



China Analysis 85
Januar 2011
www.chinapolitik.de

Comparative Studies in Innovation Policy:

**Die staatliche Förderung von
alternativen Antriebstechnologien in der
chinesischen Automobilindustrie**

Tim Kubach

China Analysis is edited by

Sebastian Heilmann
Professor of Government / Political Economy of China
Trier University, 54286 Trier, Germany

E-mail: china_analysis@chinapolitik.de

China Analysis 85

Comparative Studies in Innovation Policy:

Die staatliche Förderung von alternativen Antriebstechnologien in der chinesischen Automobilindustrie

Tim Kubach

Inhaltsverzeichnis

Verzeichnis der Schaubilder	IV
Verzeichnis der Tabellen	V
Verzeichnis der Abkürzungen	V
1. Einleitung	1
1.1 Thematische Einführung	1
1.2 Relevanz des Themas	2
1.3 Leitfragen und Thesen	3
1.4 Methodik und Vorgehensweise	5
1.5 Eingrenzungen und Definitionen	7
2. Grundzüge des chinesischen Innovationssystems	9
2.1 Konzeption und Stellenwert eines Innovationssystems	10
2.2 Die aktive Rolle der Regierungspolitik	12
2.2.1 Die aktuelle Ausrichtung der chinesischen Innovationspolitik	13
2.2.2 Die administrative Struktur des Innovationssystems	14
2.2.3 Forschungsprogramme zur Förderung von Innovationen	16
2.2.3.1 Das 863-Programm	17
2.2.3.2 Das 973-Programm	18
2.3 Zusammenfassung	19
3. Automobilität und Modernisierung in China	21
3.1 Zentrale Akteure innerhalb der chinesischen Automobilindustrie	23
3.2 Die historische Entwicklung der Automobilindustrie und Automobilpolitik in China	26
3.2.1 Die Phase der zentralen Planung und Kontrolle (1949-1979)	27
3.2.2 Die Phase der Automobilen Proliferation (1978-1994)	29
3.2.3 Die Phase der Automobilen Konzentration (1994-2004)	32
3.2.4 Die Phase der gegenwärtigen Automobilität (2004-Heute)	34
3.3 Zusammenfassung	45

4. Automobilsektorspezifische Innovationszwänge als Motoren für alternative Antriebstechnologien	38
4.1 Der Automobilsektor als nationale Schlüsselindustrie	38
4.2 Die Entwicklung des Automobilkonsums	40
4.3 Chinas zunehmender Erdölverbrauch	43
4.4 Die Urbanisation der Lebensräume	44
4.5 Steigende Kraftfahrzeugemissionen und sinkende Lebensqualität	46
4.6 Kontroversen über die strategische Ausrichtung der chinesischen Automobilindustrie	48
4.7 Analytische Zusammenfassung	49
5. Zielsetzungen zur Förderung alternativer Antriebstechnologien	52
5.1 Gesetzliche Formulierungen und Zielvorgaben	54
5.2 Strategische Zielsetzungen im Rahmen von staatlichen Plänen	56
5.3 Strategische Zielsetzungen im Kontext staatlicher Automobilpolitik	59
5.4 Analytische Zusammenfassung	62
6. Zentrale Instrumente zur Förderung alternativer Antriebstechnologien	64
6.1 Definition und Klassifizierung von Politikinstrumenten	65
6.2 Die Entwicklung alternativer Antriebstechnologien im Rahmen staatlicher Forschungsprogramme	68
6.3 Demonstrationsprojekte zur Förderung der Brennstoffzellen-Technologie	71
6.4 Maßnahmen zur Förderung der Kommerzialisierung von NEV	73
6.4.1 Die Subventionierung von NEV auf nationaler Ebene	74
6.4.2 Die Subventionierung von NEV auf regionaler Ebene	76
6.4.3 Industrielle Kooperationen und der Aufbau von Infrastruktur	77
6.4.4 Die Etablierung von technologischen Standards	81
6.4.5 Steuerpolitische Maßnahmen	84
6.5 Analytische Zusammenfassung	85

7. Postfossile Automobilität in China: Fazit und Ausblick	89
7.1 Zentrale Ergebnisse dieser Studie	89
7.2 Kontroversen über den Durchbruch einer postfossilen Automobilität in China	95
7.2.1 Begünstigende Faktoren für den Durchbruch eines postfossilen Antriebsparadigmas	96
7.2.2 Hemmende Faktoren gegen den Durchbruch eines postfossilen Antriebsparadigmas	97
7.2.3 Schlussfolgerung	99
8. Literaturverzeichnis	101
Agenturmeldungen	101
Aufsätze und Berichte	101
Beiträge in Sammelwerken und Tagungsbänden	104
Chinesische Primärquellen	105
Monografien	107
Sammelwerke	109
Tagungsbände	109
Zeitschriftenaufsätze	109
Zeitungsaufsätze	111
9. Anhang	112
Kapitel 2, Sektion 1	112
Aufwendungen und Fördermittel der VR China für Innovationen	112
FuE Intensität im internationalen Vergleich	112
Kapitel 2, Sektion 2	113
Förderung von FuE, Technologien und Hightech-Industrien	113
Förderung der innovativen Infrastruktur	114
Förderung der Innovationsumgebung	114
Kapitel 6	116
NEV-Projekte der führenden chinesischen Automobilhersteller	116

Verzeichnis der Schaubilder

Schaubild 1: Die administrative Struktur des chinesischen WuT- und Innovationssystems	16
Schaubild 2: Prozentuale Gesamtausgaben für FuE nach Teilgebieten	19
Schaubild 3: Die strategische Ausrichtung des chinesischen Innovationssystems	20
Schaubild 4: Die zentralen Akteure innerhalb der chinesischen Automobilindustrie	26
Schaubild 5: Die Evolution der chinesischen Automobilindustrie	37
Schaubild 6: Wertschöpfung der Automobilindustrie in China (in Prozent des BIP)	40
Schaubild 7: Prognose zum chinesischen PKW- und Kraftfahrzeugbestand 2006 bis 2020 in Millionen (ohne Motorräder und landwirtschaftliche Nutzfahrzeuge)	42
Schaubild 8: Chinas Erdöl-Produktion und Verbrauch (1985-2009, in Millionen t)	43
Schaubild 9: Chinas urbane Population, 2005-2050 (in Millionen Menschen)	45
Schaubild 10: Entwicklung der Kraftfahrzeugemissionen (ohne Motorräder) in China, 2000-2020 (2000 = 1)	47
Schaubild 11: Chinas zentrale Instrumente zur industriepolitischen Regulierung	53
Schaubild 12: Spektrum von materiellen und rechtlichen Politikinstrumenten	67
Schaubild 13: FCEV und mobile Wasserstofftankstelle auf der EXPO Shanghai 2010	73

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1: WTO-Mitgliedschaft und Auswirkungen auf die Automobilindustrie	34
Tabelle 2: Programme zur Entwicklung von NEV	70
Tabelle 3: Zentrale Politikinstrumente zur Förderung von NEV	87

Verzeichnis der Abkürzungen

AMC	American Motor Company
BAIC	Beijing Automotive Industry Corporation
BEV	Battery Electric Vehicle
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BP	British Petroleum
BYD	Built Your Dreams
CAS	Chinese Academy of Sciences
CBRC	China Banking Regulatory Commission
CNOOC	China National Offshore Oil Corporation
CO	Kohlenmonoxid
CO2	Kohlenstoffdioxid
EU	Europäische Union
FAW	First Automotive Works
FCEV	Fuel Cell Electric Vehicle
F+E	Forschung und Entwicklung
GEF	Global Environmental Facility
GM	General Motors
HEV	Hybrid Electric Vehicle

IEA	International Energy Agency
JV	Joint Venture
KPC	Kommunistische Partei Chinas
Kwh/km	Kilowattstunden pro Kilometer
MEP	Ministry of Environmental Protection
MIIT	Ministry of Industry and Information Technology
MLP	Plan für die mittel- und langfristige Entwicklung von Wissenschaft und Technologie
MoC	Ministry of Commerce
MoE	Ministry of Education
MoF	Ministry of Finance
MoST	Ministry of Science and Technology
NEV	New Energy Vehicle
NDRC	National Development and Reform Commission
NiMH	Nickel-Metallhydrid
NOx	Stickoxide
NSFC	National Natural Science Foundation of China
OECD	Organisation for Economic Cooperation and Development
PHEV	Plug-In Hybrid Electric Vehicle
Pkw	Personenkraftwagen
RMB	Renminbi
SAIC	Shanghai Automotive Industry Corporation
SAIC	State Administration for Industry and Commerce
SASAC	State-owned Assets Supervision and Administration Commission of the State Council
SAT	State Administration of Taxation
SAW	Second Automotive Works
SEPA	State Environmental Protection Administration
Sinopec	China Petrochemical Corporation

SIPO	State Intellectual Property Office
UNDP	United Nations Development Program
USA	United States of America
VR	Volksrepublik
VW	Volkswagen
WFOE	Wholly Foreign-Owned Enterprises
WTO	World Trade Organization
WuT	Wissenschaft und Technologie

1. Einleitung

1.1 Thematische Einführung

Die Volksrepublik China vollzog in den vergangenen Dekaden einen überaus bemerkenswerten Transformationsprozess, wobei vor allem die dynamische Entwicklung der Ökonomie im Vordergrund stand. Ein Blick auf das bevölkerungsreichste Land der Erde mit seinen vielfältigen Besonderheiten und zahlreichen Gegensätzen ist gewiss abhängig vom Standort des Betrachters. Die einen sehen in der VR China eine zukünftige Weltmacht¹, die anderen prophezeien diesem Land einen ordnungspolitischen Kollaps und den wirtschaftlichen Zusammenbruch². Unbestreitbar ist jedoch hierbei die Tatsache, dass die Volksrepublik mittlerweile in die Spitzengruppe der internationalen Staatengemeinschaft vorgestoßen ist. Die Zukunft Chinas ist somit ein Thema von globaler Relevanz. Dies gilt in beinahe jeder Hinsicht: wirtschaftlich, ökologisch, zunehmend politisch, aber auch technologisch und kulturell.

Der chinesische Automobilsektor repräsentiert einen besonders interessanten Industriezweig, da sich hier im Laufe der Zeit zahlreiche und besonders eindrucksvolle Veränderungen manifestiert haben. Mit Gründung der Volksrepublik China im Jahr 1949 begann eine Aufbauphase für den Automobilsektor. In den Nachfolgenden Jahrzehnten wurde dieser Sektor stets als Schlüsselindustrie verstanden und besaß somit eine zentrale Rolle innerhalb des chinesischen Wachstumspfades.³ Veränderte Rahmenbedingungen durch nationale Reformen einerseits, sowie voranschreitende Transformationen im Zuge der Globalisierung andererseits, haben den Automobilsektor mittlerweile vor zahlreiche Herausforderungen gestellt. Die zunehmende Ökologisierung der internationalen Politik sowie der stetig wachsende Bedarf an Energieträgern stellen jedoch neue Herausforderungen für das Reich der Mitte dar, welche insbesondere für den Automobilsektor von zentraler Bedeutung sind. Vor allem

¹ Siehe hierzu: Seitz, Konrad (2003): China: Eine Weltmacht kehrt zurück. Berlin. Terrill, Ross (2003): The New Chinese Empire and What It Means for the United States. New York.

² Siehe hierzu: Chang, D. Tilly (2000): A New Era for Public Transport Development in China. In: China Environment Series Journal, H. 3, S. 22–27. He, Qinglin (2006): China in der Modernisierungsfalle. Hamburg.

³ Vgl. Chin, Gregory T. (2010): China's automotive modernization. The Party-State and multinational Corporations. Basingstoke, Hampshire. S. 105.

das Mineralöl als energetische Basis wird nur noch begrenzte Zeit zur Verfügung stehen. Dieser Zeitraum wird umso kürzer sein, je stärker kurz- und mittelfristig die Nachfrage steigt. Der politische Druck für technische Innovationen ist groß, sodass in den Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen der Automobilindustrie die Suche nach Alternativen längst begonnen hat. Postfossile Antriebskonzepte sind der Nährboden, auf dem die Nachfolgetechnik für den Verbrennungsmotor und somit auch wirtschaftliche und ökologische Prosperität gedeihen kann.

Vor diesem Hintergrund hat der chinesische Automobilsektor in den vergangenen Jahren eine gewaltige Dynamik entfacht. Dabei haben von der Regierung initiierte Investitionsprogramme zur Entwicklung, Förderung und Kommerzialisierung von alternativen Antriebstechnologien sowie einer notwendigen Infrastruktur dazu beigetragen, dass das Reich der Mitte zukünftig eine globale Schlüsselrolle im Rahmen dieser Entwicklung einnehmen kann.

1.2 Relevanz des Themas

Ein zentraler Indikator für die Relevanz dieses Themas ist die unübersehbare Aktualität von alternativen Antriebstechnologien. Die Etablierung von alternativen Antriebstechnologien bedeutet langfristig eine Abkehr von fossilen Brennstoffen, wodurch das gegenwärtige Mobilitätsverhalten unserer Gesellschaft nachhaltig verändert werden kann. Die endlichen Vorkommen von fossilen Energieträgern, stetige Zuwächse innerhalb des globalen Automobilkonsums sowie daraus resultierende Zunahmen freigesetzter Emissionen haben vermehrt dazu beigetragen, dass Industrienationen aber auch Staaten aus den Entwicklungs- und Schwellenländern ein wachsendes Interesse an der Entwicklung von alternativen Antriebstechnologien besitzen.

Die Volksrepublik China nimmt in diesem Zusammenhang eine besondere Rolle ein. Der massive wirtschaftliche Aufschwung in den vergangenen Jahrzehnten ging mit der Abhängigkeit von Erdöl sowie zunehmenden Problemen der Umweltverschmutzung, ansteigenden Pkw-Zulassungen und einer massiven Urbanisierung der Lebensräume einher. Die chinesische Automobilindustrie profitiert von diesem zunehmenden Wohlstand und repräsentiert aufgrund ergiebiger industrieller Wertschöpfungsketten eine der

zentralen Säulen der chinesischen Wirtschaft. Die nachhaltige Entwicklung von Industrie, Gesellschaft und Umwelt ist eine der zentralen Leitlinien innerhalb des zehnten Fünfjahresplans der chinesischen Regierung. In industrieller Hinsicht sind hier besonders die Generierung von eigenständigen Innovationen und zukunftsorientierten Technologien zur Modernisierung von Wirtschaft und Gesellschaft von großem Stellenwert. Die Entwicklung und Förderung von alternativen Antriebstechnologien innerhalb der Automobilindustrie ist somit aus chinesischer Sicht von großer Relevanz. Einerseits soll hiermit der Versuch unternommen werden, bestehenden sozioökologischen Herausforderungen entgegenzuwirken. Andererseits kann durch eine gezielte Förderung von Forschung und Entwicklung sowie dem Aufbau relevanter Infrastrukturen und einer Subventionierung von alternativ betriebenen Fahrzeugen eine mögliche Neuausrichtung des bestehenden automobilen Antriebsparadigmas vollzogen werden.

Die Entwicklung des chinesischen Automobilsektors ist somit auch von globaler Relevanz, da Veränderungen der Antriebstechnologien innerhalb des größten Automobilmarktes dieser Erde sicherlich Rückwirkungen auf bestehende Technologieparadigmen innerhalb der großen Automobilnationen freisetzen. Gerade die Kooperationen von zahlreichen deutschen, französischen, amerikanischen und japanischen Automobilunternehmen durch Joint Ventures mit chinesischen Partnern spiegeln die Bedeutung des chinesischen Automobilmarktes wider, sodass die Konkurrenz für chinesische Unternehmen zwar beträchtlich ist, die Generierung von technologischen Innovationen jedoch gefördert wird.

Aus politikwissenschaftlicher Perspektive ist diese Studie auch deshalb von Relevanz, weil sie exemplarisch eine zielgerichtete chinesische Industriepolitik veranschaulicht. Es werden somit Einblicke eröffnet, auf welche Art und Weise Akteure der chinesischen Regierung und Bürokratie unter Einbezug von strategischen Entwicklungsplänen, Industriepolitiken, Subventionsprogrammen und industriellen Kooperationen die gezielte Modernisierung eines gesamten Industriezweiges vornehmen. Somit kann diese Studie dazu beitragen, ein weiteres Fragment für das Verständnis von Prozessen

industriepolitischer Modernisierungsvorhaben in der Volksrepublik China zu liefern.

1.3 Leitfragen und Thesen

Die vorliegende Studie verfolgt das zentrale Interesse, relevante Erklärungsmuster zu identifizieren, welche die Motive, Entwicklungen und Strategien im Kontext der staatlichen Förderung von alternativen Antriebstechnologien in der chinesischen Automobilindustrie darlegen. Vor diesem Hintergrund werden im Verlauf dieser Studie folgende Forschungsfragen beantwortet:

- (1) Welche Ursachen haben im Zuge von Aufhol- und Transformationsprozessen innerhalb der Volksrepublik China dazu beigetragen, dass die Förderung von alternativen Antriebstechnologien als eine strategische erforderliche Zielsetzung propagiert wird?
- (2) Welche Regierungsdokumente betonen die Notwendigkeit der Förderung alternativer Antriebstechnologien, sodass in rechtlicher und politischer Hinsicht die Rahmensexzung einer Modernisierung der chinesischen Automobilindustrie gewährleistet ist?
- (3) Welche strategischen Maßnahmen ergreift die chinesische Regierung, um die technologische Entwicklung von alternativen Antriebstechnologien sowie die Kommerzialisierung von alternativ betriebenen Fahrzeugen zu fördern?

Die Beantwortungen dieser Forschungsfragen sollen letztendlich dazu führen, die aktuellen Entwicklungen und Zielsetzungen innerhalb der chinesischen Automobilpolitik nachzuvollziehen. Darauf aufbauend wird eine Abschätzung unternommen, welche letztendlich das Ziel verfolgt die elementaren Faktoren für und gegen den Durchbruch eines postfossilen Antriebsparadigmas innerhalb der chinesischen Automobilindustrie zu benennen.

1.4 Methodik und Vorgehensweise

Diese Studie wird auf das Konzept des *Policy Cycle* zurückgreifen. Dabei wird angenommen, dass Politikgestaltung als Entscheidungs- und Produktionsprozess verstanden wird.⁴ Ausgangspunkt dieser Konzeption ist die Vorstellung von Politik als *Policy Making*, also ein Prozess, „*indem lösungsbedürftige Probleme artikuliert, politische Ziele formuliert, alternative Handlungsmöglichkeiten entwickelt und schließlich als verbindliche Festlegungen gewählt werden.*“⁵ Für ein besseres Verständnis dieses Vorgangs wird der Problemverarbeitungsprozess in verschiedene Zyklen unterteilt, sodass der Politikprozess im Ergebnis als sequenzieller Ablauf von verschiedenen Phasen betrachtet werden kann.⁶ Diese Aufteilung ermöglicht die Reduzierung der Komplexität und Heterogenität politischer Prozesse und verbessert somit den Zugang zum gewählten Untersuchungsgegenstand.⁷ *Policy Making* ist somit ein Prozess der Problemlösung, welcher mit der Artikulation und Definition von Problemen beginnt und mit der verbindlichen Festlegung von Maßnahmen und Programmen endet.⁸

Die vorliegende Studie ist in 7 Kapitel untergliedert. Kapitel 2 und 3 dieser Studie fungieren als Bindeglieder und sollen im Rahmen ihrer Teilgebiete relevantes und grundlegendes Wissen für die nachfolgenden Analysekapitel vermitteln. Kapitel 2 stellt sodann die Grundzüge des chinesischen Innovationssystems vor. Die Untersuchung des Innovationssystems ist innerhalb dieses Untersuchungsgegenstandes von Bedeutung, da die Erforschung und Entwicklung von alternativen Antriebstechnologien im Rahmen von staatlichen Forschungsprogrammen vollzogen wird. Somit kommt eine Verbindung von Innovations- und Technologiepolitik einerseits und staatlicher Industriepolitik andererseits zustande. Folglich sollen zuerst Konzeption und Stellenwert eines Innovationssystems für die Entwicklung von Wirtschaft und Gesellschaft erörtert

⁴ Vgl. Schneider, Volker; Janning, Frank (2006): Politikfeldanalyse. Akteure, Diskurse und Netzwerke in der öffentlichen Politik. Wiesbaden. S. 62.

⁵ Vgl. Scharpf, Fritz W. (Hg.) (1973): Planung als politischer Prozess. Aufsätze zur Theorie der planenden Demokratie. Frankfurt am Main. S. 15

⁶ Vgl. Howlett, Michael; Ramesh, M.; Perl, Anthony (2009): Studying public policy. Policy cycles & policy subsystems. Ontario. S.10f.

⁷ Vgl. Schneider, Volker; Janning, Frank (2006): S.62.

⁸ Vgl. Jann, Werner; Wegrich, Kai (2009): Phasenmodelle und Politikprozesse: Der Policy Cycle. In: Schubert, Klaus (Hg.): Lehrbuch der Politikfeldanalyse 2.0. München. S. 75.

werden. Anschließend wird die Rolle der Regierungspolitik betrachtet. Hierfür soll die aktuelle Ausrichtung der chinesischen Innovationspolitik, die Regierungsstruktur des Innovationssystems sowie zwei der zentralen staatlichen Forschungsprogramme im Vordergrund stehen.

Kapitel 3 dient als Einführung in die Entwicklung der chinesischen Automobilindustrie. Damit die aktuellen Entwicklungen im Kontext der staatlichen Förderung von alternativen Antriebstechnologien nachvollziehbar sind, ist es von zentraler Bedeutung, den Stellenwert des Automobils und der Automobilindustrie, zu veranschaulichen. Dies geschieht in einem ersten Schritt durch die Identifizierung zentraler Akteure innerhalb der chinesischen Automobilindustrie. Darauf folgend wird in einem zweiten Schritt die historische Entwicklung der Automobilindustrie und Automobilpolitik in China skizziert.

Kapitel 4 repräsentiert das erste Analysekapitel und untersucht im Rahmen des Agenda-Settings, welche Faktoren (automobilsektorspezifische Innovationszwänge) einen positiven Einfluss auf die Entwicklung und mögliche Etablierung alternativer Antriebstechnologien ausüben konnten. Anschließend soll aufgezeigt werden, wie die Integration dieser Faktoren die Entstehung eines *Policy Windows* ermöglichte, sodass die Förderung von alternativen Antriebstechnologien in eine strategische Zielsetzung transformiert wurde.

Kapitel 5 befasst sich im Rahmen der Politikformulierung mit den Zielsetzungen und Prioritäten zur Förderung alternativer Antriebstechnologien. Innerhalb dieses Kapitels werden diejenigen Regierungsdokumente (Gesetze, Entwicklungspläne und relevanten Automobilpolitiken) untersucht, welche die Notwendigkeit der Förderung und Etablierung von alternativen Antrieben als strategische Zielsetzungen betonen und somit als Eckpfeiler hinsichtlich der rechtlichen und politischen Richtlinien betrachtet werden können.

Kapitel 6 stellt das letzte Analysekapitel dar und erläutert im Kontext der Politikimplementierung die zentralen Instrumente zur Förderung alternativer Antriebstechnologien. Zu Beginn dieses Kapitels soll eine Definition und Klassifizierung von Politikinstrumenten vorgenommen werden. Darauf aufbauend wird die Analyse zuerst Fördermaßnahmen im Kontext staatlicher Forschungs- und Innovationspolitik untersuchen und anschließend die zentralen

Maßnahmen zur Kommerzialisierung von alternativ betriebenen Fahrzeugen vorstellen.

Kapitel 7 soll zuerst die Ergebnisse dieser Studie zusammenfassen, sodass die Beantwortung der zentralen Leitfragen erfolgen kann. Abschließend werden im Rahmen eines Ausblicks die Erfolgsschancen einer postfossilen Automobilität in China bewertet.

Am Ende der Kapitel 2 bis 6 werden jeweils Zusammenfassungen die wichtigsten Erkenntnisse der einzelnen Kapitel erläutern. Im Fall der Analysekapitel (Kapitel 4 bis 6) werden diese Zusammenfassungen durch entsprechende Verbindungen zu den theoretischen Annahmen dieser Studie ergänzt.

1.5 Eingrenzungen und Definitionen

Diese Studie nimmt eine politikwissenschaftliche Perspektive ein. Im Verlauf dieser Studie werden somit relevante politische Akteure, Strukturen, Maßnahmen und Prozesse im Kontext der staatlichen Förderung von alternativen Antriebstechnologien in der chinesischen Automobilindustrie identifiziert. Im Rahmen dieser Studie werden jedoch keine technologischen Details, wie die Funktionsweisen von unterschiedlichen Motoren-Typen, Leistungsunterschiede zwischen verschiedene Baureihen von Batterien, Emissionsunterschiede zwischen herkömmlich betriebenen Fahrzeugen und alternativ betriebenen Fahrzeugen oder ähnliche Aspekte analysiert.

Für die angewandte Methodik gilt die Eingrenzung, dass nur die für den Inhalt dieser Studie relevanten Phasen des *Policy Cycle* untersucht werden. Im Fokus des Interesses stehen somit hauptsächlich das Agenda-Setting, die Politikformulierung und die Politikimplementierung. Die restlichen Phasen sollen aufgrund der komplexen und intransparenten Vorgänge von Artikulationsprozessen und Entscheidungsfindungen innerhalb der VR China sowie der Aktualität des Untersuchungsgegenstandes und fehlenden Evaluationen nicht betrachtet werden.

Der Untersuchungszeitraum dieser Studie bezieht sich, abgesehen von der historischen Entwicklung der Automobilindustrie in Kapitel 3, auf die

vergangenen neun Jahren. Aufgrund der Aktualität dieser Thematik wurden relevante Ereignisse und Entwicklungen bis einschließlich August 2010 verfolgt und mit in diese Studie einbezogen.

Der Begriff alternative Antriebstechnologien umfasst im Rahmen dieser Studie Hybridfahrzeuge, Batterie-Elektrofahrzeuge sowie Brennstoffzellen-Fahrzeuge. Für diese Gruppierung wird im Verlauf der Studie auch regelmäßig das Synonym *New Energy Vehicles* (NEV) benutzt. Der Begriff postfossil bezieht sich innerhalb dieser Studie auf alternative Antriebsparadigmen von Automobilen, deren technischer Kern darin besteht, keine fossilen Brennstoffe zu benötigen.

2. Grundzüge des chinesischen Innovationssystems

Zwischen der Generierung von Innovationen und Wachstum besteht ein direkter Zusammenhang, welcher bereits sehr früh zum Gegenstand der wirtschaftswissenschaftlichen Forschung wurde. In diesem Kontext ist vor allem die empirische Überprüfung der neoklassischen Wachstumstheorie zu nennen, die aufzeigte, dass ein beträchtlicher Teil des beobachtbaren wirtschaftlichen Wachstums nicht auf die quantitative Zunahme der Produktionsfaktoren Kapital und Arbeit zurückgeführt werden konnte.⁹ Vielmehr hat sich die Ansicht durchgesetzt, dass wirtschaftliche Entwicklung im Schumpeterschen Sinne mit der qualitativen Verbesserung der Produktionsfaktoren und ihrer (Re-)Kombination begründet werden muss.¹⁰ Ein nationales Innovationssystem nimmt somit eine zentrale Rolle ein, da nur ein funktions- und leistungsfähiges System die Erforschung und die Entwicklung von neuartigen und zukunftsträchtigen Technologien sicherstellen und somit auch langfristiges Wirtschaftswachstum gewährleisten kann.¹¹

Das chinesische Innovationssystem ist in seinen Ausmaßen ein überaus komplexes und vielschichtiges Teilsystem des politischen Systems der Volksrepublik China. Da eine detaillierte Ansicht des gesamten Innovationssystems den Umfang dieser Studie übersteigen würde, sollen im Rahmen dieses Kapitels einige zentrale Grundlagen erörtert werden. Hierfür sollen in einem ersten Schritt die Konzeption sowie der eigentliche Stellenwert eines Innovationssystems erörtert werden. Anschließend soll die aktive Rolle der Regierungspolitik genauer untersucht werden, wobei hier der Fokus auf die aktuelle Ausrichtung der Wissenschafts- und Technologiepolitik (WuT-Politik), der Regierungsstruktur des Innovationssystems sowie der Rolle von staatlichen Förderprogrammen liegen soll. Am Ende des Kapitels sollen schließlich die wichtigsten Fakten und Erkenntnisse noch einmal zusammengefasst werden.

⁹ Vgl. Solow, Robert (1957): Technical Change and the Aggregate Production Function. In: Review of Economics and Statistics, Vol. 39, S. 312–320.

¹⁰ Vgl. Schumpeter, Josef (1912): Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung. Leipzig.

¹¹ Vgl. Verspagen, Bart (2005): Innovation and Economic Growth. In: Fagerberg, Jan; Mowery, David C. and Nelson Richard R. (Hg.): The Oxford Handbook of Innovation. Oxford, S. 487–513.

2.1 Konzeption und Stellenwert eines Innovationssystems

Das Konzept eines nationalen Innovationssystems soll in erster Linie als ein gesellschaftliches System verstanden werden, das durch dynamische positive Rückkopplung bzw. Reproduktion der Systemelemente und Beziehungen zwischen den Systemelementen gekennzeichnet ist, welche zum Zweck der ökonomisch verwertbaren Wissensgenerierung, -verbreitung und -verwendung interagieren. Die einzelnen Systemelemente bilden ein Netzwerk aus Institutionen des öffentlichen Lebens und des privaten Sektors, zu denen öffentliche Politik, Unternehmen, Industriestruktur, Bildung und Ausbildung gehören.¹²

Bei einer aktiven Politikgestaltung innerhalb der Sektoren von Wissenschafts-, Technologie- und Innovationspolitik verfolgen nationale Regierungen nicht immer das Ziel, den allgemeinen technischen Fortschritt voranzutreiben. Vielmehr verbirgt sich hinter dieser Förderung das zentrale Anliegen von Regierungsträgern hierdurch einen gesunden Nährboden für Innovationen zu erschaffen, welche einen bedeutenden Baustein für langfristiges Wirtschaftswachstum darstellen.¹³ Wettbewerbspolitische Instrumente wie Kartell- und Monopolgesetze, die Sanktionierung von künstlichen Markteintrittsbarrieren sowie Maßnahmen zum Schutz des geistigen Eigentums können insgesamt als eine ausreichende Grundlage für eine effektive Selbststeuerung des ökonomischen Systems betrachtet werden. Doch gerade in Entwicklungs- und Schwellenländern existiert häufig der Anreiz, eine selektive Industrie- und Technologiepolitik zu verfolgen. Dies gilt insbesondere für Infantindustrien, in denen Skaleneffekte¹⁴ aufgrund einer geringeren Produktivität zu Beginn noch nicht wirken, und diese so vor günstigen Importen geschützt werden können.¹⁵

¹² Vgl. Hennemann, Stefan (2006): Technologischer Wandel und wissensbasierte Regionalentwicklung in China. Kooperationen im Innovationsprozess zwischen Hightech-Unternehmen und Forschungseinrichtungen/Universitäten. Berlin. S. 44f.

¹³ Vgl. Lundvall, Bengt-Åke (1995): National systems of innovation. Towards a theory of innovation and interactive learning. London. S. 6.

¹⁴ Unter dem Begriff der Skaleneffekte (economies of scale) wird der Rückgang der langfristigen Durchschnittskosten bei wachsender Betriebsgröße verstanden. Vgl. Pindyck, Robert S.; Rubinfeld, Daniel L. (2009): Microeconomics. Upper Saddle River, NJ. S. 245f.

¹⁵ Vgl. Hennemann, Stefan (2006): S.79.

Das Beispiel der Volksrepublik China illustriert den Fall eines Schwellenlandes, welches innerhalb der letzten Jahrzehnte ein überaus dynamisches Wirtschaftswachstum, und damit einhergehend einen weitreichenden Transformationsprozess des sozioökonomischen Systems vollzogen hat.¹⁶ Chinas Modell der sozialistischen Marktwirtschaft kann hierbei als zentraler Pfeiler dieser Entwicklung gelten, da es sich in den abgelaufenen Dekaden als ein äußerst flexibles sowie experimentier-, und reformfreudiges Wirtschaftsmodell bewiesen hat. Typisches Merkmal hierfür waren Elemente aus marktwirtschaftlichen Systemen, die parallel zum ursprünglichen Plansystem existierten und im Falle einer erfolgreichen Entwicklung auf lokaler Ebene in verschiedene nationale Reformbereiche transferiert wurden.¹⁷

Die erfolgreiche Implementierung von Wirtschaftsreformen sowie eine sukzessive Öffnung gegenüber der internationalen Staatengemeinschaft im Rahmen der *Politik der offenen Tür*¹⁸ gelten somit als Wegbereiter des chinesischen Aufstiegs. Diese Entwicklung kann jedoch keineswegs als abgeschlossen betrachtet werden. Vielmehr steht das Land vor weiteren Herausforderungen, da es sicherstellen muss, dass weitere Fortschritte – in wirtschaftlicher, sozialer und ökologischer Hinsicht – sowohl nachhaltig als auch umfassend sind. Besonders hierfür ist ein leistungsfähiges Innovationssystem, das in der Lage ist, die kreative Nutzung von Ideen aller Art zu stimulieren, sodass der Aufbau von Netzwerken und Clustern zwischen Wissenschaft und Industrie sichergestellt ist, unabdingbar.

¹⁶ Vgl. Brandt, Loren; Rawski, Thomas G (2008): China's great economic transformation. Cambridge. S. 21f.

¹⁷ Vgl. Heilmann, Sebastian (2008): From Local Experiments to National Policy: The Origins of China's Distinctive Policy Process. In: The China Journal, No. 59, January 2008. S. 1-30.

¹⁸ Nach Jahrzehnten der Isolation, unternahm die Regierung von Deng Xiaoping Ende der 1970er Jahre die ersten vorsichtigen Schritte einer Öffnung des Landes. Deng erklärte, dass ein zentraler Grund für die Rückständigkeit des Landes die Politik der geschlossenen Tür gewesen sei. Durch die Öffnung des Landes sollte der Zugriff auf ausländisches Kapital, technologische Expertise und Managementqualitäten möglich werden. Vgl. Shirk, Susan L. (2008): China. Fragile Superpower. How China's internal politics could derail its peaceful rise. New York, Oxford. S.19.

2.2 Die aktive Rolle der Regierungspolitik

Staatliche Maßnahmen zur Förderung von Wissenschaft, Technologie und Innovationen nehmen eine bedeutende Rolle ein. In diesem Kontext fällt dem Staat vor allem die Aufgabe zu, für den Aufbau und Erhalt von innovationsfördernden Rahmenbedingungen zu sorgen. Hierunter zählen indirekte Aufgaben wie zum Beispiel funktionierende Märkte, solide *Corporate-Governance-Regeln*¹⁹ als auch eine transparente Kreditvergabe durch Finanzinstitute. Andere Aufgaben hingegen, wie der gesetzliche Schutz geistiger Eigentumsrechte, die Festlegung von Technologiestandards sowie provisorische Maßnahmen gegen Marktversagen, wie die Entwicklung und Umsetzung von Politikmaßnahmen zur Förderung von Wissenschaft, Technologie und Innovationen haben einen direkten Einfluss auf die nationale Innovationstätigkeit.²⁰

Für die Volksrepublik China muss für die oben genannten Aufgaben konsterniert werden, dass sich das Innovationssystem noch in einem Entwicklungsprozess befindet und in seiner Gesamtheit noch nicht die Leistungsfähigkeit westlicher Industrienationen erreicht hat. Festzuhalten ist jedoch auch, dass China einen stetigen Anpassungsprozess vollzieht, um mittel- bis langfristig eine globale Führungsrolle auf dem Gebiet der Innovationen einzunehmen.²¹ Die Politikinitiativen aus der jüngeren Vergangenheit verdeutlichen die Entschlossenheit der Regierung, die Investitionen in Wissenschaft und Technologie zu erhöhen und ein umfassendes, hochleistungsfähiges nationales Innovationssystem zu errichten. Innerhalb des *Plans für die mittel- und langfristige Entwicklung von Wissenschaft und Technologie 2006-2020*²² (MLP) werden die wichtigsten Ziele und Prioritäten in den Bereichen Wissenschaft und Technologie dargelegt. Übergeordnetes Ziel ist

¹⁹ Der Begriff Corporate-Governance zielt auf den rechtlichen und faktischen Ordnungsrahmen für die Leitung und Überwachung eines Unternehmens hin. Zentraler Bestandteil hierbei ist eine transparente bzw. verantwortungsvolle und ethisch begründbare Unternehmensführung. Vgl. Werder, Axel von (2010): Corporate-Governance. In: Roberts, Laura; Mosena, Riccardo; Winter, Eggert (2010): Gabler Wirtschaftslexikon. Wiesbaden. S.623-627.

²⁰ Vgl. OECD (2008): OECD reviews of innovation policy: China. Paris. S. 42

²¹ Zur Veranschaulichung siehe: Anhang für Kapitel 3, Sektion 1, S. 120.

²² State Council (2006): 国家中长期科学和技术发展规划纲要 (2006-2020年) (Plan für die mittel- bis langfristige Entwicklung von Wissenschaft und Technologie für 2006-2020). Online verfügbar unter http://www.gov.cn/jrzq/2006-02/09/content_183787.htm, zuletzt geprüft am 01.10.2010.

es, mit Umsetzung dieses Planes, China bis 2020 zu einer innovationsorientierten Gesellschaft und auf längere Sicht zu einer weltweit führenden Innovationswirtschaft zu transformieren.²³ Als zentrale Eckpfeiler dieser Transformation sollen dabei die Kapazitäten von heimischen bzw. im Inland erzielte Innovationen dienen.

2.2.1 Die aktuelle Ausrichtung der chinesischen Innovationspolitik

Seit Beginn der Öffnungs- und Reformphase wurden in der Volksrepublik China zahlreiche neue Betriebe gegründet. Vielen dieser Unternehmen gelang es im Sog des wirtschaftlichen Aufschwungs, erfolgreiche Markteintritte zu gestalten. Allerdings mangelt es bis heute noch einer Vielzahl chinesischer Firmen an internationaler Wettbewerbsfähigkeit, um als eine ernsthafte Konkurrenz für weltweit führende Unternehmen zu gelten. Gerade die Schwächen im Bereich von heimischen bzw. indigenen Innovationen werden jedoch ein zunehmendes Hemmnis für Chinas langfristige wirtschaftliche Entwicklung. Somit ist es nachvollziehbar, dass die Förderungen von unternehmenseigenen Kapazitäten für indigene Innovationen als ein zukünftiger Schlüsselbaustein für die Umgestaltung eines chinesischen Innovationssystems gelten können.²⁴

Mit dem *MLP* sowie dem *nationalen Plan für die Entwicklung von Wissenschaft und Technologie innerhalb des elften Fünfjahresplans (2006-2010)*²⁵ existieren aktuell zwei bedeutende Dokumente, welche eine marktorientierte Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Industrie in den Fokus eines neuartigen Innovationssystems rücken. Aus der Analyse dieser Dokumente wird ersichtlich, dass sich die aktuelle chinesische WuT-Politik auf einen vier Bereiche umfassenden Zielkorridor erstreckt²⁶:

²³ State Council (2006): 国家中长期科学和技术发展规划纲要 (2006-2020年) (Plan für die mittel- bis langfristige Entwicklung von Wissenschaft und Technologie für 2006-2020).

Kapitel 2. Online verfügbar unter http://www.gov.cn/jrzg/2006-02/09/content_183787_2.htm, zuletzt geprüft am 01.10.2010.

²⁴ Vgl. OECD (2008): OECD reviews of innovation policy: China. S. 613.

²⁵ Ministry of Science and Technology (2006): 国家“十一五”科学技术发展规划 (Plan für die Entwicklung von Wissenschaft und Technologie innerhalb des elften Fünfjahresplans). Online verfügbar unter http://www.most.gov.cn/tzfg/200610/t20061031_37721.htm, zuletzt geprüft am 01.10.2010.

²⁶ Vgl. MOST (2006). Sowie State Council (2006). Siehe auch OECD (2008). S. 123-125. Sowie OECD (2009): OECD-Prüfungen im Bereich Innovationspolitik- China. Synthesebericht. S. 60f.

1. Eine verstärkte Finanzierung von Forschung und Entwicklung (FuE) durch die Zuwendung von öffentlichen Geldern sowie umfassende steuerliche Anreize für WuT. Hinzu kommen staatliche Unterstützungen für die Entwicklung von eigenen Finanzierungskanälen sowie öffentliche Mittel zur Förderung eigenständiger Technologien.
2. Die Förderung von Innovationen durch eine sukzessive Verbesserung der Rahmenbedingungen. Einerseits soll dadurch der Schutz geistiger Eigentumsrechte und der Aufbau von Infrastruktur für FuE gestärkt werden, andererseits soll eine aktive Teilnahme der Politik die Erarbeitung von internationalen Technologiestandards gewährleisten.
3. Der Ausbau von Humanressourcen im Bereich von Wissenschaft und Technologie. Dieser Bereich zielt auf die Förderung von wissenschaftlichen Spitzenkräften und Talenten. Des Weiteren soll das weltweite Reservoir an Fachkräften sowie das Know-how der Auslandschinesen besser genutzt werden.
4. Eine sukzessive Verbesserung der Managementqualität im Bereich der öffentlichen Forschung und Entwicklung. Die Einführung eines neuen Evaluierungssystems soll dabei helfen, langfristig die Koordinierung zwischen den Schnittstellen von Instituten, Unternehmen und administrativen Einrichtungen zu verbessern, um dadurch die Leistungs- und Handlungsfähigkeit des gesamten Systems zu gewährleisten.

2.2.2 Die administrative Struktur des Innovationssystems

Seit Beginn der Reformen hat sich das ursprüngliche Wissenschaftssystem der Volksrepublik grundlegend verändert. Konstante innerhalb dieses Wandels ist jedoch nach wie vor die eindeutige hierarchische Organisationsstruktur des WuT- und Innovationssystems. Innerhalb des Systems sind viele Akteure auf unterschiedlichen Hierarchieebenen an der politischen Ausgestaltung, der Steuerung und der Durchführung von FuE-Aktivitäten beteiligt.²⁷

Der Staatsrat nimmt aufgrund seiner übergeordneten Position als Zentralregierung innerhalb des gesamten politischen Systems auch im Teil- oder Subsystem von WuT und Innovationen eine bedeutende Rolle ein. Im Rahmen des Lenkungsausschusses des Staatsrates für Wissenschaft, Technologie und

²⁷ Vgl. Hennemann, Stefan (2006): S.82.

Bildung wird auf höchster Ebene zwei- bis viermal im Jahr über die langfristigen Entwicklungspläne als auch über die strategische Grundausrichtung der Wissenschafts- und Technologieentwicklung getagt.²⁸

Unterhalb des Staatsrates befinden sich die Ministerien, Kommissionen, Büros und Agenturen, welche auf unterschiedliche Weise direkt oder indirekt die WuT-Politik des Landes und damit auch das Innovationssystem beeinflussen. Diese verschiedenen Institutionen lassen sich somit aufgrund ihrer Funktionen in drei unterschiedliche Kategorien einteilen²⁹:

1. Institutionen, welche an der allgemeinen Politikformulierung und Politikgestaltung beteiligt sind. Zentrale Akteure innerhalb dieser Kategorie sind das Ministerium für Wissenschaft und Technologie (MoST), das Bildungsministerium (MoE), das staatliche Büro für geistiges Eigentum (SIPO) sowie die Nationale Entwicklungs- und Reform Kommission (NDRC).
2. Institutionen, welche an der aktiven und sektorspezifischen Implementierung von Forschung und Entwicklung beteiligt sind. In diesem Kontext ist vor allem die Chinesische Akademie der Wissenschaften (CAS) zu nennen, welche das größte öffentliche Forschungsinstitut zur Durchführung von FuE in China darstellt. Andere, beispielhaft zu nennende Ministerien wie das Ministerium für Informationsindustrie, das Gesundheitsministerium oder das Agrarministerium spielen jeweils in ihren spezifischen Bereichen eine wichtige Rolle für die Förderung und Entwicklung von Forschung und Innovationen.
3. Institutionen, welche an einer für die Entwicklung von WuT relevanten Ausgestaltung von Finanz- und Wirtschaftspolitik beteiligt sind. Hier sind als Hauptakteure das Handelsministerium (MoC), die staatliche Steuerbehörde, das Ministerium für Finanzen (MoF) sowie die nationale Stiftung der Naturwissenschaften (NSFC) zu nennen.

Entgegen der übergeordneten Position des Lenkungsausschusses des Staatsrates nimmt das MoST eine zentrale Rolle innerhalb der Regierungsstruktur des WuT- und Innovationssystems ein. Es fungiert gewissermaßen als Herzkammer des

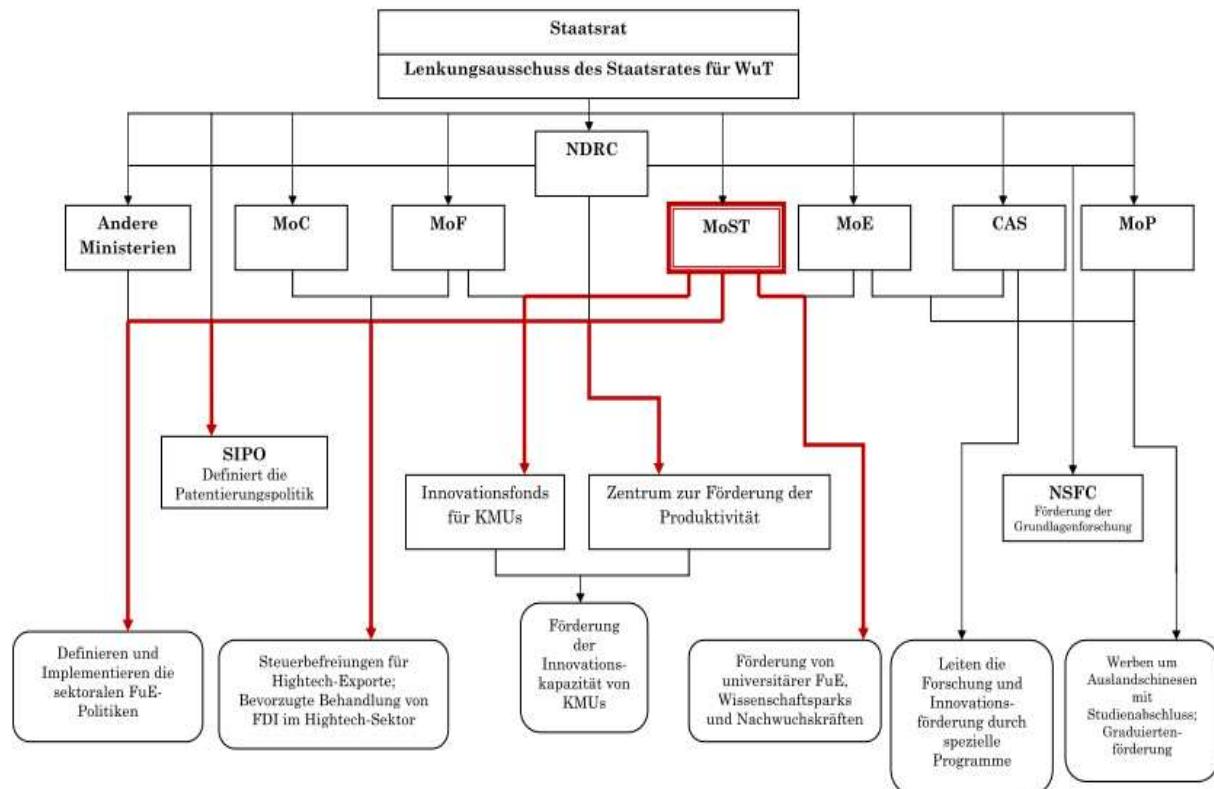
²⁸ Vgl. Kroll, Henning; Conlé, Markus; Schüller, Margot (2008): China: Innovation System and Innovation Policy. In: Fraunhofer Institut ISI; German Institute of Global and Area Studies GIGA; Georgia Tech, Program Science Technology and Innovation Policy STIP (Hg.): New Challenges for Germany in the Innovation Competition. Karlsruhe, Hamburg, Atlanta. S. 172f.

²⁹ Vgl. Impuls-Stiftung und VDMA (2008): China's Strategies to become an Innovation Juggernaut. Singapore, Frankfurt. S. 110.

gesamten Innovationssystems (siehe Schaubild 1). Folgende Aufgaben und Verantwortungsbereiche werden dabei dem MoST zugeschrieben³⁰:

- Die Formulierung von Strategien, Politiken, Gesetzen und Regulierungen für das WuT-System.
- Die Förderung und der Ausbau eines nationalen Innovationssystems.
- Die Überwachung der Forschung in den zentralen WuT-Bereichen zur Förderung der ökonomischen und sozialen Entwicklung.
- Die Führung von Reformen innerhalb des WuT-Systems.
- Die Formulierung von Politiken zur Stärkung der Grundlagenforschung, der Hightech Entwicklung und Industrialisierung.
- Die Konstruktion und Implementierung von staatlichen Förderprogrammen.
- Die Entwicklung von Maßnahmen zur Intensivierung von Investitionen in WuT.
- Die Allokation von Spitzenträgern und zukünftigen Talenten.

Schaubild 1: Die administrative Struktur des chinesischen WuT- und Innovationssystems



Modifizierte Darstellung nach OECD (2008).

2.2.3 Forschungsprogramme zur Förderung von Innovationen

Die nationalen WuT-Programme beziehen sich maßgeblich auf die Förderung von FuE-Aktivitäten. Die Zielvorgaben und Maßnahmen, welche innerhalb der Fünf-

³⁰ Vgl. Ministry of Science and Technology (2010): Missions of the Ministry of Science and Technology. Online verfügbar unter <http://www.most.gov.cn/eng/organization/Mission/>, zuletzt geprüft am 01.10. 2010. Siehe auch Impuls-Stiftung und VDMA (2008). S. 111. Sowie OECD (2008): S. 82.

Jahres Pläne beschlossen werden, müssen mit den übergeordneten und langfristigen Planungen im Rahmen des *MLP* abgestimmt und anschließend von den zuständigen Ministerien und Kommissionen umgesetzt und organisiert werden.³¹

Seit der Einführung von ersten Programmen zu Beginn der 1980er Jahre haben sich die strategischen Ziele und Vorgaben vielfach gewandelt. Mit der fortlaufenden sozioökonomischen Transformation des Landes erfuhrten auch die Programme für FuE eine kontinuierliche Zunahme sowie eine stetige, zukunftsorientierte Anpassung. Die wichtigsten Förderprogramme, für welche das MoST direkt verantwortlich ist, sind in dem sogenannten *3+2-System* organisiert.³² Innerhalb des *3+2-Systems* werden verschiedene Programme der Grundlagenforschung (A1), angewandter Grundlagenforschung im Hightech-Bereich (A2) sowie Forschung und Entwicklung (A3) in drei Kernprogramme gebündelt. Gleichzeitig werden Infrastrukturelemente in zwei weiteren übergeordneten Rahmenprogrammen organisiert, wobei das Erste auf die Förderung der allgemeinen FuE-Rahmenbedingungen (B1) und das Zweite auf den Technologietransfer und eine zügige Kommerzialisierung neuer Technologien (B2) abzielt.³³ Gemeinsames Ziel dieser verschiedenen Bereiche ist somit die qualitativ hochwertige Forschung in denjenigen Schlüsselbereichen zu fördern, die einen nachhaltigen Einfluss auf die wirtschaftliche und soziale Entwicklung des Landes haben. Nachfolgend sollen nun zwei der zentralen Förderprogramme für FuE aufgrund ihrer Relevanz für diese Studie kurz erläutert werden.

2.2.3.1 Das 863-Programm

Hauptanliegen dieses staatlichen Hochtechnologie Forschungs- und Entwicklungsprogramms³⁴ ist einerseits die Überwachung der internationalen Entwicklung von fortschrittlichen Technologien und andererseits die gezielte Förderung von Hochtechnologien, um die internationale Konkurrenzfähigkeit des

³¹ Vgl. Kroll, Henning; Conlé, Markus; Schüller, Margot (2008). S. 85.

³² Zur Veranschaulichung des *3+2-Systems* vergleiche: Anhang Kapitel 2, Sektion 2, Tabellen 1a bis 1c, S. 113-115.

³³ Vgl. Hennemann, Stefan (2006): S. 85.

³⁴ Der Name des 863-Programms ist auf das Initialisierungsdatum im März 1986 zurückzuführen.

Landes langfristig sicherzustellen.³⁵ Fokus und zentrale Ausrichtung dieses Programms haben sich in der Vergangenheit mehrfach angepasst und variierten mit der sozioökonomischen Entwicklung der Volksrepublik China. Von zentraler Bedeutung für mögliche Förderprojekte in diesem Programm ist der Nachweis eines direkten Anwendungsbezuges, um somit zügig marktfähige Produkte und Technologien herstellen zu können. Innerhalb des elften Fünfjahresplans initialisierte die Regierung im Rahmen des 863-Programms einen zehn Bereiche umfassenden Förderkreis. In dem Bereich der Energietechnologien wurden dabei vier Vorzugstechnologien mit einer Gesamtförderung von 1.12 Mrd. Renminbi (RMB) festgelegt: Wasser- und Brennstoffzellen, Energiespartechnologien, saubere Kohletechnologien und erneuerbare Energietechnologien.³⁶

2.2.3.2 Das 973-Programm

Das Programm gilt als Erweiterung des 863-Programms, wobei der Fokus dieses Instruments³⁷ auf der Schaffung und Finanzierung von Strukturen liegt, die eine effiziente Umsetzung von Grundlagenforschung in nutzbare und aus chinesischer Sicht strategische Technologien ermöglichen. Geförderte Projekte basieren in vielen Fällen auf einer interdisziplinären Zusammenarbeit mit Forschern aus verschiedenen Teilgebieten der Wissenschaft. Dies können neben nationalen Forschergruppen auch internationale Kooperationen mit entsprechenden Forschungseinrichtungen sein. Innerhalb dieses Programms stehen jedoch primär chinesische Inventionen im Vordergrund, welche dazu beitragen sollen, die endogene Wissenskapazität zu erhöhen sowie den Abstand zur internationalen Spitzenforschung zu verkürzen.³⁸

Im Zeitraum von 1998 bis 2008 finanzierte das 973-Programm 382 Projekte mit Fördermitteln von insgesamt 8,2 Mrd. RMB (1,2 Mrd. US-\$). In der Gesamtfördersumme hat jedoch das 863-Programm kontinuierlich das 973-Programm überholt, sodass die Volksrepublik im Jahr 2007 nur 4,7 Prozent ihrer

³⁵ Vgl. Sigurdson, Jon. (2004): China becoming a Technological Superpower – A narrow Window of Opportunity. EIJS Working Papers Series No. 194. S.17 f.

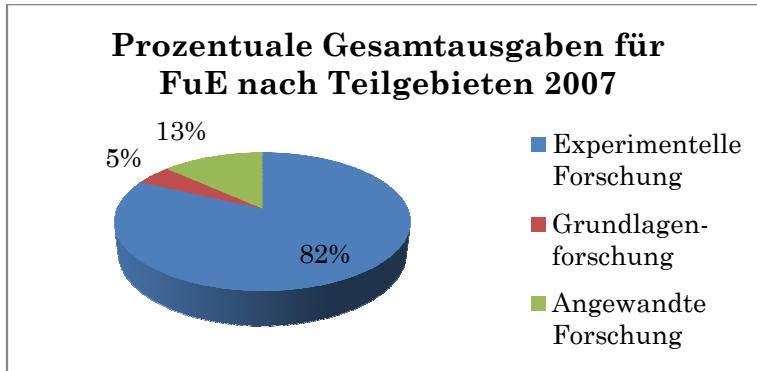
³⁶ Vgl. Tan, Xiaomei; Gang, Zhao (2009): An Emerging Revolution: Clean Technology Research, Development and Innovation in China. WRI Working Paper. World Resources Institute. S.4.

³⁷ Der Name des 973-Programms ist auf die Initialisierung während der 1997 stattgefundenen dritten Versammlung des Nationalen Wissenschafts- und Technologie Komitees zurückzuführen.

³⁸ Vgl. Kroll, Henning; Conle, Markus; Schüller, Margot (2008): S.213. Sowie Sigurdson, Jon (2004): S. 18.

Gesamtausgaben für FuE in den Bereich der Grundlagenforschung investierte und hingegen 13,3 Prozent in die angewandten Forschungszweige. Der verbliebene Teil von 82 Prozent floss direkt in die experimentelle Forschung (siehe Schaubild 2). Hieraus wird ersichtlich, dass die chinesische Regierung den angewandten Forschungszweigen aufgrund ihrer synergetischen Auswirkungen auf die wirtschaftliche Entwicklung des Landes einen klaren Vorzug erteilt.³⁹

Schaubild 2:



MoST-China Science and Technology Statistic Data Book 2007; Tan, Xiaomei (2010).

2.3 Zusammenfassung

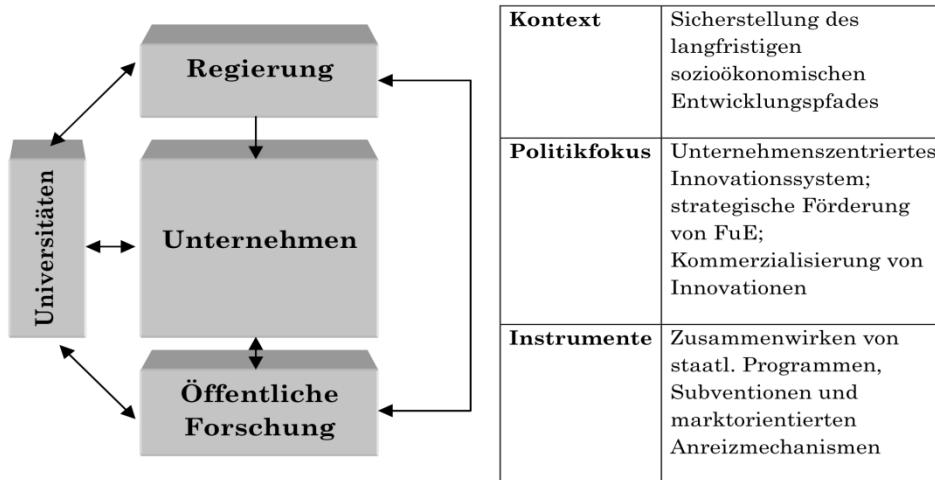
Die Generierung von Innovationen erzeugt die Möglichkeit einer positiven Stimulierung der sozioökonomischen Entwicklung eines Landes. Das Beispiel der Volksrepublik China veranschaulicht, dass gerade Nationen innerhalb eines Prozesses des Aufholens auf eine gezielte und staatlich koordinierte Förderung von Innovationen setzen, um mittel- bis langfristig die Lücke zu den führenden Nationen im Bereich FuE zu schließen.

Das chinesische Innovationssystem hat in den vergangenen zwanzig Jahren einen ebenso beeindruckenden Transformationsprozess vollzogen wie das Wirtschaftssystem. In beiden Systemen existierten plan- und marktorientierte Mechanismen, welche durch ihr Zusammenwirken einen nicht zu unterschätzenden Beitrag zur positiven Gesamtentwicklung des Landes leisteten. Das Innovationssystem befindet sich jedoch noch immer in einem Prozess der Transformation und Anpassung. Auch wenn staatliche Forschungseinrichtungen eine weiterhin wichtige Rolle für FuE sowie der Aus- und Weiterbildung von Fachpersonal spielen, ist es das Ziel, die staatliche

³⁹ Vgl. Tan, Xiaomei (2010): Clean technology R&D and innovation in emerging Countries – Experience from China. In: Energy Policy Journal, Jg. 38, H. 6, S. 2916–2926.

Dominanz der Forschungsinstitute schrittweise zu verringern, sodass sich ein unternehmenszentriertes Innovationssystem entwickeln kann (siehe Schaubild 3).⁴⁰

Schaubild 3: Die strategische Ausrichtung des chinesischen Innovationssystems



Modifizierte Darstellung nach OECD (2008).

In der Praxis bleibt es aber weiterhin schwierig gerade in den Bereichen der Finanzierung und Ausrichtung von FuE zu unterscheiden, wie unabhängig Unternehmen sind bzw. wie einflussreich die unsichtbare Hand der Regierung wirklich ist.⁴¹ Die massive Programmifizierung des gesamten Innovationssystems zeigt aber, welchen Stellenwert die Regierung der Förderung von Innovationen und deren Implementierung beimisst. Es wurde deutlich, dass innerhalb der Regierungsstruktur des WuT-Systems, das MoST eine bedeutende Rolle für die Koordinierung und Kooperation zwischen einzelnen Ministerien und damit auch für die gesamte Entwicklung des Systems spielt. Aktuell bleibt somit festzuhalten, dass die staatliche Präsenz innerhalb des Innovationssystems weiterhin von zentraler Bedeutung ist, da es nur dem Staat gelingen kann, durch gezielte Politiken, Anreizmechanismen und strategischen Investitionen, die Rentabilität und Kommerzialisierung von Innovationen langfristig sicherzustellen.

⁴⁰ Vgl. Liu, Xielin; Lundin, Nannan (2007): Toward a Market-based Open Innovation System of China. Graduate University of Chinese Academy of Science; Örebro University. Online verfügbar unter <http://www.globelicsacademy.net/2007/papers/Xielin%20Liu%20Paper%201.pdf>, zuletzt geprüft am 01.10.2010. S. 20.

⁴¹ Vgl. Linton, Katherine Connor (2008): Chinas R&D Policy for the 21st Century: Government Direction of Innovation. U.S. International Trade Commission. Online verfügbar unter http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1126651, zuletzt geprüft am 01.10.2010. S.10f.

3. Automobilität und Modernisierung in China

Der wirtschaftliche Aufstieg der Volksrepublik China innerhalb der vergangenen 30 Jahre repräsentiert eine beispiellose Entwicklungsgeschichte einer aufholenden Industrialisierung innerhalb einer globalisierten Weltwirtschaft. Zentrale volkswirtschaftliche Wachstumsindikatoren wie das Bruttoinlandsprodukt, das Bruttosozialprodukt, die Industrieproduktion aber auch ausländische Direktinvestitionen und das Pro-Kopf-Einkommen verweisen eindeutig auf diese dynamische Entwicklung.⁴² Aufgrund dieser stetig hohen Wachstumsraten ist es der chinesischen Wirtschaft schon längst gelungen, sich in der globalen Spitzengruppe der Weltwirtschaft zu etablieren. Die wirtschaftliche Dynamik sowie der vollzogene Aufbruch aus der Agrarproduktion in die industrielle Massenfertigung bestimmen das Bild einer voranstürmenden und modernen chinesischen Gesellschaft.

Die Automobilindustrie nimmt innerhalb dieser Entwicklung eine besondere Rolle ein, denn auch hier haben im Zuge der Modernisierung und Automobilisierung des Landes massive Aufholprozesse begonnen. Gerade der besondere Charakter des Automobils zeigt, dass es sich bei diesem Forschungsgegenstand nicht nur um eine einfache Ware oder ein langlebiges Konsumgut handelt.⁴³ Das Automobil ist mehr als eine funktionale Maschine der Raumüberwindung oder Fortbewegungsmittel für Transport und Reisen; es ist vielmehr das Ergebnis und der Antrieb moderner gesellschaftlicher Lebensformen. Kein anderes technisches Gerät forciert gesellschaftliche Differenzierungsprozesse so nachdrücklich wie das massenhaft genutzte Individualverkehrsmittel Automobil. Dies zeigt sich vor allem in der Tatsache, dass kaum ein anderes technisches Konstrukt so viele Sehnsüchte, Träume, Fantasien und Symbolkraft auf sich vereinigen kann.⁴⁴

⁴² Vgl. u.a. Kuijs, Louis (2009): China Through 2020—A Macroeconomic Scenario. Worldbank China Office. Research Working Paper, 9. Worldbank (2010): China Quarterly Update, June 2010. Naughton, Barry (2007): The Chinese economy. Transitions and growth. Cambridge, Massachusetts. S. 139-148.

⁴³ Womak, James et al. (2006) beschrieben das Automobil treffenderweise als „Maschine, die die Welt veränderte“. Womak, James et al. (2006): The Machine that changed the World. New York.

⁴⁴ Vgl. Canzler, Weert et al. (2008): Verpasste Chancen der Modernisierung? China zwischen nachholender und alternativer Motorisierung. Berlin. S. 13f.

Neben einer wachsenden Ausstattung der chinesischen Haushalte mit konventionellen Automobilen ist der Einstieg in eine radikal neue Automobiltechnik ein durchaus realistisches – und aus wirtschaftlichen und sozioökologischen Gesichtspunkten auch nachvollziehbares – Szenario. Aus einer forschungsstrategischen und industriepolitischen Sichtweise wäre somit der Aufbau einer auf alternativen Antrieben gründenden Industrie absolut plausibel. Der Weg für die Etablierung einer solchen radikalen Innovation⁴⁵ ist gerade in der Volksrepublik China wesentlich konfliktfreier einzuschätzen. Dies lässt sich auf die technologische Pfadabhängigkeit⁴⁶ der automobilen Struktur des Landes zurückführen, die im Vergleich zu Nationen wie z. B. Deutschland, den USA oder Japan wesentlich schwächer ausgeprägt ist.⁴⁷ In diesem Zusammenhang ist vor allem die Implementierung einer Infrastruktur für alternativ angetriebene Automobile zu nennen, aber auch die Tatsache, dass dieser neue Typus der Mobilität auf die spezifischen chinesischen Bedürfnisse des innerstädtischen Verkehrs innerhalb der urbanen Großräume abzielt.

Bevor jedoch auf diese aktuellen Entwicklungen näher eingegangen werden kann, ist es zunächst Ziel dieses Kapitels, die Rahmenbedingungen und zentralen historischen Aspekte innerhalb der chinesischen Automobilindustrie näher zu erläutern. Diese Inhalte sind von besonderem Stellenwert, da sie zum Verständnis der heutigen Automobilpolitik in China beitragen. Hierfür sollen in einem ersten Schritt die zentralen Akteure innerhalb des chinesischen Automobilsektors dargestellt werden. Anschließend wird in einem zweiten Schritt eine historische Aufteilung der Entwicklung von Automobilindustrie und

⁴⁵ Der Begriff einer radikalen Innovation umschreibt die Möglichkeit eine bestehende Technologie zu revolutionieren, sodass ein völlig neues Produkt entsteht, welches durch Ausführung und Funktionalität die bestehende Technologie ersetzt und somit einen neuen Markt kreieren kann. Generell bezeichnet man somit eine radikale Innovation als „*major advance in the technological state-of-the art*“. Rothwell, Roy; Zegveld, Walter (1985): Reindustrialization and technology. Harlow, Essex. S.47.

⁴⁶ Der Begriff der Pfadabhängigkeit beschreibt, dass technologischer Wandel durch das einmal gewählte Paradigma gewissermaßen „kanalisiert“ wird. Von diesem Pfad abweichende und völlig neuartige technologische Möglichkeiten werden von den Akteuren nicht mehr wahrgenommen bzw. können nicht mehr realisiert werden. Aus: Aßmann, Jörg (2003): Innovationslogik und regionales Wirtschaftswachstum. Theorie und Empirie autopoietischer Innovationsdynamik. Norderstedt. S. 92.

⁴⁷ Marz, Lutz et al. (2008): China 2020: Automobilisierungsperspektiven im Reich der Mitte. In: Canzler, Weert; Schmidt, Gert (Hg.): Zukünfte des Automobils, Aussichten und Grenzen der autotechnischen Globalisierung. Berlin, S. 231–256. S. 245f.

Automobilpolitik seit der Gründung der Volksrepublik China vorgenommen, bevor abschließend die Ergebnisse zusammengefasst werden sollen.

3.1 Zentrale Akteure innerhalb der chinesischen Automobilindustrie

Der chinesische Automobilsektor nimmt in seiner Gesamtheit eine zentrale Rolle innerhalb der chinesischen Industriepolitik ein. Wie alle Bereiche aus Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Gesellschaft ist auch dieser Sektor von einer klaren hierarchischen Ordnung gekennzeichnet. Diese durchdringende Struktur beruht letztlich auf der formalen politischen Institutionenordnung der Volksrepublik China, welche dem Typus einer zentralisierten sozialistischen Parteidiktatur entspricht. Die politische Herrschaft stützt sich demnach auf eine nach leninistischen Prinzipien organisierte Kaderpartei, der Kommunistischen Partei Chinas (KPC), welche faktisch über unbegrenzte Entscheidungs- und Eingriffsbefugnisse in allen Bereichen des Landes verfügt.⁴⁸ Die KPC verfügt somit über zahlreiche Informationskanäle und besitzt damit die effektive Kontrolle bei der strategischen Ausrichtung der chinesischen Automobilindustrie. Besonders deutlich wird dies bei der Überwachung von Geschäftsführern staatseigener Betriebe innerhalb des Automobilsektors; im Umkehrschluss besitzen jedoch auch einige große Automobilkonzerne, wie die *First Automotive Works (FAW)*, Geschäftsführer, welche mit einem Sitz im Zentralkomitee ausgestattet sind. Innerhalb dieser Mechanismen, wonach die Partei die Regierungstätigkeiten kontrolliert und die Regierung die sozioökonomische Entwicklung des Landes steuert, nimmt die KPC somit eine mächtige Position ein und verhilft dem chinesischen Staat zu einer umfassenden Regulierungsbefugnis.⁴⁹

Abseits dieser innerparteilichen Lenkungsmuster und seinen meist informellen Entscheidungsfindungen existiert auch eine ganz klar definierte Industriepolitik und Organisationsstruktur des Automobilsektors. Innerhalb dieser administrativen Strukturen hat sich der Einfluss der Zentralregierung

⁴⁸ Vgl. Heilmann, Sebastian (2004): Das politische System der Volksrepublik China. Wiesbaden. S. 65.

⁴⁹ Vgl. Liu, W. Dicken P. (2006): Transnational corporations and ‘obligated’ embeddedness: foreign direct investment in China’s automobile industry. In: Environment and Planning A / International Journal of Urban and Regional Research. 38(7), S. 1235.

über die industrielle Gestaltung des chinesischen Automobilsektors im Zuge der Reform-Ära schrittweise verringert. Jedoch bleibt das Erbe einer zentralen Verwaltung und Wirtschaftsplanung weiterhin eine einflussreiche Größe innerhalb der strategischen Langzeitausrichtung dieser Industrie.⁵⁰

Der Staatsrat sowie die Nationale Entwicklungs- und Reformkommission (NDRC) nehmen innerhalb der Gestaltung der chinesischen Automobilindustrie zentrale Positionen ein. In erster Linie benennt der Staatsrat die strategischen Zielsetzungen der gesamten chinesischen Industrien durch die Formulierung von Fünfjahresplänen. Darüber hinaus ist der Staatsrat für die Bewilligung von Projekten im Rahmen von *Joint Ventures* (JV) oder *Wholly Foreign-Owned Enterprises* (WFOE) zuständig, welche ein Investitionsvolumen von 500 Millionen US\$ übersteigen.⁵¹ Die NDRC kontrolliert die Erstellung von neuen Montageanlagen für Fahrzeuge und ist für die Abwicklung von Projekten innerhalb des Automobilsektors zuständig, die ein Investitionsvolumen von 100 Millionen US\$ überschreiten.⁵² Kooperationen zwischen chinesischen und internationalen Partnern innerhalb der Automobilindustrie überschreiten in den meisten Fällen diese vorgegebenen Grenzwerte von Staatsrat und NDRC, sodass faktisch beide Behörden jedes neue Kooperationsvorhaben innerhalb des chinesischen Automobilsektors gemeinsam überprüfen. Des Weiteren koordiniert und implementiert die NDRC die nationalen Entwicklungspläne und strategischen Ausrichtungen für alle Industriesektoren und besitzt somit auch Einfluss auf die Entwicklung und Strukturierung der Automobilindustrie. Dies geschieht vor allem durch öffentliche Bekanntmachungen in Hinblick auf neue

⁵⁰ Vgl. Meier, Nicola (2009): China - the new developmental state? An empirical analysis of the automotive industry. Frankfurt am Main. S. 185.

⁵¹ In den Anfangsjahren der Reformperiode vielen auch die Zertifizierung von Importquoten für Kraftfahrzeuge und Zubehörteile unter die Aufsicht des Staatsrates. Diese Aufgabe wurde aber 1990 an das Büro zur Überwachung von Maschinen- und Elektronikimporten übertragen. Vgl. Harwit, Eric (1995): China's automobile industry. Policies, problems, and prospects. Armonk, NY. S.46.

⁵² Vgl. NDRC (2004): Interim Measures for the Administration of Examining and Approving Foreign Investment Projects. Artikel 3 und Artikel 4. Online verfügbar unter http://www.xn--fiqs8sm3j246b.com/pub/FDI_EN/Economy/Investment%20Environment/FDI%20in%20China/Examination%20and%20Approval/t20060422_24925.htm, zuletzt geprüft am 01. 01. 2010.

gesetzliche Regularien oder (technischen) Standards innerhalb des Automobilsektors.⁵³

Weitere zentrale administrative Akteure sind verschiedene Kommissionen, Ministerien und Behörden, die aufgrund ihrer speziellen sektoralen Aufgaben an der Politikgestaltung des Automobilsektors partizipieren⁵⁴:

- Der Aufsichtskommission für das Bankenwesen (CBRC) obliegt hierbei die Aufgabe der Regulierung und Überwachung von Finanzdienstleistern innerhalb der Automobilindustrie.
- Das Ministerium für Industrie und Informationstechnologie (MIIT) fungiert als wichtiger Koordinator und überwacht die Implementierung und Umsetzung von neuen makropolitischen Richtlinien und industriellen Standards.
- Das Handelsministerium (MoC) erlässt Regularien für Investmentunternehmen mit Auslandskapital und kontrolliert darüber hinaus den Vertrieb von Fahrzeugen.
- Das Ministerium für Wissenschaft und Technologie (MoST) besitzt zentrale Kompetenzen innerhalb der strategischen Planung für Innovationen und die Förderung von neuartigen Automobiltechnologien.
- Das Finanzministerium (MoF) ist für die Implementierung und Überwachung von finanzpolitischen Maßnahmen zuständig.
- Die staatliche Umweltschutzbehörde (SEPA) erlässt modellspezifische Treibstoffverbrauchstandards und überwacht die nationalen Emissionsstandards.
- Die staatliche Steuerbehörde (SAT) überwacht die steuerlichen Abgaben von Automobilunternehmen und setzt die Höhe der Steuer auf Neuwagen fest.
- Der zentralen Behörde für Qualitätsüberwachung, Inspektion und Quarantäne obliegt die Verantwortung in den Bereichen der Festlegung von Sicherheitsstandards sowie die Erstellung von Zulassungen und Abnahmen von Fahrzeugen.
- Die staatliche Handels- und Industriebehörde (SAIC) ist für die Registrierung von Automobilproduzenten und Automobilhändlern zuständig.

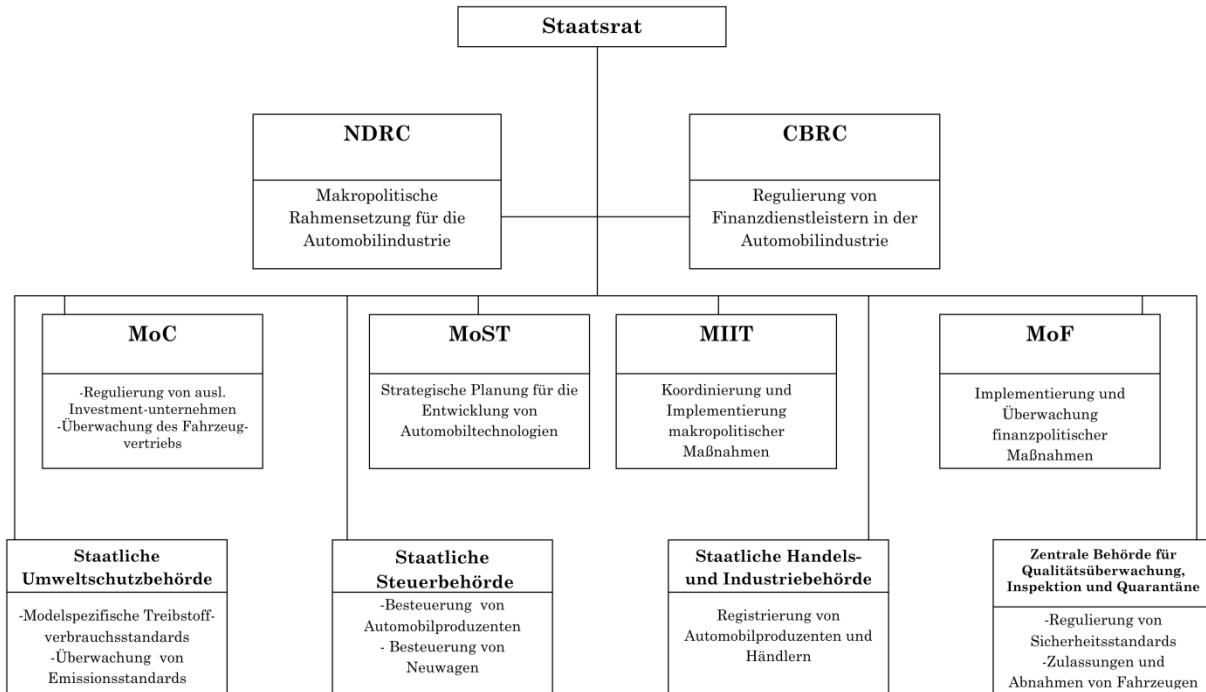
Es lassen sich somit insgesamt elf zentrale Akteure innerhalb der staatlichen Administration finden, welche aufgrund Ihrer verschiedenen Zuständigkeitsbereiche Einfluss auf die Entwicklung der chinesischen

⁵³ Vgl. NDRC (ohne Jahr): *发展改革委主要职责* (Die Hauptaufgaben der NDRC). Online verfügbar unter <http://www.sdpc.gov.cn/jj/default.htm>, zuletzt geprüft am 01. 10. 2010.

⁵⁴ Vgl. Meier, Nicola (2009): S. 186f.

Automobilindustrie nehmen. Im folgenden Organisationsdiagramm werden diese Akteure innerhalb ihrer hierarchischen Beziehungsmuster dargestellt.

Schaubild 4: Die zentralen Akteure innerhalb der chinesischen Automobilindustrie



Modifizierte Darstellung nach Meier, Nicola (2009).

3.2. Die historische Entwicklung der Automobilindustrie und Automobilpolitik in China

Die ersten Automobile fanden Ende des 19. Jahrhunderts und zu Anbeginn des 20. Jahrhunderts ihren Weg in die Volksrepublik China. Ein ungarischer Geschäftsmann namens Leinz importierte die ersten Fahrzeuge, welche 1901 im Hafen von Shanghai eintrafen. Der Kaiserinnen-Witwe Cixi wurde 1902 feierlich ein Benz aus dem Jahre 1898 vorgestellt, welcher jedoch aufgrund der unwürdigen Sitzposition der Kaiserin hinter einem einfachen Fahrer niemals in Betrieb genommen wurde.⁵⁵ Somit war der erste chinesische Besitzer eines Automobils der aus Hongkong stammende Geschäftsmann James Lee, dessen Leidenschaft zu den Automobilen als der Ursprung einer chinesischen Automobilkultur angesehen werden kann.⁵⁶ Dies gilt sowohl für herkömmliche benzinbetriebene Fahrzeuge, als auch für alternativ angetriebene Fahrzeuge. Lee

⁵⁵ Vgl. Dikötter, Frank (2006): Exotic commodities. Modern objects and everyday life in China. New York. S. 89f.

⁵⁶ Vgl. ebd.

war ebenfalls der erste Chinese, der über ein elektrisches Automobil verfügte und dieses als ein „ideal vehicle of American manufacture for use in flat country over short distances with a large battery carried in the back“⁵⁷ beschrieben hatte.

Abgesehen von diesen ersten Kontakten mit dem Automobil, sind die eigentlichen Kernelemente der heutigen industriellen Struktur des chinesischen Automobilsektors vielmehr das Ergebnis einer über Jahrzehnte fort dauernden politischen Einflussnahme von nationalen wie internationalen Akteuren aus Politik, Wirtschaft und Verwaltung. Um den Stellenwert dieser Schlüsselindustrie für die Volksrepublik China zu verdeutlichen, ist es unabdingbar, die historischen Wurzeln der Automobilisierung im Reich der Mitte zu untersuchen. Dieses Vorhaben soll im Folgenden durch eine Aufspaltung in vier zentrale Entwicklungsphasen geschehen: Die Phase der zentralen Planung und Kontrolle (von 1949-1979), die Phase der automobilen Proliferation (von 1979-1994), die Phase der automobilen Konzentration (1994-2004) sowie die Phase der gegenwärtigen Automobilität (2004-Heute).

3.2.1 Die Phase der zentralen Planung und Kontrolle (1949-1979)

Vor der Machtübernahme der Kommunisten durch die Kommunistische Partei Chinas (KPC) im Jahr 1949 befand sich das Land fast acht Jahre im Krieg gegen Japan und musste weitere drei Jahre Bürgerkrieg zwischen Guomindang und Kommunisten erdulden. Diese schmerzhaften historischen Erfahrungen machten die Etablierung einer Automobilindustrie zu Beginn des Zwanzigsten Jahrhunderts faktisch unmöglich. Erst die massive technologische Unterstützung durch die ehemalige Sowjetunion verhalf der unterentwickelten chinesischen Automobilindustrie zu ihrer Geburtsstunde.⁵⁸ Innerhalb der 1950er Jahre wurden von China und der Sowjetunion zahlreiche gemeinsame Projekte zur Vitalisierung verschiedener chinesischer Industrien beschlossen. Eines dieser Projekte war die Etablierung einer neuen Fertigungsanlage für Fahrzeuge: *First Automotive Works* (FAW) wurde im Jahr 1956 fertiggestellt und gilt als erstes Automobilunternehmen in China. FAW wurde vollständig von russischen

⁵⁷ Dikötter, Frank (2006). S. 90

⁵⁸ Aufgrund der Ost-West Aufspaltung im Rahmen des Kalten Krieges war der Aufbau von technologischer Expertise in der Volksrepublik China auf die Partnerschaften mit kommunistischen Bündnisstaaten beschränkt.

Ingenieuren errichtet und war somit das Duplikat eines russischen vertikal integrierten⁵⁹ Automobilwerks.⁶⁰ Der Produktionsstandort von FAW wurde ebenfalls von geopolitischen Strategien festgesetzt. Obwohl Shanghai während dieser Zeit als der geeignete Produktionsstandort in China galt - es befand sich hier eine entwickelte Maschinenindustrie und erste Erfahrungen im Rahmen einer Autozulieferindustrie - wurde Changchun im Nordosten Chinas als Standort für dieses Werk gewählt. Auch für diese Entscheidung war die Zweiteilung der Welt im Zuge des Kalten Krieges verantwortlich. Der Ausbruch des Koreakrieges im Jahr 1950 erhöhte die Möglichkeiten einer aktiven militärischen Konfrontation zwischen der Volksrepublik und den USA. Folglich war es die Priorität der chinesischen Regierung im Rahmen einer neuen Versorgungsstrategie die zukünftigen Industriezentren in den nördlichen und innerländlichen Provinzen, also im angrenzenden Gebiet zur Sowjetunion, zu etablieren.⁶¹

Nach der Öffnung der ersten Fertigungsanlage sollten weitere Fabriken entstehen. Der Großteil der Investitionen floss jedoch zu Beginn in die Produktion von Militärfahrzeugen. Die von FAW gefertigte *Hongqi* (rotes Banner) war eine der wenigen Limousinen auf dem Markt und wurde in kompletter Handarbeit gefertigt. Die Produktion dieser Limousine erreichte nur geringe Stückzahlen, welche ausschließlich für hochrangige Funktionäre vorgesehen waren. Die Automobilpolitik dieser Zeit war vor allem von Mao Zedongs Vorstellungen geprägt, eine landesweite Basisindustrialisierung in allen Provinzen voranzutreiben. Ziel war es, durch eine breite Produktionsstruktur für Automobile, möglichen Invasoren die Chance eines strategischen Militärschlages zu nehmen. Folglich existierten 1958 mehr als 100 lokale Kleinunternehmen, welche größtenteils aus ehemaligen Autowerkstätten entstanden, mit einer jährlichen Fertigungskapazität von maximal zehn Fahrzeugen.⁶² Im Zuge des *großen Sprungs nach vorn* wurde letztlich jede Art von ausländischen

⁵⁹ Der Begriff vertikale Integration ist eine Form der Unternehmenskonzentration, welcher die Vereinigung von Unternehmen in aufeinander folgenden Produktionsstufen beschreibt. Vgl. Roberts, Laura; Moseni, Riccardo; Winter, Eggert (2010): Gabler Wirtschaftslexikon. S.3109.

⁶⁰ Vgl. Liu, Weidong; Yeung, Henry Wai-chung (2008): Chinas Dynamic Industrial Sector: The Automobile industry. In: Eurasien Geography and Economics, H. 5, S. 525.

⁶¹ Vgl. Liu, Weidong (1999): Geography of China's Auto Industry: Globalization and Embeddedness. Ph.D Thesis, University of Hong Kong. S. 42.

⁶² Vgl. Liu, Weidong (1999): S. 44.

Investitionen untersagt und der Austausch von Ingenieuren strengsten reglementiert. Die Isolierung der Automobilindustrie führte schließlich zum Ziel Mao Zedongs hinsichtlich einer eigenständigen und binnenstaatlichen Industrie. Die geringen Kapazitäten dieser Unternehmen sowie die fehlende Weiterentwicklung von Technologie ließen es jedoch unmöglich werden, langfristige Produktionsprozesse aufrechtzuerhalten, um damit Skaleneffekte erzielen zu können.⁶³ Im Rahmen einer erneuten Rezentralisierung der Automobilindustrie kristallisierten sich schließlich Shanghai, Nanjing, Jinan und Beijing als zukünftige Produktionsstandorte heraus.⁶⁴

Mit der Auflösung der Sino-Sowjetischen Freundschaft zu Beginn der 1960er Jahre erfuhr die chinesische Automobilindustrie einen faktischen Stillstand. Ingenieure aus der Sowjetunion wurden ausgewiesen und damit auch die einzige Möglichkeit für Technologietransfers innerhalb des Automobilsektors. Somit war es nötig, dass die Belegschaft von FAW mit Unterstützung aus Shanghai eine zweite Fertigungsanlage in Shiyan, im Nordwesten der Provinz Hubei, bauen sollte: Die *Second Automotive Works* (SAW später in *Dongfeng Automotive Group* umbenannt). SAW wurde jedoch erst zehn Jahre später, im Jahr 1978 fertiggestellt, da im Zuge der Kulturrevolution (1966-1976) das gesamte Projekt stillgelegt wurde. Auch wenn die Kulturrevolution viele Bereiche innerhalb der Automobilindustrie zum Erliegen brachte, nutzten diese Schwächephase der Zentralregierung jedoch einige Lokalregierungen um eigenständige Produktionsstandorte zu errichten. Drei neue Standorte entwickelten sich neben den bereits existierenden Unternehmen zu wichtigen Automobilproduzenten: Tianjin, Shenyang und Wuhan.⁶⁵

3.2.2 Die Phase der Automobilen Proliferation (1978-1994)

Im Zuge der Reform- und Öffnungsperiode im Jahr 1978 setzte eine fundamentale Veränderung der Struktur der chinesischen Automobilindustrie ein. Mit der Einführung einer liberaleren Wirtschaftspolitik, in welcher die

⁶³ Vgl. Chang, Crystal (2009): Developmental Strategies in a Global Economy: The Unexpected Emergence of China's Indigenous Auto Industry. Paper presented at the 2009 APSA Annual Meeting in Toronto. S. 8

⁶⁴ Vgl. Liu, Weidong (1999): S. 45.

⁶⁵ Vgl. Liu, Weidong; Yeung, Henry Wai-chung (2008): S. 525.

Kräfte des Marktes, Konsumentenentscheidungen und wirtschaftliches Wachstum im Vordergrund stehen sollten, gelang es die Nachfrage für leichte Personenfahrzeuge massiv ansteigen zu lassen. Die jährliche Nachfrage stieg von 273.000 Fahrzeugen im Jahr 1980 auf 1,64 Millionen Fahrzeuge im Jahr 1994.⁶⁶ Die damalige Infrastruktur des Automobilsektors war jedoch weitestgehend als mangelhaft einzustufen: Ein Großteil der Kapazitäten wurde noch immer für Verteidigungszwecke genutzt und somit war man keineswegs in der Verfassung, diese neue Nachfragewelle zu bedienen. Fehlende Skaleneffekte durch kleine Baureihen, niedrige Produktionskapazitäten sowie unterentwickelte Technologien stellten diesen Sektor vor große Herausforderungen. Dieser Engpass führte schließlich zu einem erneuten Anstieg von kleinen und mittleren Automobilproduzenten als auch zu einer massiven Zunahme von Importfahrzeugen.⁶⁷ Ende der 1970er Jahre war somit eine ausgeprägte Fragmentierung der chinesischen Automobilindustrie festzustellen: 56 lokale Automobilhersteller produzierten 149.062 Fahrzeuge verschiedenster Typen sowie 2.640 Limousinen.⁶⁸

Die Reformer unter der Führung von Deng Xiaoping erkannten die Notwendigkeit, die Konsolidierung dieser Industrie voranzutreiben und versuchten den Weg für dringend benötigtes Auslandskapital, sowie technologische Expertise, zu ebnen. In diesem Kontext entstanden die ersten JV unter Zusammenarbeit mit den führenden Automobilproduzenten jener Zeit. Den ersten Schritt vollzogen die *Beijing Automotive Industry Corporation* (BAIC) und die *American Motor Company* (AMC) mit dem ersten JV überhaupt während der Reformphase zu *Beijing Jeep* im Jahr 1984. Ein bedeutendes JV folgte 1985 durch *Shanghai Automotive Industry Corporation* (SAIC) und VW zu SAIC VW, wodurch die Produktion der bis heute erfolgreichsten Limousine in China ermöglicht wurde: der Santana.⁶⁹

⁶⁶ Vgl. Liu, Weidong (1999): S. 47.

⁶⁷ Mitte der 1980er Jahre stieg der Import der Automobile auf 150.000 Fahrzeuge, welches der neunfachen Menge der binnengewirtschaftlich produzierten Fahrzeuge entspricht. Vgl. Liu, Weidong; Yeung, Henry Wai-chung (2008): S. 526.

⁶⁸ Vgl. Thun, Eric (2008): *Changing lanes in China. Foreign direct investment, local governments, and auto sector development*. Cambridge. S. 54.

⁶⁹ Vgl. Liang, Xi; Lin Lei; Wu Guisheng (2009): *Evolution of the Chinese Automobile Industry from a Sectoral System of Innovation Perspective*. In: *Industry and Innovation*, H. 4 + 5, S. 463–478.

Der nächste Schritt zur Modernisierung des Automobilsektors fand durch eine gezielte Neuausrichtung der damaligen Industriepolitik im Jahre 1986 statt. Der Automobilsektor sollte als eine zukünftige Schlüsselindustrie innerhalb der wirtschaftlichen Entfaltung des chinesischen Staates verstanden werden.⁷⁰ Die Ziele innerhalb dieser Politik waren klar definiert und umfassten in einem ersten Punkt die Konsolidierung der Produktion sowie das strikte Verbot von unabhängigen und regional beschränkten Fahrzeugherrstellungen. In einem zweiten Punkt wurde die Produktion von Personenfahrzeugen als neue Priorität festgesetzt, welche auch langfristig das Kernstück dieser Industrie bilden sollte. