



Juliane Bielinski

Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten von multinationalen Unternehmen in China

Eine empirische Analyse der
deutschen Automobil-, Chemie-
und Elektronikindustrie



PETER LANG

Neben Produktion und Vertrieb führen Unternehmen mittlerweile auch höherwertige Tätigkeiten wie Forschung und Entwicklung in China durch. Diese Arbeit beschäftigt sich mit dem Thema Innovation in China aus Sicht deutscher Unternehmen der Automobil-, Chemie und Elektronikindustrie. Insgesamt 35 Unternehmen wurden im Jahr 2008 jeweils in Deutschland und China zu ihren F&E-Tätigkeiten in China befragt. Die Analyse zeigt, dass neben einfachen Adaptionstätigkeiten mittlerweile auch der Produktneuentwicklung sowie ersten Forschungsaktivitäten, zumeist in Kooperation mit chinesischen Universitäten und Forschungseinrichtungen, eine zunehmend größere Bedeutung zukommt. Ebenso beginnen die Unternehmen bereits eigene Innovationen und Patente in China zu entwickeln.

Juliane Bielinski, geboren 1979 in Rostock; 2001–2006 Diplomstudium Geographie an der Universität Hannover; seit 2006 Wissenschaftliche Mitarbeiterin am dortigen Institut für Wirtschafts- und Kulturgeographie.

Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten von multinationalen Unternehmen in China

Europäische Hochschulschriften

Publications Universitaires Européennes

European University Studies

Reihe V

Volks- und Betriebswirtschaft

Série V Series V

Sciences économiques, gestion d'entreprise

Economics and Management

Bd./Vol. 3367



PETER LANG

Frankfurt am Main · Berlin · Bern · Bruxelles · New York · Oxford · Wien

Juliane Bielinski

Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten von multinationalen Unternehmen in China

Eine empirische Analyse der
deutschen Automobil-, Chemie-
und Elektronikindustrie



PETER LANG

Internationaler Verlag der Wissenschaften

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Zugl.: Hannover, Univ., Diss., 2010

Gedruckt auf alterungsbeständigem,
säurefreiem Papier.

ISBN 978-3-653-02108-0 (eBook)

D 89

ISSN 0531-7339

ISBN 978-3-631-61343-6

© Peter Lang GmbH

Internationaler Verlag der Wissenschaften

Frankfurt am Main 2010

Alle Rechte vorbehalten.

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

www.peterlang.de

Vorwort

Shanghai – glitzernde Wirtschaftsmetropole am gelben Meer, Expo-Stadt 2010 und der sichtbarste Beweis für den Aufbruch Chinas. Ich stehe am Fenster im 19. Stock eines der so typischen Hochhäuser in dieser Stadt, draußen knallt und kracht es ununterbrochen, die Lichter flackern. Es ist Februar 2008 und auf den Straßen wird das Jahr der Ratte willkommen geheißen. In den kommenden Wochen wird es meine Aufgabe sein, einige der hier in China mittlerweile so zahlreich vertretenden Tochtergesellschaften großer deutscher Unternehmen aufzusuchen, um mehr über deren Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten zu erfahren. Ich bin nicht das erste Mal in China, aber diesmal habe ich die Möglichkeit, die China-Aktivitäten der deutschen Wirtschaft etwas genauer kennenzulernen und vor Ort mehr zu sehen und zu hören, als es von Deutschland aus möglich wäre. Der Besuch zahlreicher Unternehmen, klassischer Produktionsstätten und neuester Forschungslabore, moderner High-Tech Parks aber auch entlegener Industriegebiete sowie die vielen Gespräche mit Managern und Forschungsleitern, Rechtsanwälten und Beratern, Delegierten der deutschen Wirtschaft und der Politik sollen mir Antworten geben. Nach und nach entsteht so ein Bild, das ich nun mit dieser Arbeit weitergeben möchte. China, das Reich der Mitte und die aufstrebende Wirtschaftsmacht des 21. Jahrhunderts, birgt viele Fragen für Wirtschaftsgeographen und meine Forschungsarbeit soll einen kleinen Beitrag zu deren Beantwortung leisten.

Dieses Projekt wäre ohne Herrn Prof. Javier Revilla Diez nicht möglich gewesen. Ihm gebührt daher der größte Dank für die Unterstützung und Anregungen sowie die Freiräume und hervorragenden Rahmenbedingungen zum Forschen. Herrn Prof. Ingo Liefner danke ich für die Übernahme des Korreferats. Des Weiteren sei an dieser Stelle aller Gesprächspartner in Deutschland und China gedacht, die sich Zeit genommen und mir ihre Expertise zur Verfügung gestellt haben, insbesondere Dr. Steve Döring, der maßgeblich zum Gelingen des Forschungsaufenthaltes in Shanghai beigetragen hat.

