt 36 bei den konkreten Maßnahmen zur Erreichung der Ziele (ebd.: 72) wird von einem Investitionsvolumen in die deutsche Mikroelektronikindustrie von rund 4,5 Milliarden Euro ausgegangen, wovon rund eine Milliarde Euro aus Förderungen des Bundes kommt. Für die Subventionen und die Ausstattung wirtschaftsnaher Mikroelektronik-Forschungseinrichtungen stellt der Bund zwischen 2015/2016 und 2020 insgesamt rund 1,7 Milliarden Euro zur Verfügung.

Das Rahmenprogramm für die Mikroelektronik in Deutschland wurde von der Bundesregierung herausgegeben und umfasst den Zeitraum von 2016-2020, in dem rund 400 Millionen Euro vom Bundesministerium für Bildung und Forschung – vor allem für KMUs – zur Verfügung gestellt werden. Dabei ist man eng abgestimmt mit anderen europäischen Projekten für die Mikroelektronik wie *ECSEL* oder *Horizont 2020* (vgl. BMBF 2018: 21). Obwohl die Subventionen der Forderung der EU-Kommission aus dem Jahr 2013 entsprechen, muss die Kommission die 2017 von der deutschen Bundesregierung geplanten Subventionen erneut bestätigen, auch wenn diese dem europäischen Interesse entsprechen. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass eventuellen Vorbehalte der Kommission mit der deutschen Regierung abgesprochen sind und ein grundsätzliches Einverständnis vorhanden ist.

Für die neu geschaffene *Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland* wurde modernste technische Infrastruktur im Wert von rund 400 Millionen Euro zur Verfügung gestellt. Dabei sollen 13 universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen miteinander vernetzt und koordiniert arbeiten, sowie die bereitgestellten Mittel möglichst effektiv und auf die jeweiligen Stärken bündeln (vgl. BMWi 2018: 70).

Aufgrund der erst kürzlich erfolgten Implementierung gibt es noch keine konkreten Daten, welche Institutionen und Organisationen bisher unterstützt wurden. Ob es sich um einen

echten Paradigmenwechsel bei der Umsetzung der europäischen und deutschen Ziele handelt, muss in zukünftigen Forschungen herausgearbeitet werden.

4.6.2.3 IPCEI - Important Projects of Common European Interest

Mit der EU-Strategie *Horizon 2020* handelt es sich um ein Rahmenprogramm zur Unterstützung von Forschung und Innovation, für welches die EU im Zeitraum von 2014 bis 2020 insgesamt knapp 75 Milliarden Euro zur Verfügung stellt (vgl. Europäische Kommission 2016: 10). Europäischen Ländern ist es nur in Ausnahmefällen erlaubt, Unternehmen direkt zu fördern und diesen im europäischen Binnenmarkt Vorteile zu verschaffen. Mit der Regelung von *IPCEI* (= *Important Project of Common European Interest*) sollen staatliche Förderungen an innovative Hightech-Unternehmen zugelassen werden, wenn es sich dabei um eine Branche im gemeinsamen europäischen Interesse handelt. Nach Angaben des deutschen Wirtschaftsministeriums soll dadurch zwischen 2017 und 2020 ein zusätzliches und einmaliges Investitionsvolumen der europäischen Mikroelektronikindustrie in Höhe von rund 6,5 Milliarden Euro erreicht werden (vgl. BMWi 2016b).

Gerade in Anbetracht der direkten Firmensubventionen, vor allem in asiatischen Staaten, ist eine direkte Förderung ein bedeutendes und fast schon zwingendes Ansiedelungsargument. *Bosch* ist der erste Chipproduzent seit dem Ausbau des *AMD*-Werkes, welcher ein neues Halbleiterwerk in Deutschland baut. Unter diesen Umständen kann angenommen werden, dass nur an bereits etablierten Standorten mit ausreichend qualifizierten Mitarbeitern und Forschungszentren solch technisch herausfordernde Produkte gefertigt werden können. Ein Pfadimport in eine Region, die bisher noch keine Halbleiter- oder eine verwandte Technologie etabliert hatte, scheint aufgrund der Schnelllebigkeit und der Komplexität der Branche fast unmöglich. Aus diesem Grund scheint eine Verpflanzung (transplantation) oder ein plötzlicher Sprung (saltation) nach BOSCHMA et al. (2017: 38f.) als äußerst unwahrscheinlich, weshalb man die EU-Wettbewerbsregelungen bei Förderungen in dieser Branche als deutliches Hemmnis ansehen kann und kritisch hinterfragen muss.

Dass die *IPCEI*-Ausnahmen und Initiativen der EU bereits Wirkung zeigen, kann man auch in anderen europäischen Regionen feststellen. Im Mai 2018 gab *Infineon* bekannt, dass die Kapazitäten in Villach/Kärnten erweitert und rund 1,6 Milliarden Euro in eine neue Chipfabrik investieren werden (vgl. Infineon 2018). Bei der Bekanntgabe führte *Infineons* Vorstandsvorsitzender Reinhard Ploss verschiedene Argumente an, warum man am Standort

Villach investiere. Neben einer begeisterten Mannschaft und einer bemühten Politik ist in der Halbleiterindustrie die Geschwindigkeit von besonderer Bedeutung. Um die Investition buhlten, laut Ploss, neben Villach die Standorte Regensburg, Dresden und Kulim/Malaysia. Ausschlaggebend sei am Ende die Antwort auf die Frage gewesen, "wo man das Werk am schnellsten hochziehen kann. Malaysia wäre billiger gewesen, es hätte aber länger gedauert", sagt Ploss (BRUCKNER 2018).

Betrachtet man die globale Entwicklung der Halbleiterindustrie, kann anhand der folgenden Grafik festgestellt werden, dass 2017 erstmals die 400 Milliarden US-Dollar-Grenze überschritten wurde. 2003, zum Zeitpunkt der Entscheidung über den Ausbau des *AMD*-Werkes in Dresden, befand sich der globale Umsatz bei rund 180 Milliarden Dollar.

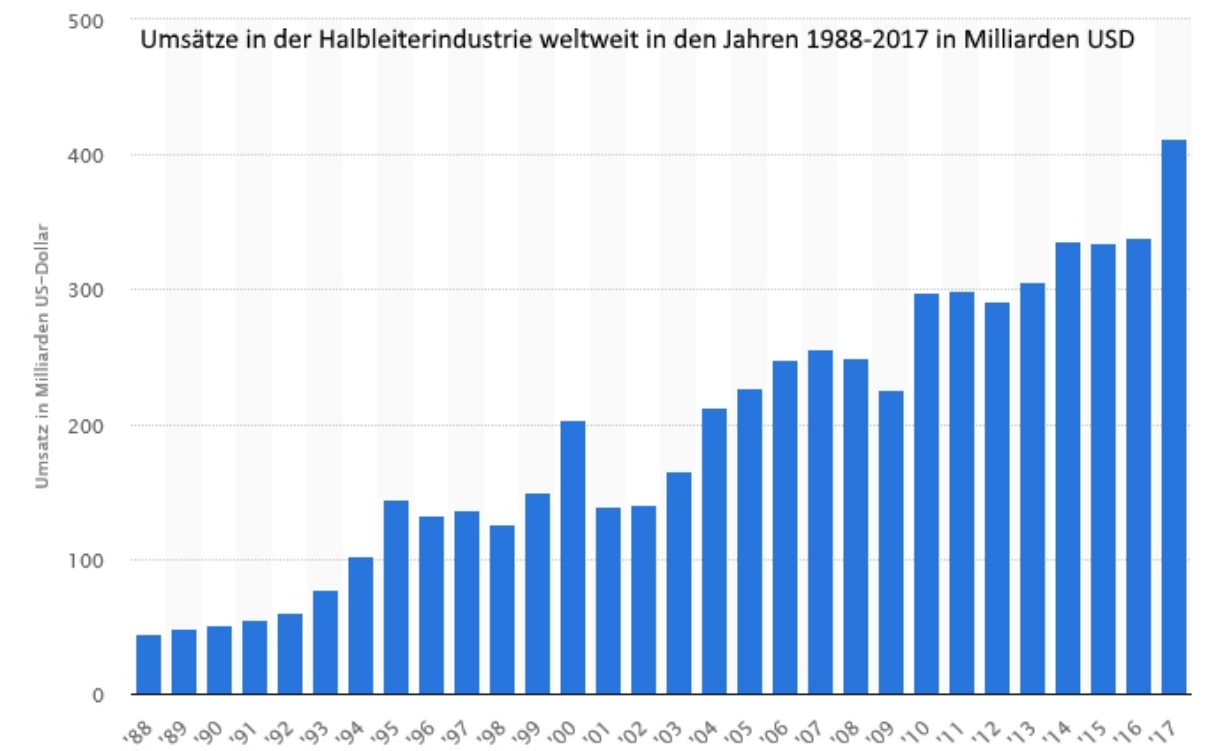


Abbildung 5: Umsätze der Halbleiterindustrie weltweit in den Jahren 1988-2017 in Milliarden USD

(Quelle: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/150901/umfrage/umsatz-in-der-halbleiterindustrie-seit-1988-weltweit/>)

Heute wird jeder zweite in Europa gefertigte Mikrochip in Dresden produziert. Dennoch hat sich der Anteil Europas im globalen Mikrochipmarkt auf rund 7% reduziert (vgl. LOCKE 2018). 2001 lag der Anteil europäischer Halbleiterproduzenten noch bei 11% des damals weltweiten Umsatzes von 139 Milliarden Dollar, 2006 waren es 12% der 248 Milliarden Euro (vgl. ARNOLD 2017). Dies spricht nicht nur für einen Bedeutungsverlust europäischer Produzenten, sondern auch für die Tendenz einer regionalen Konzentration auf bestehende Standorte in Europa. Beim Blick auf die globale Realität in der Mikroelektronik scheint

deshalb der bisherige EU-Fokus auf die Wettbewerbsfähigkeit in Europa als überhöht und nicht sinnvoll.

Bereits im Abschlussbericht von Silicon Europe 2015 wurden Maßnahmen seitens der Halbleiterindustrie erwähnt, welche als wichtigste politische Handlungsempfehlung die schnelle Einführung von *IPCEI* zur Unterstützung der gesamten europäischen Halbleiterindustrie fordern. Mitgetragen wurde diese Initiative durch 6 der größten europäischen Mikroelektronik-Cluster: *Silicon Saxony* in Deutschland, *Minalogic* in Frankreich, *DSP Valley* in Belgien, *High Tech NL & Business Cluster Semiconductors* in den Niederlanden und *ME2C* in Österreich (vgl. Silicon Europe 2015: 38).

Das gemeinsame Vorgehen und das Herausstreichen der Bedeutung der Halbleiterindustrie dürfte es ermöglicht haben, dass die EU-Kommission die Entwicklung der gesamteuropäischen Mikroelektronikindustrie in diesem Fall als bedeutender ansieht als einen fairen Binnenmarkt. Im Zuge des globalen Wettbewerbs scheint dies durchaus ein notwendiger Schritt zu sein.

4.6.3 Zusammenfassung

Aufgrund des laufend geringer werdenden Anteils europäischer Chiphersteller am Weltmarkt sah sich die EU zum Handeln gezwungen und ermöglichte es den Staaten, im Rahmen von *IPCEI* ihre Mikrochipindustrie entgegen der europäischen Wettbewerbsbestimmungen zu subventionieren. Da nicht-europäische Halbleiterproduzenten in anderen Teilen der Welt staatliche Subventionen in Milliardenhöhe garantiert bekommen, war und ist diese Wettbewerbsbestimmung ein entscheidendes Hemmnis für die europäischen Hersteller. Ob dieser Negativtrend durch die nun mögliche staatliche Unterstützung aufgehalten werden kann wird sich zeigen. Dennoch scheint man sich bewusst zu sein, eine aktivere Politik in dieser Branche angehen zu müssen, um die Wiederholung früherer Fehler zu vermeiden, wie es Bundeswirtschaftsminister Peter Altmeier bei der Grundsteinlegung des neuen Bosch-Werkes formulierte.

Nachdem in den Vorperioden der Aufbau eines dichten RIS mit guter institutioneller Zusammenarbeit und unterstützenden Organisationen gelungen war, wollte und will man in dieser aktuellen Phase mit *IPCEI* und direkten Förderprogrammen Dresden und Europa für die Mikroelektronik als Produktionsstandort wieder vermehrt attraktiveren. Durch diesen Paradigmenwandel wird die EU als der zentrale Akteur dieser Phase angesehen, wenngleich viele der Förderungen durch den Bund bereitgestellt werden. Darüber hinaus ist die

finanzielle Beteiligung der Unternehmen bei den Investitionsvolumen vage formuliert und nur wenig bindend. Dennoch wird mit den EU-Maßnahmen versucht, das größte Defizit Dresdens – die mangelnde wirtschaftliche Verwertung der aufgebauten Ressourcen - zu korrigieren. Wie erfolgreich sich diese Aktionen letztendlich sein werden, sollte Gegenstand zukünftiger Forschung sein.

Nachdem in den vorangegangenen Phasen der Aufbau von Institutionen und Organisationen sowie Spitzentechnologie mittels systemischer Maßnahmen im Zentrum stand, scheint es nun ein Umdenken zu geben, bei dem man wieder vermehrt auf direkte Ansiedlungsprojekte setzt. Dresden konnte sich als ein dichtes RIS etablieren, ohne jedoch neue Halbleiterkonzerne zu gewinnen. Die veränderten europäischen Rahmenbedingungen lassen den Willen erkennen, dass man die europäische Mikrochipindustrie wieder stärken möchte.

5 Fazit

350 Mitgliedsunternehmen, 20.000 Mitarbeiter und ein Jahresumsatz von rund vier Milliarden Euro – die Zahlen des sächsischen Branchenverbandes der Mikroelektronik *Silicon Saxony* sind heute, im Jahr 2019, beeindruckend (vgl. Silicon Saxony 2019c). Dies war jedoch nicht immer so. Nach der deutschen Wiedervereinigung war der Fortbestand der in der DDR aufgebauten Kompetenzen in der Chipindustrie lange nicht gesichert.

Elementar für die positive Entwicklung waren die Unterstützungsleistungen und Strategien der Politik, die in dieser Arbeit untersucht wurden. Der Zeitraum von der Wende bis heute wurde in unterschiedliche zeitliche Phasen eingeteilt, bei denen jeweils ähnliche *Policy*-Maßnahmen festgestellt werden konnten. Dabei gab es je nach Phase unterschiedliche Schwerpunkte mit wechselnden Hauptakteuren, die die Entwicklung wesentlich mitbestimmten. Der Fokus wurde dabei auf die tatsächlich durchgeführten Handlungen – beispielsweise Institutionen, Organisationen, Förderungen und Subventionen – gelegt, da diese am offenkundigsten und messbarsten die *Policy*-Maßnahmen der Politik widerspiegeln.

Unmittelbar nach der Wiedervereinigung Deutschlands verschärfte sich der wirtschaftliche *Lock-In* aufgrund mangelnder Konkurrenzfähigkeit, rechtlicher Unsicherheiten und voreiliger Maßnahmen durch die Treuhandanstalt, bei der auch die Mikroelektronik in Dresden vor dem endgültigen Aus stand. Mit dem Projekt *ATLAS* und in Zusammenarbeit mit der sächsischen Regierung wurde jedoch die Abwicklung des *Zentrums für Mikroelektronik Dresden (ZMD)* verhindert, um die Branche am Standort erhalten zu können. In dieser ersten Phase nach der Wende war die *Treuhandanstalt (THA)* der dominierende Akteur.

Aufgrund des Engagements und der Vision der sächsischen Staatsregierung unter Kurt Biedenkopf, konnten mit Unterstützung staatlicher Subventionen Leuchttürme nach Dresden geholt werden. Mit *Siemens* und *AMD* siedelten sich die ersten Chipproduzenten an und legten die Basis für die weitere Entwicklung. Mit Hilfe neuer Firmen, technischen Modernisierungen und externem Wissen wurde der *Lock-In* aufgebrochen und eine positive Pfadentwicklung eingeleitet. Bei den Firmenansiedelungen und Förderungen handelte es sich um eine akteurszentrierte Maßnahme, welche notwendig war, um die Firmen für Sachsen gewinnen zu können.

Mit der Gründung von *Silicon Saxony e. V.* im Jahr 2000 wurde die Vernetzung in der Branche verstärkt und der Verein avancierte in den Folgejahren zu einem zentralen Akteur, sowohl zwischen den beteiligten Firmen, als auch in Zusammenarbeit mit der Politik, den

Universitäten und Forschungseinrichtungen. In einem Regionalen Innovationssystem (RIS) ist die Kooperation aller Akteure von essenzieller Bedeutung. Der Freistaat unterstützte dies mit der Gründung von Unterstützungsorganisationen, um die systemische Ebene vor allem für KMUs und Ausgründungen aus Universitäten und Start-ups zu stärken. Da der Freistaat nach der ersten Aufbauphase und der Privatisierung des ZMDs seinen direkten Einflussbereich reduzierte, kann in der dritten Phase der Branchenverband *Silicon Saxony* als bedeutendster Akteur für die Strategieentwicklung bezeichnet werden.

Durch die Krise in der Chipindustrie 2008, der AMD-Umwandlung in einen Auftragsfertiger und den Folgen der *Qimonda*-Insolvenz musste die Politik ihre Maßnahmen anpassen, weshalb man in Spitzenforschung investierte. Vor allem der Bund stellte Fördergelder für Universitäten und universitätsnahen Einrichtungen bereit, etwa für das *CfAED*, die *Exzellenzinitiative* oder *Cool Silicon*. Zentral für die Gewährung von Förderungen war eine enge Zusammenarbeit zwischen den Firmen und den Forschungsinstituten, was eine weitere Integration und eine Stärkung des RIS mit sich brachte. Durch die erheblichen Mittel des Bundes für die Forschung war entscheidend in dieser Phase, weshalb der Bund als wichtigster Schlüsselfigur angesehen wird.

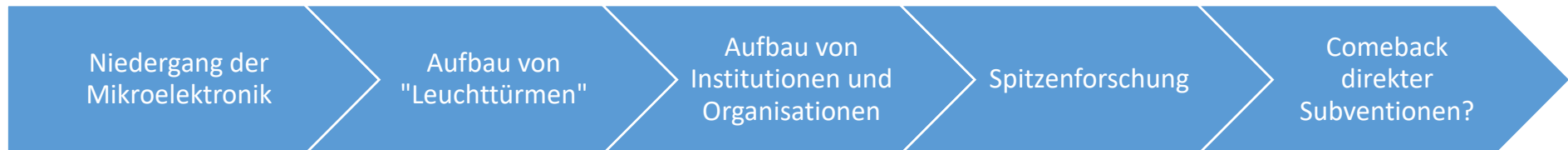
Dennoch muss kritisch angemerkt werden, dass zwar die großen Halbleiterhersteller in der Region verankert sind und ein RIS mit Spitzenforschung etabliert wurde – ein großer Produzent jedoch seit der Ansiedelung und dem Ausbau von AMD nicht mehr für Dresden gewonnen werden konnte. „No Fab, No Lab!“ ist ein Ausspruch in der Mikroelektronik und bedeutet, dass langfristig die Forschungszentren den Herstellern folgen. Da auf globaler Ebene den Konzernen enorme Subventionen für Ansiedlungsprojekte geboten werden, kam es zu einer nachhaltigen Abwanderung der Branche aus Europa. Um auf den schrumpfenden Anteil europäischer Mikroelektronik am Weltmarkt zu reagieren, änderte die EU ihre Wettbewerbspolitik und versucht seit 2017 mit *IPCEI* nicht nur die Forschung, sondern auch die Produktion wieder in Europa anzusiedeln. Da es sich hier um einen Paradigmenwechsel handelt, wird angenommen, dass die EU in dieser laufenden Phase der zentrale Akteur ist.

Um einen bildlichen Überblick über die einzelnen Phasen, Schwerpunkte, Hauptakteure und Meilensteine zu gewinnen, wurde eine graphische Darstellung, welche auch eine Übersicht über die Kapitel darstellt, zusammengefasst.

Zeitleiste



Schwerpunkte:



Hauptakteure:



Meilensteine:



Abbildung 6: Kapitelübersicht. Eigene Darstellung

5.1 Einschätzung und Schlussfolgerungen

So wie die Rockband *Scorpions* Ende der 1980er Jahre den „Wind Of Change“ verspürten, erkannte bereits Aristoteles vor mehr als 2.300 Jahren mit dem eingangs erwähnten Zitat, dass man zwar den Wind nicht ändern, aber die Segel richtig setzen könne. Dieser Wind des Wandels wurde in der Halbleiterindustrie in Dresden genutzt, um nach einer Phase des Niedergangs eine wirtschaftliche Dynamik einzuleiten. Da sich die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen ebenso ändern können wie der Wind, müssen die Segel und die Maßnahme immer wieder neu ausgerichtet werden.

Die Dresdner Mikrochipindustrie kann dabei als Vorbild genommen werden, wie diese Adaptierungsprozesse gemeistert und ständig weiterentwickelt wurden. Dennoch muss man hier anfügen, dass viel – vor allem westdeutsches – Kapital zuerst investiert werden musste, um überhaupt Firmen für den Standort gewinnen zu können. Der Staat spielt deswegen eine sehr große Rolle in Dresden, sowohl beim Aufbau nach der Wende als auch heute bei der Förderung der Spitzenforschung. Die Kooperation der einzelnen Akteure ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor der Dresdner Halbleiterindustrie, da man sich bewusst ist, nur so auf globaler Ebene bestehen zu können. In den letzten drei Jahrzehnten wurden dabei sowohl akteurszentrierte als auch systemische Maßnahmen gesetzt. Waren es zu Beginn eher direkte Förderungen für die Unternehmen, so konnte man sich nach deren Etablierung in der Region dem Aufbau von unterstützenden Organisationen und Institutionen, sowie der Vernetzung der einzelnen Akteure widmen.

Heute kann man Dresden als ein sehr gut entwickeltes RIS ansehen, welches sowohl von der informellen Zusammenarbeit als auch bei den Organisationen – mit *Silicon Saxony* im Zentrum – sehr gut aufgestellt ist. Die Basis ist jedenfalls als sehr gut anzusehen und man kann davon ausgehen, dass auch in Zukunft die Zusammenarbeit zwischen Politik, Wissenschaft und Wirtschaft bestehen bleibt und dennoch an manchen Schrauben noch optimiert und verfeinert wird. Dresden hat sich dabei immer als anpassungsfähig erwiesen, wenn es um geforderte Veränderungen ging.

Im anschließenden Kapitel sollen deshalb einige Handlungsempfehlungen gegeben werden, wie man zukünftige Herausforderungen eventuell langfristig bereits heute angehen kann. Auch in Zukunft werden noch Stürme und unerwartete Windstöße kommen – trotzdem kann man davon ausgehen, dass diese mit der aufgebauten Erfahrung und der nötigen Flexibilität gut gehandhabt werden können.

5.2 Handlungsempfehlungen

An dieser Stelle wird – entgegen des vorrangig regionalen Bezugs dieser Arbeit – ein Aufruf zu einer gemeinsamen europäischen Strategie und dem politischen Willen zur Umsetzung gemacht. Dresden, als das vielleicht größte Kompetenzzentrum der europäischen Mikrochipindustrie, kann mittlerweile als ein dichtes RIS mit einer guten Organisationsstruktur und einer hervorragenden Zusammenarbeit zwischen den Akteuren bezeichnet werden. Auf regionaler und nationaler Ebene wurden die Hausaufgaben erledigt und eine Basis geschaffen, um technologisch auf weltweit höchstem Niveau mithalten zu können. Meint man es als Europäische Union ernst mit den gesetzten Zielen, so müssen diesen Zielen Taten folgen und der politische Wille erkennbar sein, diese auch umzusetzen. Die Dresdner Mikroelektronik darf dabei nicht regional und national isoliert betrachtet werden, sondern muss in eine europäische Strategie eingebettet sein. Die europäischen Wettbewerbsbeschränkungen sind in dieser Branche definitiv ein Hemmnis und wenig förderlich, da angenommen werden kann, dass sich die Halbleiterunternehmen aufgrund der benötigten Spitzentechnologie nur an bestehenden Standorten niederlassen können. Die Mikroelektronik ist definitiv als eine der Schlüsselindustrien des 21. Jahrhunderts anzusehen und muss aus einem globalen Blickwinkel betrachtet werden. Asiatische und amerikanische Unternehmen sind Europa enteilt, was man auch am geringer werdenden Weltmarktanteil Europas ablesen kann. Hier muss Europa Nischen finden, in denen man sich spezialisieren möchte und wo man zukünftig am meisten Potenzial sieht. Dafür benötigt es eine europäische Koordination und dementsprechende Fördersummen, um den Unternehmen eine Ansiedelung zu erleichtern, damit diese auch im globalen Wettbewerb bestehen können und nicht nur in der Forschung aktiv sind. Sowohl ASHEIM et al. (2011: 900) als auch MARTIN und MARTIN (2016:21f.) sehen das Entwickeln einer Vision und die Etablierung von endogenen Netzwerken mit Anknüpfungspunkten nach Außen als zentral an. Gleichzeitig kann man nach ISAKSEN et al. (2018: 226f.) nicht davon ausgehen, dass ein starkes RIS eine Garantie für eine positive Entwicklung in die gewünschte Richtung ist.

Ein Vorschlag dazu wäre etwa, zu definieren, auf welche zukünftigen Entwicklungen man setzen wird. Eine Möglichkeit ist die Entwicklung von Sensorik und Mikrochips bei autonomen Fahrzeugen. Dies wäre ein Anknüpfungspunkt an die starke europäische Automobilbranche, die zukünftig noch mehr Halbleiterprodukte nachfragen wird und sich selbst im Wandel befindet. Bosch, als Autozulieferer, hat mit der Errichtung eines neuen und eigenen Werkes in Dresden bereits den ersten Schritt in diese Richtung gesetzt (vgl.

BUCHENAU 2017). Dies kann als Beispiel für die Pfadverzweigung (path branching) und Pfaderweiterung (path extension) nach GRILLITSCH und TRIPPL (2016: 9) angesehen werden.

Eine weitere Möglichkeit wäre, verstärkt auf Forschung und Entwicklung in Nischen zu setzen, bei denen es noch zu keiner kommerziellen Verwertung gekommen ist. Dies ist für die Branche und die Spitzenforschung definitiv eine große Herausforderung, aber auch eine hervorragende Chance, sich mit neuen Produkten als erstes zu positionieren – oder um es in den Worten von Gerhard Fettweis von der TU Dresden zu formulieren: „Wir forschen an völlig bekloppten Sachen, das versteht kaum ein Mensch“, der als Beispiele die Zeit nach dem Silizium oder die Verbindung von DNA und Mikroelektronik genannt hat (vgl. DUNKEL 2017). Diese Transformation würde eine Pfadkreation (path creation) nach GRILLITSCH und TRIPPL (2016:9) bedeuten. Dabei muss man laut MAZZUCATO (2014) bereit sein, sich auf neue Technologien und Forschung mit ungewissem wirtschaftlichem Ausgang einzulassen. Wissenschaftliche Freiheit ohne unmittelbaren Druck für deren Verwertung zieht Spitzenforscher an und erhöht die Kompetenz innerhalb eines RIS. Für die Politik ergibt sich somit die Aufgabe, gesetzte Maßnahmen zu evaluieren und an neue Gegebenheiten anzupassen (KNILL und TOSUM 2015: 16ff.).

Abschließend wird für die Weiterentwicklung der Mikrochipindustrie in Dresden ein komplementärer Ansatz nach ISAKSEN et al. (2018: 226) empfohlen, bei dem die Politik sowohl die systemische Ebene unterstützt als auch einzelne Akteure fördert. Für eine positive systemische Evolution des RIS werden die einzelnen Firmen und Organisationen im Zusammenspiel mit einer proaktiven regionalen Politik angesehen. Aufgrund der enormen finanziellen Förderungen für die Ansiedelung neuer und großer Halbleiterhersteller benötigt man unbedingt den Staat und die EU als Geldgeber für die einzelnen Firmen, aber auch für eine bestmögliche Ausstattung der Universitäten und Forschungseinrichtungen. Um die Konkurrenzfähigkeit der europäischen Mikrochipindustrie auf globaler Ebene zu stärken, ist eine gute Abstimmung zwischen den einzelnen europäischen Firmen und Standorten entscheidend, vor allem beim Aufbau einer Vision über die zukünftige Mikroelektronik in Europa. Will man diese – wie mit IPCEI angekündigt – tatsächlich stärken, benötigt es enorme finanzielle Ressourcen für Forschung, Entwicklung und die Ansiedelung von Firmen. Ohne diese Unterstützung kann es durchaus sein, dass Europa langfristig weiter Anteile am Weltmarkt verlieren wird und diese Schlüsselindustrie der Zukunft trotz bester Forschung abwandern wird, gemäß dem oft zitierten Spruch: „no fab, no lab!“

6 Literatur

Arthur W.B., Ermoliev Y.M., Kaniovski Y.M. (1987): Path-dependent processes and the emergence of macro-structure. In: *European Journal of Operational* 30/3. 294-303.

Asheim B., Boschma R., Cooke P. (2011): Constructing Regional Advantage: Platform Policies Based on Related Variety and Differentiated Knowledge Bases. – In: *Regional Studies* 45/7. (893-904)

Asheim B., Coenen L., Moodysson J. (2015a): Methods and applications of regional innovation systems analysis. In: Karlsson C., Andersson M. & Norman T. (Hrsg.): *Handbook of Research Methods and Applications in Economic Geography*. – Cheltenham/Northampton.

Asheim B., Isaksen A., Martin R., Trippel M. (2015b): The Role of Clusters and Public Policy in New Regional Economic Path Development. In: *Papers in Innovation Studies* 2015/44.

Asheim B., Lawton Smith H., Oughton C. (2011): Regional Innovation Systems: Theory, Empirics and Policy. In: *Regional Studies* 45/7. (875-891)

Atteslander P. (2010): *Methoden der empirischen Sozialforschung*. – Berlin.

Autio E. (1998): Evaluation of RTD in Regional Systems of Innovation. In: *European Planning Studies* 6. (131-140)

Belitz H., Edler D., Fleischer F., Hornschild K., Scherzinger A., Straßberger F. (1995): Aufbau des industriellen Mittelstands in den neuen Bundesländern. In: *Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung* (Hrsg.). – Berlin. (= Beiträge zur Strukturforschung 156).

Bertram H., Kollmorgen R. (Hrsg.) (2001): *Die Transformation Ostdeutschlands. Berichte zum sozialen und politischen Wandel in den neuen Bundesländern*. – Opladen.

Biedenkopf K. H. (1990): *Offene Grenze Offener Markt: Voraussetzungen für die Erneuerung der DDR-Volkswirtschaft*. – Wiesbaden.

Biedenkopf K. H. (2015a): *Von Bonn nach Dresden. Aus meinem Tagebuch. Juni 1989 bis November 1990*. – München.

Biedenkopf K. H. (2015b): *Ein neues Land entsteht. Aus meinem Tagebuch. November 1990 bis August 1992*. – München.

Biedenkopf K. H. (2015c): Ringen um die innere Einheit. Aus meinem Tagebuch. August 1992 bis September 1994. – München.

Biermann W. (1985): Das Kombinat VEB Carl Zeiss JENA in den 80er Jahren. – Jena.

BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.) (2008): Bundesbericht Forschung und Innovation 2008. – Berlin. Online unter: https://www.bundesbericht-forschung-innovation.de/files/bufi_2008.pdf

BMBF - Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.) (2018): Mikroelektronik aus Deutschland – Innovationstreiber der Digitalisierung. Rahmenprogramm der Bundesregierung für Forschung und Innovation 2016–2020. – Bonn.

BMWi - Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (Hrsg.) (2013): Nationales Reformprogramm 2013. – Berlin.

BMWi - Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (Hrsg.) (2014): Nationales Reformprogramm 2014. – Berlin.

BMWi - Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (Hrsg.) (2015): Nationales Reformprogramm 2015. – Berlin.

BMWi - Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (Hrsg.) (2016): Nationales Reformprogramm 2016. – Berlin.

BMWi - Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (Hrsg.) (2017): Nationales Reformprogramm 2017. – Berlin.

BMWi - Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (Hrsg.) (2018): Nationales Reformprogramm 2018. – Berlin.

Boschma R., Frenken K. (2011): Technological relatedness and regional branching. In: Bathelt H., Feldman M. P. & Kogler D.: Beyond Territory. Dynamic geographies of knowledge creation, diffusion, and Innovation. (=Regional Studies Association 47). 64-81.

Boschma R., Coenen L., Frenken K., Truffer B. (2017) Towards a theory of regional diversification: combining insights from Evolutionary Economic Geography and Transition Studies. In: Regional Studies 51/1. 31-45.

Boschma R., Martin R. (2010): The aims and scope of evolutionary economic geography. In: Boschma R., Martin R. (Hrsg.) (2010): The Handbook of Evolutionary Economic Geography. – Cheltenham, Northampton.

Coenen L., Asheim B., Bugge M. M., Herstad S. J. (2016): Advancing regional innovation systems: What does evolutionary economic geography bring to the policy table? In: Environment and Planning 2016/05.

David P. A. (1985): Clio and the Economics of QWERTY. In: The American Economic Review 75/2. 332-337.

Deutscher Bundestag (Hrsg.) (2009): Rettung des Chip-Herstellers Qimonda und des Technologie-Standortes Dresden. – Berlin. Online unter: <http://dipbt.bundestag.de/doc/btd/16/126/1612671.pdf>

ECSEL JU (Hrsg.) (nn): Impact analysis study. – Brüssel. Online unter: https://www.ecsel.eu/sites/default/files/2017-09/Ecsel_Impact_Analysis_study_website.pdf

Essletzbichler J., Rigby D. L. (2010): Generalized Darwinism and evolutionary economic geography. In: Boschma R., Martin R. (Hrsg.) (2010): The Handbook of Evolutionary Economic Geography. – Cheltenham, Northampton.

Europäische Kommission (2001): Staatliche Beihilfe Nr. NN 92/99 zugunsten der Zentrum Mikroelektronik Dresden AG – Sachsen. – Brüssel. Online unter: http://ec.europa.eu/competition/state_aid/cases/138428/138428_1153730_27_2.pdf

Europäische Kommission (2004): Staatliche Beihilfe N 522/2003 – Deutschland (Sachsen). – Brüssel. Online unter: http://ec.europa.eu/competition/state_aid/cases/136483/136483_486928_61_2.pdf

Europäische Kommission (Hrsg.) (2009): Staatliche Beihilfe N 575/2008 – Deutschland. – Brüssel. Online unter: http://ec.europa.eu/competition/state_aid/cases/228384/228384_940713_38_2.pdf

Europäische Kommission (2013): A European Strategy for Micro- and Nanoelectronic Components and Systems. – Berlin. Online unter: http://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=2138

Europäische Kommission (Hrsg.) (2016): Strategic plan 2016-2020 – Research and Innovation. - Brüssel. online unter: https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/strategic-plan-2016-2020-dg-rtd_march2016_en.pdf.

Friedrich P. (2000): Zum Vereinigungsnutzen der Treuhandpolitik. In: Brümmerhoff D. (Hrsg.): Nutzen und Kosten der Wiedervereinigung. – Baden-Baden. (= Schriften zur öffentlichen Verwaltung und öffentlichen Wirtschaft 167). 149-190.

Fritsch M., Slavtechev V. (2010): How does industry specialization affect the efficiency of regional innovation systems? In: Ann Reg Sci 2010/45. 87–108.

Fritsch M., Sorgner A., Wyrwich M. (2015): Die Entwicklung der Wirtschaft in Ostdeutschland nach der Wiedervereinigung. In: GWP. Gesellschaft. Wirtschaft. Politik 2015/2. 225-238.

Gillo M. (2005): Go Deutschland Go. Denkanstöße eines deutschen Amerikaners. – Hamburg.

Göbel A. (2013): Kommunalverwaltung und Wirtschaftsförderung als Standortfaktor für Unternehmen. – Berlin. (= Forschungsbeiträge zum Public Management 7).

Grabher G. (1993) The weakness of strong ties. The lock-in of regional development in the Ruhr Area. In: Grabher G. (Hrsg.): The Embedded Firm. – London. 255–277.

Grillitsch M., Trippel M. (2016): Innovation Policies and New Regional Growth Paths: A place-based system failure framework. In: Papers in Innovation Studies 26/2016.

GRW - Koordinierungsausschuss der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“ (Hrsg.) (2016): Regionalpolitischer Bericht der Bund-Länder-Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“ 2016. – Berlin. Online unter:

https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Wirtschaft/regionalpolitischer-bericht-bund-laender-gemeinschaftsaufgabe-verbesserung-regionale-wirtschaftsstruktur-2016.pdf?__blob=publicationFile&v=4

Gutmann G. (1999): In der Wirtschaftsordnung der DDR angelegte Blockaden und Effizienzhindernisse für die Prozesse der Modernisierung, des Strukturwandels und des Wirtschaftswachstums. In: Kuhrt E. (Hrsg.) (1999): Die Endzeit der DDR-Wirtschaft – Analysen zur Wirtschafts-, Sozial- und Umweltpolitik. – Opladen. 1-60.

Hassink R. (2010): Regional resilience: a promising concept to explain differences in regional economic adaptability? In: Cambridge Journal of Regions, Economy and Society 2010/3. 45–58.

Hassink R., Klaerding C., Marques P. (2014): Advancing Evolutionary Economic Geography by Engaged Pluralism. In: Regional Studies 48/7. 1295-1307.

- Hellmann T., Kullas M. (2012): Das ökonomische Innovationsregime der Bundesländer im föderalen Deutschland. In: Härtel I. (Hrsg.) (2012): Handbuch Föderalismus – Föderalismus als demokratische Rechtsordnung und Rechtskultur in Deutschland, Europa und der Welt. – Heidelberg.
- Isaksen A. (2016): Cluster emergence: combining pre-existing conditions and triggering factors. In: Entrepreneurship & Regional Development 28/9-10. 704-723.
- Isaksen A., Trippel M. (2014): Regional industrial path development in different regional innovation systems: A conceptual analysis. In: Papers in Innovation Studies 2014/17.
- Isaksen A., Tödtling F., Trippel M. (2018): Innovation Policies for Regional Structural Change: Combining Actor-Based and System-Based Strategies. In: Isaksen A., Martin R., Trippel M. (Hrsg.) (2018): New Avenues for Regional Innovation Systems – Theoretical Advances, Empirical Cases and Policy Lessons. – Cham. 221-238.
- Knill C., Tosun J. (2015): Einführung in die Policy-Analyse. Opladen/Toronto.
- Kupper S. (1999): Ziele und Folgen des zentral gelenkten sektoralen und regionalen Strukturwandels in der DDR-Planwirtschaft. In: Kuhrt E. (Hrsg.) (1999): Die Endzeit der DDR-Wirtschaft – Analysen zur Wirtschafts-, Sozial- und Umweltpolitik. – Opladen. 99-149.
- Lawton Smith H. (2018): Entrepreneurship Policies and the Development of Regional Innovation Systems: Theory, Policy and Practice. In: Isaksen A., Martin R., Trippel M. (Hrsg.) (2018): New Avenues for Regional Innovation Systems – Theoretical Advances, Empirical Cases and Policy Lessons. – Cham. 239-256.
- Liefner I. (2010): Regionale Disparitäten sowie regionale und kommunale Wirtschaftspolitik. In: Kulke E. (Hrsg.): Wirtschaftsgeographie Deutschlands. – Heidelberg. 17-42.
- Maier G., Tödtling F., Trippel M. (2012): Regional- und Stadtökonomik 2. – Wien.
- Marissal M. J. (1993): Der politische Handlungsrahmen der Treuhandanstalt. – Frankfurt am Main. (= Analysen zum Wandel politisch-ökonomischer Systeme 4).
- Martin R. (2010): Rethinking Regional Path Dependence: Beyond Lock-in to Evolution. In: Economic Geography 2010/86. 1-27.
- Martin H., Martin R. (2016): Policy capacities for new regional industrial path development – The case of new media and biogas in southern Sweden. In: Papers in Innovation Studies 25/2016.

- Martin R., Simmie J. (2008): Path dependence and local innovation systems in city-regions. In: *Innovation* 10/2-3. 183-196.
- Martin R., Sunley P. (2006): Path dependence and regional economic evolution. In: *Journal of Economic Geography* 6/2006. 395-437.
- Mayring P. (2010): *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken.* – Weinheim/Basel.
- Mazzucato M. (2014): *Das Kapital des Staates. Eine andere Geschichte von Innovation und Wachstum.* – München.
- McKinsey (Hrsg.) (2013): *McKinsey on Semiconductors.* – nn. Online unter: https://www.mckinsey.com/client_service/semiconductors/~/_media/32ae520663114c6eb1250bbdb92673c2.ashx (abgerufen am 30.08.2018)
- Nauwelaers C., Wintjes R. (2002): Innovating SMEs and Regions: The Need for Policy Intelligence and Interactive Policies. In: *Technology Analysis & Strategic Management* 14/2. 201-215.
- Partisch C. (2008): Schneller, kleiner, billiger – Die Chip-Industrie bleibt unter Dauerspannung. – (nn). (= Allianz Dresdner Economic Research. Working Paper 108).
- Püschel S. (2004): *Entstehung und Entwicklung des Dresdner Mikroelektronik-Clusters.* Diplomarbeit. – Freiberg.
- Reppe T. (2013): Clusterallianz für eine starke europäische Mikroelektronik. In: *Silicon Saxony e. V. (Hrsg.) (2013): NEXT 2013. Silicon Saxony's Network News.* – Dresden.
- Revilla Diez J. (2010): High-Tech-Industrie und die Herausbildung regionaler Innovationssysteme in Deutschland. In: *Kulke E. (Hrsg.) (2010): Wirtschaftsgeographie Deutschlands.* – Heidelberg.
- Richter M. (2009): *Die Friedliche Revolution. Aufbruch zur Demokratie in Sachsen 1989/90. Band 2.* – Göttingen. (= Schriften des Hannah-Arendt-Instituts für Totalitarismusforschung 38).
- Rodríguez-Pose A. (2013): Do Institutions Matter for Regional Development? In: *Regional Studies* 47/7.
- Salamonsen K. (2015): The Effects of Exogenous Shocks on the Development of Regional Innovation Systems. In: *European Planning Studies* 23/9.

- Schroeder K. (2013): Der SED-Staat. Geschichte und Strukturen der DDR. – Köln.
- Schürer G. (1999): Planung und Lenkung der Volkswirtschaft in der DDR – Ein Zeitzeugenbericht aus dem Zentrum der DDR-Wirtschaftslenkung. In: Kuhrt E. (Hrsg.) (1999): Die Endzeit der DDR-Wirtschaft – Analysen zur Wirtschafts-, Sozial- und Umweltpolitik. – Opladen. 61-98.
- Silicon Saxony e.V. (Hrsg.) (2006): Silicon Saxony. Die Story. – Dresden.
- SMWA – Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr (Hrsg.) (2013): Innovationsstrategie des Freistaates Sachsen. – Dresden. Online unter: http://www.innovationsstrategie.sachsen.de/download/Innovationsstrategie_des_Freistaates_Sachsen.pdf
- SMWA - Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr (Hrsg.) (2014): Eine Erfolgsgeschichte. Der Europäische Fonds für regionale Entwicklung in Sachsen. – Dresden.
- Online unter: <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/21853/documents/29697>
- Ter Wal A. L. J.: (2013): Cluster Emergence and Network Evolution: A Longitudinal Analysis of the Inventor Network in Sophia-Antipolis. In: Regional Studies 47/5. 651-668.
- TGFS (Hrsg.) (2017): Beteiligungsgrundsätze des „Technologiegründerfonds Sachsen+“(TGFS+). – Dresden. Online unter: file:///fs.univie.ac.at/homedirs/a1246324/Downloads-Chrome/TGFS%20+_Beteiligungsgrundsätze-Stand_29.08.2017.pdf
- Tödtling F., Tripl M. (2005): One size fits all? Towards a differentiated regional innovation policy approach. In: Research Policy 34/2005. 1203–1219.
- Tripl M., Grillitsch M., Isaksen A. (2015): External „energy“ for regional industrial change: attraction and absorption of non-local knowledge for new path development. In: Papers in Innovation Studies 47/2015.
- Tripl M., Asheim B., Miörner J. (2016): Identification of regions with less developed research and innovation systems. In: Parrilli M. D., Fitjar R. D., Rodriguez-Pose A. (Hrsg.): Innovation drivers and regional innovation strategy. – London. 23-44.
- Weckbrodt H. (2011): Für einen Sog nach Sachsen sorgen. Silicon Saxony-Chef Heinz Martin Esser über Chancen und Probleme für den Chipstandort. In: 50 Jahre Mikroelektronik Dresden.

Weig B. (2016): Resilienz komplexer Regionalsysteme. Brunsbüttel zwischen Lock-in und Lernprozessen. – Wiesbaden.

Wolframm K. (2016): Die Region in der globalen Wirtschaft. Ein Analysekonzept für Ansiedlungsprojekte der Wirtschaftsförderung. – Marburg.

Zukauskaite E., Trippel M., Plechero M. (2017): Institutional Thickness Revisited. In: Economic Geography 93/4.

6.1 Internetquellen

Ariva.de (Hrsg.) (o.J.): Infineon Fundamentaldaten 2007-2012. Online <https://www.ariva.de/infineon-aktie/bilanz-guv?page=6>

Arnold H. (2017): Europa wächst – und verliert. In: elektroniknet.de; online 14.12.2017, <https://www.elektroniknet.de/markt-technik/halbleiter/europa-waechst-und-verliert-148886.html>

BMWi (2016)b: Pressemitteilung Innovationsförderung; online 06.07.2016, <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2016/20160706-gabriel-neues-investitionsprogramm-mikroelektronik-staerkt-innovationsstandort-deutschland.html>

Bruckner R. (2018): Standort glänzt wieder: Infineon investiert 1,6 Milliarden in Villach. In: Der Standard; online 18.05.2018, derstandard.at/2000080004241/Infineon-investiert-1-6-Milliarden-Euro-in-neue-Chipfabrik-in

Buchenau M.-W. (2017): Lieber Hirn statt Herz. In: Handelsblatt; online 19.06.2017, <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/it-medien/subventionen-fuer-boschs-halbleiter-lieber-hirn-statt-herz/19950574.html?ticket=ST-2221986-bVTXzCZANq4BcCeH2vu1-ap1>

CfAED (Hrsg.) (2015): Erster Spatenstich des Neubaus cfaed an der Technischen Universität Dresden; online 24.08.2015, https://cfaed.tu-dresden.de/press-releases-201/pm_spatenstich

CfAED (Hrsg.) (o.J.): CffAED at a glance; online <https://cfaed.tu-dresden.de/short-facts>

Cool Silicon (Hrsg.) (2019a): Spitzencluster Wettbewerb; online <https://www.cool-silicon.de/das-spitzencluster/spitzencluster-wettbewerb/>

Cool Silicon (Hrsg.) (2019b): Über uns; online <https://www.cool-silicon.de/das-spitzencluster/ueber-uns/>

Dassler S. (2003): Frankfurt redet über Chips und Dresden baut sie. In: Der Tagesspiegel; online 29.11.2003, <https://www.tagesspiegel.de/themen/brandenburg/frankfurt-redet-ueber-chips-und-dresden-baut-sie/469620.html>

Dejure.org (Hrsg.) (o.J.): EG-Vertrag, Art. 87 (ex-Art. 92), online <https://dejure.org/gesetze/EG/87.html>

Dejure.org (Hrsg.) (o.J.): Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union, Art. 107 (ex-Art. 87 EGV), online <https://dejure.org/gesetze/AEUV/107.html>

Der Spiegel (Hrsg.) (1995): Bürgersinn und Tüftlergeist; online 02.10.1995, <http://www.spiegel.de/spiegel/print/d-9224089.html>

DFG – Deutsche Forschungsgemeinschaft (Hrsg.) (2013): Exzellenzinitiative auf einen Blick.
– Bonn. Online unter:
http://www.dfg.de/download/pdf/dfg_im_profil/geschaeftsstelle/publikationen/exin_broschue_re_de.pdf

DFG – Deutsche Forschungsgemeinschaft (Hrsg.) (2018): Was ist die DFG?; online 04.07.2018, http://www.dfg.de/dfg_profil/aufgaben/was_ist_die_dfg/index.html

Die Welt (Hrsg.) (1995): Dresden wird High-Tech-Zentrum; online 15.12.1995, <https://www.welt.de/print-welt/article664857/Dresden-wird-High-Tech-Zentrum.html>

Dejure.org (Hrsg.) (o.J.): Grundgesetz, Art. 91a, online <https://dejure.org/gesetze/GG/91a.html>

Die Welt (Hrsg.) (1997): ZMD plant dritte Chipfabrik für Dresden; online 25.01.1997, <https://www.welt.de/print-welt/article633401/ZMD-plant-dritte-Chipfabrik-fuer-Dresden.html>

Die Welt (Hrsg.) (2003): Chip-Hersteller AMD baut in Dresden; online 16.11.2003, <https://www.welt.de/wirtschaft/article273678/Chip-Hersteller-AMD-baut-in-Dresden.html>

Dunkel M. (2017): Silicon Saxony: Chips frisch aus Dresden. In: Capital – Wirtschaft ist Gesellschaft; online 21.06.2017, https://www.capital.de/wirtschaft-politik/silicon-saxony-bosch-chipfabrik-amd-globalfoundries-9063?article_onepage=true

ECSEL Germany - Electronic Components and Systems for European Leadership (Hrsg.) (2014): Informationsblatt; online <http://www.ecsel.de/wp-content/uploads/2014/04/ECSEL-Germany-2014.pdf>

Finanznachrichten.de (Hrsg.) (2009): AMD bekennt sich zu Dresdner Werken - Neuer Auftragsfertiger startet; online 04.03.2009, <https://www.finanznachrichten.de/nachrichten->

2009-03/13276928-roundup-amd-bekannt-sich-zu-dresdner-werken-neuer-auftragsfertiger-startet-016.htm

Finsterbusch S. (2009): Das Elend mit den Chips. In: Frankfurter Allgemeine; online 25.01.2009, <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/unternehmen/nach-qimonda-insolvenz-das-elend-mit-den-chips-1116795.html>

Flechtner D. (2018): Bosch legt Grundstein für Milliarden-Chipfabrik in Dresden. In: Dresdner neueste Nachrichten; online 26.06.2018, <http://www.dnn.de/Dresden/Lokales/Bosch-legt-Grundstein-fuer-Milliarden-Chipfabrik-in-Dresden>

Futuresax.de (Hrsg.) (o.J.): online <https://www.futuresax.de/home>

GWK – Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (Hrsg.) (2009): Exzellenzvereinbarung II (ExV II). Online <https://www.gwk-bonn.de/fileadmin/Redaktion/Dokumente/Papers/Exzellenzvereinbarung-II-2009.pdf>

Halbleiter.org (Hrsg.) (o.J.): Halbleitertechnologie von A bis Z. Lithografie: Maskentechnik; online, <https://www.halbleiter.org/lithografie/maskentechnik/>

Handelsblatt (Hrsg.) (2006): Infineon erschafft “Qimonda”; online 31.03.2006, <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/it-medien/ausgliederung-der-speicherchips-infineon-erschafft-qimonda/2635822.html?ticket=ST-2184151-Ujr2W1FLaxfuwRoOIUJ9-ap1>

Hardt C. (2003): Programmiertes Wunder Ost. In: Handelsblatt 20.11.2003; online <https://www.handelsblatt.com/politik/deutschland/warum-der-freistaat-sachsen-bei-der-ansiedlung-von-konzernen-immer-wieder-erfolgreich-ist-programmiertes-wunder-ost/2287608-all.html>

Hellfritsch R. (2017): Mezzanine-Kapital ist nach wie vor aktuell. In: Börsen-Zeitung; online 21.06.2017, <https://www.boersen-zeitung.de/index.php?li=1&artid=2017116805&artsubm=bf>

HNF (Hrsg.) (2016): Mythos Megabit; online 18.04.2016, <https://www.blog.hnf.de/mythos-megabit/>

Infineon (Hrsg.) (2006): Infineon treibt Ausgliederung voran: Neues Speicherunternehmen Qimonda startet am 1. Mai 2006; online 31.03.2006, <https://www.infineon.com/cms/de/about-infineon/press/press-releases/2006/175417.html>

Infineon (Hrsg.) (2018): Presseinformation - Infineon bereitet sich auf lang anhaltendes Wachstum vor und investiert 1,6 Milliarden Euro in neue 300 Millimeter-Chipfabrik in Österreich; online 18.05.2018, https://www.infineon.com/export/sites/default/media/regions/at/presse/PA_Infineon_Power-Growth_DE.pdf

Jerzy N. (2015): 50 Jahre Mooresches Gesetz - Die Formel für die digitale Revolution. In: NTV; online 19.04.2015, <https://www.n-tv.de/wissen/Die-Formel-fuer-die-digitale-Revolution-article14906516.html>

Jungen O. (2013): Interview zum Forschen in Dresden mit Prof. Dr. Gerhard Fettweis; online 17.01.2013, https://mediaserver.dresden.de/details.php?img_id=20460&language_dir=deutsch

Kersting S. (2011): Chipentwickler ZMD hat Großes vor. In: Handelsblatt; online 09.03.2011, <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/management/thilo-von-selchow-chipentwickler-zmd-hat-grosses-vor/3930364.html>

KHB Radio (Hrsg.) (2005): Digitale unipolare Schaltkreise - DDR-Produktion; online 2005, http://www.khb-radios.de/halbleiter-unipolare_ics.html

Locke S. (2018): Das deutsche Silicon Valley. In: Frankfurter Allgemeine; online 18.07.2018, <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/unternehmen/erfolgreiche-chipindustrie-im-silicon-saxony-in-dresden-15694207.html>

Magenheim-Hörmann T. (2009): Die Qimonda-Pleite und ihre Hintergründe. In: Abendblatt.de; online 24.01.2009, <https://www.abendblatt.de/wirtschaft/article106740912/Die-Qimonda-Pleite-und-ihre-Hintergruende.html>

Marotz S. (2014): Letzter Klimmzug auf dem Weg zum Weltniveau – der 1-Megabit-Speicherchip; online 16.01.2014, <https://www.ddr-museum.de/de/blog/archive/letzter-klimmzug-auf-dem-weg-zum-weltniveau-der-1-megabit-speicherchip>

MDR - Mitteldeutscher Rundfunk (Hrsg.) (o.J.): Siemens als Lockvogel; online <https://www.mdr.de/damals/archiv/video48930.html>

Miethke N. (2018): Millionen für Dresdner Bosch-Fabrik. In: Sächsische Zeitung; online 26.06.2018, <https://www.sz-online.de/nachrichten/millionen-fuer-dresdner-bosch-fabrik-3962948.html?ShowAllComments=true#Comments>

Mühlbauer A. (2008): Sächsisches Spitzencluster sucht energieeffiziente Lösungen im Mikro- und Nanobereich; online 03.09.2008, <https://www.elektronikpraxis.vogel.de/saechsisches-spitzencluster-sucht-energieeffiziente-loesungen-im-mikro-und-nanobereich-a-142821/>

Müller-Steinhagen H. (o.J.): Vorwort. In: Verlagsbeilage der Sächsischen Zeitung in Kooperation mit der TU Dresden (Hrsg.): Wissen schafft Exzellenz; online <https://tu-dresden.de/tu-dresden/newsportal/ressourcen/dateien/broschueren/Beilage-Financial-Times-Deutschland.pdf?lang=de>

NTV (Hrsg.) (2005): High-Tech in Dresden - AMD "Fab 36" eröffnet; online 12.10.2005, <https://www.n-tv.de/archiv/AMD-Fab-36-eroeffnet-article160466.html>

Rohwetter M. (2009): Eine absehbare Pleite. In: Zeit online; online 29.01.2009, <https://www.zeit.de/online/2009/05/Quimonda-insolvenz>.

RP-online (Hrsg.) (o.J.): Die Chronik der Qimonda-Insolvenz; online (o.J.), https://rp-online.de/wirtschaft/unternehmen/die-chronik-der-qimonda-insolvenz_iid-12321739

Sächsische Aufbaubank (2019): Die SAB - Ihre Förderbank in Sachsen; online <https://www.sab.sachsen.de/die-sab/index.jsp> (zuletzt abgerufen am 05.04.2019)

Schmidt T. (2014): „Kommt die D-Mark, bleiben wir...“; online 18.08.2014, https://www.deutschlandfunkkultur.de/deutsche-rufe-7-8-kommt-die-d-mark-bleiben-wir.1001.de.html?dram:article_id=294872

Schwab W. (2009): Ruin im Silicon Saxony – 3.000 Menschen betroffen. In: TAZ; online 06.02.2009, <http://www.taz.de/!5168390/>

Silicon Europe (Hrsg.) (2015): Project Final Report. Developing a leading-edge European Micro- and nanoelectronics cluster for energy efficient ICT. – Dresden. Online unter: <https://cordis.europa.eu/docs/results/320/320004/final1-silicon-europe-project-final-report.pdf>

Silicon Europe (Hrsg.) (2019a): History; online <https://www.silicon-europe.eu/about/history/> (zuletzt abgerufen am 05.04.2019)

Silicon Europe (Hrsg.) (2019b): Project description; online <https://www.silicon-europe.eu/projects/silicon-europe-worldwide/project-description/> (zuletzt abgerufen am 05.04.2019)

Silicon Saxony e. V. (Hrsg.) (2008): Satzung. – Dresden. Online unter: https://www.silicon-saxony.de/fileadmin/user_upload/Dokumente__pdf__xls__etc._/SiSax_Satzung_Design-2013-web.pdf

Silicon Saxony e.V. (Hrsg.) (2014): Antrag auf Mitgliedschaft; https://www.silicon-saxony.de/fileadmin/user_upload/Dokumente__pdf__xls__etc._/Arbeitskreise/Beitrittsunterlagen_SiliconSaxony_web.pdf

Silicon Saxony e.V. (Hrsg.) (2015): Erfolg für die Mikroelektronik – 21 sächsische Unternehmen und Institutionen in ECSEL-Projekten vertreten; online 23.11.2015, <https://www.silicon-saxony.de/news/news-detail/article/erfolg-fuer-die-mikroelektronik-21-saechsische-unternehmen-und-institutionen-in-ecsel-projekten/>

Silicon Saxony e.V. (Hrsg.) (2017): Silicon Saxony: Sachsens Hightechindustrien begrüßen neues Kompetenzzentrum für das Digitalzeitalter; online 10.01.2017, <https://www.silicon-saxony.de/news/news-detail/archive/2017/january/article/silicon-saxony-sachsens-hightechindustrien-begrueessen-neues-kompetenzzentrum-fuer-das-digitalzeital/10/>

Silicon Saxony e.V. (Hrsg.) (2019a): Projekte; online unter: <https://www.silicon-saxony.de/projekte/> (zuletzt abgerufen am 05.04.2019)

Silicon Saxony e.V. (Hrsg.) (2019b): 4. Silicon Saxony Projektmanagement-Tag; online 02.02.2018 <https://www.silicon-saxony.de/termine/termin-archiv/event-detail/events-information/event/show/4-silicon-saxony-projektmanagement-tag/> (zuletzt abgerufen am 05.04.2019)

Silicon Saxony e.V. (Hrsg.) (2019c): Mitglieder; online unter: <https://www.silicon-saxony.de/mitglieder/> (zuletzt abgerufen am 05.04.2019)

Silicon Saxony e.V. (Hrsg.) (2019d): Netzwerk; online unter: <https://www.silicon-saxony.de/netzwerk/silicon-saxony-e-v/> (zuletzt abgerufen am 05.04.2019)

TGFS – Technologiegründerfonds Sachsen (Hrsg.) (o.J.): Unser Fokus: Hightech Start ups; online <https://www.tgfs.de/fokus.html>

TU Dresden (Hrsg.) (2012): Wissen schafft Exzellenz: TU Dresden punktet in allen Förderlinien und wird Exzellenz-Universität /Offener Brief an die Staatsregierung; online 13.07.2012, https://tu-dresden.de/tu-dresden/newsportal/news/exzellenzuni?set_language=de

Visser C. (2009): Nur die Top Fünf der Welt überleben. In: Tagesspiegel.de; online 01.02.2009, <https://www.tagesspiegel.de/wirtschaft/chiphersteller-nur-die-top-fuenf-der-welt-ueberleben/1830528.html>

Von Ardenne (2019) (Hrsg.): Unternehmensgeschichte Von Ardenne GmbH; online, <https://www.vonardenne.biz/de/unternehmen/geschichte/> (zuletzt abgerufen am 05.04.2019)

Weckbrodt H. (2011a): Massenproduktion von DDR-Megabitchip war “gar nicht machbar”; online 07.09.2011, <https://oiger.de/2011/09/07/massenproduktion-von-ddr-megabitchip-war-gar-nicht-machbar/3114>

Weckbrodt H. (2011b): ZMD: Eine turbulente Geschichte; online 29.08.2011, <https://oiger.de/2011/08/29/zmd-eine-turbulente-geschichte/2502>

Welt am Sonntag (Hrsg.) (2004): Karl Otto Pöhl ist überzeugt: "Der Kurs beim Umtausch war verhängnisvoll"; online 29.08.2004, <https://www.welt.de/print-wams/article115077/Karl-Otto-Poehl-ist-ueberzeugt-Der-Kurs-beim-Umtausch-war-verhaengnisvoll.html>

Wendt A. (2009): “Wir wollen uns nicht erpressen lassen”. In: Focus; online 23.01.2009, https://www.focus.de/finanzen/boerse/aktien/qimonda-pleite-wir-wollten-uns-nicht-erpressen-lassen_aid_364526.html

Winter S. (2008): Flackernder Leuchtturm. In: Spiegel 51/2008.78. Online <http://magazin.spiegel.de/EpubDelivery/spiegel/pdf/62603869>

Wirtschaftsförderung Sachsen (Hrsg.) (2017): Innovationsplattform Futuresax jetzt Futuresax GmbH; online 15.12.2017, <https://standort-sachsen.de/de/info-center/nachrichten/72598-innovationsplattform-futuresax-jetzt-futuresax-gmbh>

6.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Pfadabhängigkeitsmodell. In: Weig 2016: 51, zitiert nach Martin 2010: 21	8
Abbildung 2: Grundstrukturen eines regionalen Innovationssystems, adaptiert nach Autio 1998: 134. In: Maier/Tödtling/Trippl 2012: 117	17
Abbildung 3: Stadien von Wagniskapital-Investitionen. In: Mazzucato 2013: 69	28
Abbildung 4: Smart Systems Hub. Online unter: https://www.silicon-saxony.de/ uploads/pics/Silicon_Saxony_SmartSystemsHub_611px.jpg	108
Abbildung 5: Umsätze der Halbleiterindustrie weltweit in den Jahren 1988-2017 in Milliarden USD. Online unter: https://de.statista.com/statistik/daten/studie/150901/ umfrage/umsatz-in-der-halbleiterindustrie-seit-1988-weltweit/	116
Abbildung 6: Zeitleiste. Eigene Darstellung.	121

6.3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Politische Unterstützungsmaßnahmen für KMUs. Adaptiert nach Lawton Smith (2018: 246).	34
Tabelle 2: Stärkung von KMUs. Adaptiert nach Nauwelaers/Wintjes 2002: 209.	35
Tabelle 3: Beschäftigungsentwicklung 1990-1992. In: Revilla Diez 2010: 211.	54