Nicht nur die Forschungsaufenthalte, sondern vor allem die Kolleginnen und Kollegen in Hannover haben die dreieinhalb Jahre am Institut für Wirtschafts- und Kulturgeographie zu einer ganz besonderen Zeit gemacht. Ein großer Dank gilt Dr. Susanne Meyer, die mich mit Klarheit, Mut und Enthusiasmus stets unterstützt und inspiriert hat und deren Freundschaft mir viel bedeutet. Für die hilfreichen Gespräche und Anmerkungen zum Manuskript danke ich meinen Kollegen Christian Hundt, Fabian Böttcher, Dr. Dennis Stockinger und Dr. Angela Imhoff-Daniel. Außerdem möchte ich Dr. Arno Brandt danken, der meinen beruflichen Werdegang seit nunmehr sechs Jahren begleitet und mich in meinem Weg bestärkt. Nicht zuletzt danke ich meinem Ehemann Przemek für seine scheinbar unendliche Geduld und die fortwährende Unterstützung all meiner Vorhaben.

Hannover, März 2010

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	vii
Tabellenverzeichnis	ix
Abkürzungen	xi
1 Einleitung	1
1.1 Hintergrund und Forschungsbedarf.....	1
1.2 Untersuchungsziel und Forschungsfragen.....	3
1.3 Aufbau der Arbeit.....	5
2 Der theoretisch-konzeptionelle Rahmen zur Internationalisierung der Forschung und Entwicklung in multinationalen Unternehmen	7
2.1 Wissen und Innovation aus wirtschaftsgeographischer Perspektive	8
2.1.1 Wissen und seine Generierung.....	8
2.1.2 Determinanten des Wissenstransfers.....	12
2.1.3 Charakterisierung der Innovation.....	15
2.1.4 Modelle des Innovationsprozess.....	18
2.2 Das Konzept der Innovationssysteme	20
2.2.1 Nationale Innovationssysteme.....	21
2.2.2 Regionale Innovationssysteme.....	22
2.2.3 Sektorale Innovationssysteme und technologische Systeme.....	25
2.2.4 Innovationssysteme in Schwellen- und Entwicklungsländern.....	27
2.3 F&E in Unternehmen: Definitionen, Eigenschaften und Management	29
2.3.1 Definitionen, Notwendigkeit und Unsicherheit von F&E.....	29
2.3.2 Kooperationen und Netzwerkbeziehungen im F&E-Prozess.....	32
2.3.3 Innovationsmanagement in Unternehmen.....	33
2.4 Theorien und Konzepte zur Internationalisierung industrieller F&E	36
2.4.1 Multinationale Unternehmen als zentrale Akteure der globalen Wirtschaft.....	36
2.4.2 Motive und Unternehmensstrategien für internationale F&E.....	42

2.4.3 Typologie internationaler F&E-Standorte und Organisationsstrukturen.....	46
2.4.4 Standortdeterminanten für F&E.....	49
2.4.5 Wirkungen der F&E Internationalisierung in Ziel- und Herkunftsregion.....	51
2.5 Abgrenzung des Forschungsthemas und Ableitung eines Analyserahmens für die empirische Untersuchung.....	56
3 Region, Sektoren und Gegenstand der Untersuchung im Profil.....	59
3.1 Methodische Vorbemerkungen zu Innovationsindikatoren und sekundärstatistischen Quellen.....	59
3.2 Die nationale und regionale Perspektive – Analyse der institutionellen Rahmenbedingungen und ausgewählter Innovationsindikatoren Chinas.....	61
3.2.1 Öffnungspolitik und Auslandsinvestitionen.....	61
3.2.2 Institutioneller Rahmen für Forschung und Innovation	68
3.2.3 Aufwendungen für F&E.....	71
3.2.4 Humankapital und Bildung	74
3.2.5 Patente und Publikationen.....	79
3.3 Die räumlich-sektorale Perspektive – Charakterisierung der Untersuchungssektoren.....	84
3.3.1 Die Automobilindustrie.....	84
3.3.2 Die Chemieindustrie.....	93
3.3.3 Die Elektronikindustrie.....	100
3.3.4 Sekundärstatistischer Vergleich und Bewertung.....	106
3.4 Ausländische F&E in China: Der Stand der Forschung.....	108
3.5 Zwischenfazit.....	112
4 Empirische Ergebnisse zur Forschung und Entwicklung deutscher multinationaler Unternehmen in China.....	115
4.1 Methodische Vorbemerkungen zur Primärerhebung.....	116
4.1.1 Reflexion der Untersuchungsmethodik.....	116
4.1.2 Design der Primärerhebung – Datenerhebung, Aufbereitung und Analyse	118
4.1.3 Auswahl und Struktur der Stichprobe zur Unternehmensbefragung	122

4.2 Kennzahlen und regionale Lokalisationsmuster	124
4.2.1 Ausgewählte Kennzahlen zur F&E der Untersuchungsgruppe	125
4.2.2 Lokalisationsmuster und Determinanten der F&E in China	127
4.2.3 Analyse und Bewertung der Standortfaktoren	131
4.2.4 Zwischenfazit	136
4.3 Charakteristika der F&E und sektorale Unterschiede	137
4.3.1 Motive für F&E in China	138
4.3.2 F&E-Tätigkeiten in China	144
4.3.3 Regionale Reichweite der F&E-Projekte und F&E-Offshoring nach China	150
4.3.4 Typologisierung und strategische Ausrichtung der F&E- Standorte	157
4.3.5 Zwischenfazit	160
4.4 Interne und externe Kooperationsbeziehungen im Rahmen der Wissensgenerierung	161
4.4.1 Unternehmensinterne F&E-Kooperationen – Instrumente und Barrieren des Wissenstransfers nach China	162
4.4.2 Externe Kooperationsbeziehungen der F&E in China	168
4.4.3 Konfigurationsmuster der internen und externen Wissensgenerierung	180
4.4.4 Zwischenfazit	185
4.5 Ergebnisse und Bedeutsamkeit der F&E in China	186
4.5.1 Zugang zu Informationen und Wissen	187
4.5.2 Generierung von Innovationen und Patenten	190
4.5.3 Bedeutsamkeit und Bewertung der chinesischen F&E- Standorte	198
4.5.4 Wirkungen und Perspektiven ausländischer F&E in China	202
4.5.5 Zwischenfazit	208
5 Schlussbetrachtung	211
5.1 Zusammenfassung der empirischen Ergebnisse	211
5.2 Schlussfolgerungen für Politik, Wirtschaft und Wissenschaft	217
Literatur	225

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Theoretisch-konzeptioneller Rahmen.....	7
Abbildung 2: Determinanten des Wissenstransfers.....	13
Abbildung 3: Rückgekoppeltes Innovationsmodell nach Kline und Rosenberg.....	19
Abbildung 4: Regionales Innovationssystem als interaktives Modell.....	24
Abbildung 5: Typen international tätiger Unternehmen.....	37
Abbildung 6: OLI-Vorteile und Markteintrittsstrategie nach Dunning.....	40
Abbildung 7: Analyserahmen der Untersuchung.....	57
Abbildung 8: Überblick über wichtige Innovationsindikatoren und ihre Typologie	60
Abbildung 9: Zustrom ausländischer Direktinvestitionen in China.....	66
Abbildung 10: Regionale wirtschaftliche Disparitäten in China.....	68
Abbildung 11: Regionalisierte Betrachtung der F&E-Ausgaben in China	74
Abbildung 12: Regionale Disparitäten in der Humankapitalausstattung Chinas.....	78
Abbildung 13: Patentanmeldungen der nationalen Patentämter nach Technologiefeldern im Zeitraum 2002-2006.....	81
Abbildung 14: Wissenschaftliche Publikationen in ausländischen Referenzsystemen.....	82
Abbildung 15: Regionale Konzentration der Innovationsaktivitäten in China...	83
Abbildung 16: Marktanteile der größten Automobilhersteller in China (2009).....	87
Abbildung 17: Entwicklung der Importe und Exporte von Fahrzeugen und Fahrzeugteilen.....	89
Abbildung 18: Veränderungen der Nachfragestruktur für Fahrzeuge.....	91
Abbildung 19: Anteile am Weltumsatz der chemisch-pharmazeutischen Industrie (2008).....	95
Abbildung 20: Zeitpunkt des Aufbaus von F&E in China.....	125
Abbildung 21: F&E-Personal in China (2007).....	126
Abbildung 22: Lokalisation der untersuchten F&E-Standorte in China.....	127
Abbildung 23: Motive für F&E in China.....	138
Abbildung 24: Motive für F&E in China (sektoral).....	144
Abbildung 25: F&E-Tätigkeiten in China.....	145
Abbildung 26: F&E-Tätigkeiten in China (sektoral).....	150
Abbildung 27: Regionale Reichweite der F&E-Tätigkeiten in China.....	151
Abbildung 28: F&E-Offshoring nach China (sektoral).....	153
Abbildung 29: F&E-Typologie der untersuchten Unternehmen in China.....	158

Abbildung 30: F&E-Strategien der untersuchten Unternehmen in China.....	159
Abbildung 31: Externe F&E-Kooperationsbeziehungen in China.....	168
Abbildung 32: F&E-Kooperationen mit Hochschulen und Forschungsinstituten (sektoral).....	177
Abbildung 33: Abnehmer der Ergebnisse der chinesischen F&E-Standorte	199
Abbildung 34: Personalentwicklung im Bereich F&E in den nächsten drei Jahren	206

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht theoretischer Erklärungsbeiträge zur Entstehung von MNU.....	39
Tabelle 2: Übersicht der Typologien ausländischer F&E-Standorte	46
Tabelle 3: Wirkungen von ADI.....	53
Tabelle 4: Kosten-Nutzen Matrix der Internationalisierung von industrieller F&E.....	55
Tabelle 5: Entwicklung und Struktur des BIP.....	62
Tabelle 6: Rechtliche Formen ausländischer Unternehmungen in China.....	65
Tabelle 7: F&E-Ausgaben im internationalen Vergleich (letzte verfügbare Jahre).....	72
Tabelle 8: Struktur der F&E-Ausgaben (2006).....	73
Tabelle 9: F&E Personal im internationalen Vergleich (letzte verfügbare Jahre).....	75
Tabelle 10: Studierende und Absolventen an regulären Hochschulen (2007).....	76
Tabelle 11: Strukturanalyse der Patentstatistik (2007).....	80
Tabelle 12: Nationale Patentanmeldungen im internationalen Vergleich (2008).....	81
Tabelle 13: ADI Projekte in China insgesamt und in der Chemieindustrie.....	96
Tabelle 14: Importe, Exporte und Saldo von High-Tech Produkten (2006).....	104
Tabelle 15: F&E-Ausgaben des High-Tech Sektors (2006).....	106
Tabelle 16: Kennzahlen der Untersuchungssektoren im Vergleich.....	107
Tabelle 17: Codierung der Primärdokumente.....	122
Tabelle 18: Allgemeine Charakteristika der Untersuchungsgruppe.....	123
Tabelle 19: Stärken und Schwächen Chinas als F&E-Standort.....	135
Tabelle 20: Instrumente des internationalen Wissenstransfers in MNU.....	163
Tabelle 21: Kooperationsziele und Akteure	176
Tabelle 22: Charakterisierung der chinesischen F&E-Standorttypen.....	182
Tabelle 23: Ergebnisse der chinesischen F&E in den letzten drei Jahren.....	192
Tabelle 24: Erfolge der F&E und Alter/Größe der F&E-Zentren.....	192
Tabelle 25: Erfolge der F&E nach Kooperationstyp.....	193
Tabelle 26: Erfolge der F&E nach Standorttyp.....	194
Tabelle 27: Wirkungen des Aufbaus ausländischer F&E in China	205

Abkürzungen

ADI	Ausländische Direktinvestitionen
BIP	Bruttoinlandsprodukt
EPO	European Patent Office
EW	Einwohner
FAW	First Automotive Works
F&E	Forschung und Entwicklung
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologien
IPR	Intellectual Property Rights
IWF	Internationaler Währungsfond
JV	Joint Venture
MNU	Multinationale Unternehmen
MOST	Ministry of Science and Technology of China
NBS	National Bureau of Statistics of China
NIS	Nationales Innovationssystem
OEM	Original Equipment Manufacture
SAIC	Shanghai Automotive Industry Corporation
SIPO	State Intellectual Property Office of China
SWZ	Sonderwirtschaftszonen
RIS	Regionales Innovationssystem
RMB	Renminbi (Chinesische Währung)
SIS	Sektorales Innovationssystem
TS	Technologisches System
UN	United Nations
UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development
USD	United States Dollar
USTPO	United States Patent and Trademark Office
WFOE	Wholly Foreign-Owned Enterprise
WTO	World Trade Organization

1 Einleitung

1.1 Hintergrund und Forschungsbedarf

Seit einigen Jahrzehnten internationalisieren multinationale Unternehmen (MNU) ihre Produktion und Produktionssysteme mittels ausländischer Direktinvestitionen (ADI). Seit Ende der 1980er Jahre ist zudem ein Trend zur Internationalisierung von Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten (F&E) zu beobachten (Gerybadze et al. 1997). So ist weltweit ein deutlicher Anstieg der ausländischen F&E-Investitionen durch MNU zu verzeichnen (OECD 2008, UN 2005). Zur Erschließung neuer Märkte ist es nicht mehr ausreichend, dass international agierende Unternehmen nur im Zielmarkt produzieren. Vielmehr müssen sie, um auf Innovationsimpulse von Kunden, Zulieferern und der Forschung in den Zielländern eingehen zu können, zunehmend auch vor Ort F&E betreiben. Nur so sind die Unternehmen in der Lage, auf die sich rasch ändernden Marktbedingungen unmittelbar reagieren zu können (Boutellier et al. 2008). Technologisches Wissen ist trotz Globalisierung und moderner Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) räumlich konzentriert (Florida 2005) und MNU richten in diesen wissensintensiven Regionen Niederlassungen ein, um Zugang zu neuen Technologien und Wissen zu erlangen. So lokalisieren High-Tech Unternehmen ihre Forschungseinrichtungen häufig in Hochtechnologieregionen wie dem Silicon Valley oder Cambridge (UK und MA), wo diese mit anderen wissensintensiven Unternehmen und Forschungsinstituten kollaborieren können. Von diesen Investitionen versprechen sich die Unternehmen einen Zugewinn an Technologie und Produktivität am Heimatstandort (Barba Navaretti und Venables 2004: 45).

Die Motive und Strategien der MNU für eine Internationalisierung der F&E wurden bereits in zahlreichen Forschungsarbeiten untersucht (u.a. Pearce und Singh 1992, von Bohmer 1995, Kuemmerle 1997, Kuemmerle 1999a, Beckmann 1997, Dalton et al. 1999, Patel und Pavitt 2000, Reddy 2000, Schlenker 2000, Fisch 2001). Die beiden Hauptmotive stellen das Markt- und das Wissensmotiv dar: Das Unternehmen unterhält F&E-Einheiten im Ausland, um die Bearbeitung des ausländischen Marktes zu optimieren oder um auf bestimmtes Wissen an diesen Standorten zugreifen zu können bzw. dort zu generieren.

Während in den vergangenen Jahrzehnten fast ausschließlich die USA, Europa und Japan sowohl Quell- als auch Zielregionen der F&E-Internationalisierung darstellten, rücken seit einigen Jahren nun auch einige Schwellenländer in Asien,

Lateinamerika und Osteuropa als Zielregionen für eine F&E-Internationalisierung in den Blickpunkt (OECD 2008, UN 2005). Die Ursachen dafür liegen unter anderem in der steigenden Nachfrage der MNU nach wissenschaftlichem Personal sowie den steigenden Kosten für F&E. Schließlich stellt die Generierung neuen technologischen Wissens gleichsam eine Voraussetzung für den Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen dar. „The existence of an international market for investments in research, education and scientific and engineering personnel and the necessity of scientific knowledge for competitiveness are leading the corporations to direct their investments to those geographical areas which can best meet their research needs, including developing countries.“ (Reddy 2000: 53). Daneben stellt auch das Technological Sourcing ein Motiv für Auslandsinvestitionen der MNU im F&E-Bereich dar, wobei sich die Investitionen vornehmlich auf jene Länder konzentrieren, die bereits eine hohe technologische Leistungsfähigkeit im betreffenden Technologiefeld aufgebaut haben. „These countries have accumulated substantial scientific and technological capabilities that are accessible to foreign companies that set up production and research facilities within their boundaries.“ (van Pottelsberghe de la Potterie und Lichtenberg 2001: 491).

Untersuchungen der UNCTAD (2005) zeigen, dass für MNU derzeit China und Indien die interessantesten Standorte für zukünftige ausländische F&E-Investitionen darstellen. China ist mittlerweile zum Zielland Nummer eins für ausländische F&E-Investitionen aufgestiegen und bis 2008 sollen mehr als 1.200 ausländische F&E-Zentren errichtet worden sein (China Daily 2008). Am Beispiel von China stellt sich nun die Frage, inwieweit diese Investitionen der gestiegenen technologischen Kompetenz Chinas geschuldet sind, auf Kosten- und Absatzmotiven beruhen sowie durch wirtschaftspolitische Anreize hervorgerufen werden.

China stellt aktuell die zweitgrößte Volkswirtschaft der Welt (in Kaufkraftparitäten) und die größte Exportnation dar (OECD 2010). Der Lebensstandard und das Qualifikationsniveau der Bevölkerung sind ebenso wie die Urbanisationsraten in den vergangenen Dekaden rasant angestiegen. Das enorme Wachstum der chinesischen Wirtschaft basiert maßgeblich auf der Entwicklung des Privatsektors und es ist davon auszugehen, dass Chinas Bedeutung für die Weltwirtschaft in Zukunft weiterhin zunehmen wird (OECD 2010). Die chinesische Regierung zielte in den vergangenen Jahren auf eine Entwicklungsstrategie mittels ADI ab. Seit Beginn der Öffnungspolitik wurden ADI vor allem zum Aufbau von Produktionsstätten getätigt, so dass sich China in relativ kurzer Zeit zur „Fabrik der Welt“ entwickelt hat. Wie schon andere südostasiatische Schwellenländer zuvor, verfolgt auch die chinesische Regierung zunehmend den Aufbau einer humankapital- und technologieintensiven Produktion durch die gezielte Attrahierung von

Investitionen in Hochtechnologiesegmenten sowie im Bereich der F&E (Walsh 2003). Zudem hat China in den vergangenen Jahren verstärkt in seine Humankapitalausstattung investiert und den Aufbau eigener Innovationskapazitäten vorangetrieben (OECD 2007a).

Aktuell ist ein steigendes Forschungsinteresse an China als Standort ausländischer F&E zu verzeichnen (u.a. Walsh 2003, von Zedtwitz 2004, Gassmann und Han 2004, Li und Yue 2005, Motohashi 2006, Sun et al. 2006, Sun und Wen 2007, Chen 2007, Walsh 2007). Diese Forschungsarbeiten geben einen ersten Einblick in die Motivlagen der Unternehmen, deren Tätigkeiten und Lokalisierungsmuster in China sowie die Hemmnisse für den Aufbau von F&E in China (OECD 2008). Die meisten der vorliegenden Arbeiten fokussieren dabei auf die High-Tech Industrie (Walsh 2003, von Zedtwitz 2004, Gassmann und Han 2004) oder Fallstudien ausgewählter Unternehmen (Li und Yue 2005, Chen 2007). Eine sektorale Differenzierung im Hinblick auf die Motivlagen und Ausrichtung der F&E fand bislang nicht statt. Des Weiteren ist offen, zu welchen Ergebnissen die F&E-Tätigkeiten in China derzeit führen und worin genau der Mehrwert für die MNU besteht. Sun (2003, 2006) weist darauf hin, dass in China vornehmlich taktische und nur wenig strategische F&E stattfindet. Unberücksichtigt bleibt jedoch, inwieweit die MNU in China bereits Innovationen und Patente generieren und welchen Stellenwert die chinesischen Standorte im Innovationsnetzwerk der MNU innehaben. Die Vernetzungsbeziehungen dieser chinesischen F&E-Standorte sind bislang nur in ersten Fallstudien untersucht (Chen 2007) und es liegen daher nur wenig Erkenntnisse darüber vor, in welchem Umfang die MNU neben den internen Kooperationen und dem Wissenstransfer nach China bereits externe F&E-Kooperationen mit Universitäten, Forschungseinrichtungen und Unternehmen unterhalten und neues Wissen erschließen. Die vorliegende Arbeit zielt darauf ab, diese Forschungslücken zu reduzieren.

1.2 Untersuchungsziel und Forschungsfragen

Im Mittelpunkt dieser Forschungsarbeit steht die Verknüpfung zweier Aspekte der aktuellen Globalisierungsdebatte: Chinas wirtschaftlicher und technologischer Aufstieg und seine Integration in die globalen Wertschöpfungsketten sowie die zunehmende Internationalisierung von F&E-Tätigkeiten seitens der MNU. Die Arbeit soll einen Beitrag zum Verständnis von Umfang, Bedeutung und Wirkung des gegenwärtigen Aufbaus ausländischer F&E in China leisten.

Das zentrale Untersuchungsziel besteht darin, ausländische F&E-Tätigkeiten in China im Hinblick auf regionale Lokalisationsmuster, sektorale Strukturen und interne bzw. externe Kooperationsbeziehungen empirisch zu analysieren sowie deren Bedeutsamkeit für die MNU zu erklären und zu bewerten.

Die Untersuchung erfolgt am Beispiel deutscher MNU der Automobil-, Chemie- und Elektronikindustrie. Zuvor gilt es, die theoretisch-konzeptionellen Grundlagen des Forschungsthemas aufzuarbeiten. Folgende Aspekte werden dabei aus theoretischer Perspektive beleuchtet:

Theorie

- Generierung und Transfer von Wissen sowie der Innovationsbegriff und Modelle des Innovationsprozesses
- Konzept der Innovationssysteme – national, regional und sektoral
- Charakteristika unternehmerischer F&E
- Konzepte und Typologien zur Internationalisierung von F&E in MNU

Die Theorien und Konzepte zu diesen Themen vermitteln das dieser Arbeit zu Grunde liegende wirtschaftsgeographische Verständnis und bilden damit die Basis für spätere empirische Analysen. Die dargelegten Begriffe und Prozesse werden von den einzelnen Forschungsfragen in unterschiedlichem Maße aufgegriffen und lassen sich daher nicht eins zu eins zuordnen. Vielmehr stellen die theoretisch-konzeptionellen Überlegungen das Fundament für die empirische Untersuchung dar. Auf Basis der empirischen Erhebung der F&E-Tätigkeiten deutscher MNU in China werden folgende Forschungsfragen behandelt:

Empirie

F1) Rahmenbedingungen für ausländische F&E in China

Wie ist das institutionelle Umfeld für ausländische F&E-Tätigkeiten in China gestaltet und welche Innovationspotenziale weist der Standort aus nationaler und regionaler Perspektive auf? Welche Entwicklungspfade und Zukunftsperspektiven kennzeichnen die drei Untersuchungssektoren in China?

F2) Regionale Lokalisationsmuster und Standortfaktoren

Welche räumlichen Muster weisen die F&E-Tätigkeiten deutscher MNU in China unter Berücksichtigung beobachteter Lokalisationsdeterminanten

und regionaler Standortausstattungen auf? Welche Stärken und Schwächen zeichnen China als F&E-Standort aus Unternehmenssicht aus?

F3) Charakteristika der F&E und sektorale Unterschiede

Welche Motive, Tätigkeiten und strategische Ausrichtung charakterisieren die in China errichteten F&E-Standorte? Inwiefern existieren sektorale Unterschiede?

F4) Interne und externe F&E-Kooperationen

Woher beziehen die chinesischen F&E-Standorte ihr Wissen (intern vs. extern) und welche Kooperationsmuster weisen sie auf? Wie gestaltet sich der unternehmensinterne Wissenstransfer und welche Rolle spielen externe F&E-Kooperationen mit Universitäten, Forschungseinrichtungen und Unternehmen?

F5) Ergebnisse und Bedeutsamkeit der F&E in China

Welchen Mehrwert erlangen die MNU durch F&E in China im Hinblick auf die Generierung neuen Wissens, Innovationen und Patenten und welche Bedeutung kommt den chinesischen F&E-Standorten innerhalb des unternehmensweiten Innovationsnetzwerkes zu? Welche Wirkungen und Perspektiven weist der Aufbau ausländischer F&E in China auf?

Politik

F6) Implikationen der F&E-Internationalisierung nach China

Welche Schlussfolgerungen ergeben sich aus den empirischen Untersuchungsergebnissen zur F&E-Internationalisierung nach China für Politik, Wirtschaft und Wissenschaft?

1.3 Aufbau der Arbeit

Kapitel 2 widmet sich den theoretisch-konzeptionellen Grundlagen des Forschungsthemas. In Kapitel 3 und 4 werden die Forschungsfragen F1) bis F5) mittels empirischer Ergebnisse basierend auf der Analyse von Primär- und Sekundärdaten beantwortet und diskutiert. Kapitel 5 beinhaltet eine Zusammenfassung der im theoretischen und empirischen Teil zuvor gewonnen Erkenntnisse und beantwortet Forschungsfrage F6).

In *Kapitel 2* wird das Zusammenspiel von Wissen, Innovation und Raum aus wirtschaftsgeographischer Perspektive dargestellt. Neben den Prozessen der Wissensgenerierung und des Wissenstransfers sowie den Innovationsprozessen wird das Konzept der Innovationssysteme in seiner nationalen, regionalen und sektoralen Dimension diskutiert. Anschließend werden die Theorien und Konzepte zu MNU und der Internationalisierung von F&E betrachtet. Der Aufbau ausländischer F&E basiert auf unterschiedlichen Motiven und Strategien seitens der MNU, was wiederum zu verschiedenen Typen internationaler F&E-Standorte führt. Die einzelnen Phasen des F&E-Prozesses weisen zudem ungleiche Standortansprüche auf. Ebenso sind mit der Internationalisierung der F&E entsprechende Wirkungen auf die Ziel- und Herkunftsregion verbunden. Basierend auf der Theoriediskussion wird in Kapitel 2.5 der Analyserahmen für die darauf folgende empirische Untersuchung präsentiert.

Es folgt mit Kapitel 3 und 4 der empirische Abschnitt dieser Arbeit. In *Kapitel 3* werden basierend auf der Auswertung von Literatur und Sekundärstatistiken die für diese Arbeit bedeutsamen Merkmale der Untersuchungsregion China, der drei Untersuchungssektoren sowie der bisherige Forschungsstand zum Untersuchungsgegenstand – ausländische F&E in China – dargestellt. Für die Untersuchungsregion China werden ausgewählte Innovationsindikatoren auf nationaler und regionaler Ebene ausgewertet, sowie die Entwicklungspfade, aktuelle Bedeutung und zukünftige Herausforderungen der drei gewählten Untersuchungssektoren charakterisiert. Dieses Kapitel skizziert damit die Rahmenbedingungen für die F&E-Tätigkeiten deutscher MNU der Automobil-, Chemie- und Elektronikindustrie in China und beantwortet Forschungsfrage F1).

Die zur Beantwortung der Forschungsfragen F2) bis F5) nur unzureichende Abbildung ausländischer F&E in der Sekundärstatistik bedingte eine eigene Primärdatenerhebung, deren Ergebnisse in *Kapitel 4* diskutiert werden. Diese Primärdaten basieren auf in Deutschland und China erfolgten Unternehmens- und Experteninterviews. Ziel der Interviews war es, Daten zu Lokalisation, Charakteristika, Kooperationsbeziehungen und Ergebnissen der F&E in China sowie potentiellen sektoralen Differenzen zu generieren, um so empirisch die Forschungsfragen F2) bis F5) beantworten zu können.

In *Kapitel 5* erfolgt eine Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse gemäß den Forschungsfragen und eine Identifizierung daraus resultierender Implikationen für Politik, Wirtschaft und Wissenschaft und damit die Beantwortung der Forschungsfrage F6).

2 Der theoretisch-konzeptionelle Rahmen zur Internationalisierung der Forschung und Entwicklung in multinationalen Unternehmen

Für die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen ist es heutzutage entscheidend, wie innovativ sie sind und wie schnell sie sich an neue Marktbedürfnisse anpassen können. Innovationen sind ein kraftvoller Motor für den Fortschritt und neues Wissen stellt dafür die entscheidende Ressource dar (Teece 1992). Jedoch finden Innovationsaktivitäten nicht gleichmäßig im Raum verteilt statt, sondern vielmehr tendieren wissensintensive Wirtschaftsaktivitäten zur Clusterung (Asheim und Gertler 2005). Die für räumliche Fragestellungen relevanten Charakteristika von Wissen und Innovationen sind daher für die Wirtschaftsgeographie von zentraler Bedeutung.

Dieses Kapitel erarbeitet die theoretisch-konzeptionellen Grundlagen des Forschungsthemas und beinhaltet grundlegende Definitionen, Begriffsbestimmungen und Konzepte zu folgenden Aspekten (Abbildung 1): Kapitel 2.1 stellt den Forschungsstand zu Wissen und Innovation aus wirtschaftsgeographischer Perspektive dar. Eine Integration der räumlichen Perspektive erfolgt in Kapitel 2.2. anhand des Konzepts der Innovationssysteme. In Kapitel 2.3 werden die wesentlichen Charakteristika industrieller F&E-Tätigkeiten dargestellt. Kapitel 2.4 thematisiert anschließend die Prozesse und Determinanten der Internationalisierung von F&E in MNU.

Abbildung 1: Theoretisch-konzeptioneller Rahmen



Quelle: Eigene Darstellung

2.1 Wissen und Innovation aus wirtschaftsgeographischer Perspektive

Der folgende Abschnitt erläutert das dieser Forschungsarbeit zugrunde liegende Verständnis des Wissens- und Innovationskonzepts. Neben den Begriffsbestimmungen werden die Generierung und der Transfer von Wissen sowie wesentliche Charakteristika der Innovation und Modelle des Innovationsprozesses aus wirtschaftsgeographischer Perspektive erörtert.

2.1.1 Wissen und seine Generierung

Wissen wird vom Individuum konstruiert. Es ist im Gegensatz zu Daten und Informationen an dieses gebunden und entsteht durch die Einbindung von Informationen in persönliche Erfahrungskontexte (Probst et al. 1999: 36f, Willke 2001: 8ff). Wissen stellt gleichsam eine Handlungsressource individueller als auch kollektiver Akteure dar (Strambach 2004: 4). Es geht einher mit einer Lern- und Veränderungsbereitschaft und basiert auf der Überprüfung und Korrektur der kognitiv stilisierten Erwartungen des Einzelnen aufgrund von Erfahrungen (Heidenreich 2003: 28). Für den Wissenstransfer ist vor allem die Unterscheidung zwischen implizitem (*tacit knowledge*) und explizitem Wissen (*codified knowledge*) bedeutsam (Polanyi 1966, Nonaka und Takeuchi 1997, Probst et al. 1999, Willke 2001).

Unter *explizitem Wissen* versteht man jenes Wissen, das kodifiziert werden kann. Durch die Kodifizierung lässt es sich verarbeiten, über räumliche Distanzen transferieren und speichern. Es wird durch Worte, Zahlen und Formeln dargestellt und ist damit gut kommunizierbar und austauschbar (Koschatzky 2001: 49f). Das *implizite Wissen* ist dagegen ein nicht-sprachliches Wissen, das auch als Handlungswissen bezeichnet wird. Es ist an seinen Träger gebunden, nicht artikulierbar und kodifizierbar und somit auch nicht ohne weiteres übertragbar. Es ist ein Wissen, „das sich nicht in Worte fassen lässt“ (Polanyi 1985: 17) und stellt damit den Teil des Wissens dar, der fest an den Erfahrungshintergrund, an Interpretationen, Vorstellungen und Überzeugungen einer Person gebunden ist (Strambach 2004: 4). Aufgrund seiner Nicht-Artikulierbarkeit erschwert es den Wissenstransfer. Die Vermittlung impliziten Wissens erfolgt – wenn überhaupt – am ehesten bildhaft oder handelnd und bedarf dabei Face-to-face Kontakten, die sich auch mittels moderner Informations- und Kommunikationstechnologien nicht kompensieren lassen (Sternberg et al. 2004: 169). Die Nicht-Artikulierbarkeit und Nicht-Kodifizierbarkeit des impliziten Wissens ist vor allem für raum-

bezogene Fragestellungen und damit für diese Arbeit relevant. Seine Kontextgebundenheit macht es „spatially sticky“ (Gertler 2003). Eine räumliche und soziale Nähe sowie persönliche Kommunikation und Interaktion sind für den Transfer von hoher Bedeutung (Strambach 2004: 4). Aber auch wenn implizites Wissen einen starken lokalen Bezug aufweist, so ist es jedoch nicht gänzlich immobil. Gerade höher qualifizierte Arbeitskräfte, die über relevantes implizites Wissen verfügen, sind heutzutage höchst mobil. Jedoch tendieren diese hoch qualifizierten, kreativen Arbeitskräfte gleichzeitig auch dazu, sich räumlich in bestimmten Regionen zu konzentrieren (Florida 2001).

Neben der Unterscheidung zwischen expliziten und impliziten Wissen hat sich die weitergehende Systematik von Lundvall und Johnson (1994) durchgesetzt, die zwischen Know-What, Know-Why, Know-How und Know-Who differenziert. Das Know-What ist ein Faktenwissen (Informationen oder Wissen über Tatsachen), das ebenso wie das Know-Why, das Grundlagen- und Hintergrundwissen (Wissen über Zusammenhänge wie wissenschaftliche Prinzipien und Theorien), relativ problemlos zu kodifizieren ist. Das Know-How dagegen beinhaltet die spezifischen Qualifikationen und Fähigkeiten des Einzelnen zur Problemlösung und stellt somit ein implizites Erfahrungswissen dar. In der Regel kann es nur im direkten Kontakt mit dem Wissensträger transferiert werden und bedarf somit der sozialen Interaktion. Ähnlich verhält es sich mit dem Know-Who, welches nicht nur das Wissen über Fachleute beinhaltet, sondern auch die sozialen Fähigkeiten, Beziehungen zu diesen Spezialisten aufzubauen, um deren Expertise nutzen zu können (Koschatzky 2001: 50, Revilla Diez 2002: 8).

Wissen ist sowohl Basis als auch Ergebnis von F&E. Gassmann (1997: 27) unterscheidet F&E-relevantes Wissen in technologisches Wissen und Anwendungswissen (auch Marktwissen). Die Bedeutung des technologischen Wissens für den F&E-Prozess ist unbestritten. Das Anwendungswissen, das regionale Marktgegebenheiten und Kundenbedürfnisse beinhaltet, wird jedoch von technologieintensiven Unternehmen eher unterschätzt.

Eine weitere Unterscheidung bezüglich verschiedener Wissensarten und ihrer „Geographie“ haben Asheim und Coenen (2005) mit dem Konzept der analytischen, synthetischen und symbolischen Wissensbasis eingeführt. Für eine *analytische Wissensbasis* ist wissenschaftliches Wissen sehr bedeutend, wobei neues Wissen auf kognitiven und rationellen Prozessen basiert, die häufig formale Modelle umfassen. Die Entwicklung neuer Produkte und Verfahren wird dabei sehr systematisch verfolgt. Unternehmen dieser Branchen unterhalten eigene F&E-Abteilungen oder arbeiten eng mit universitären oder privaten Forschungseinrichtungen zusammen. Neu gewonnenes Wissen wird in Form wissenschaftlicher Aufsätze, Dateien oder auch Patenten kodifiziert, es basiert auf wissen-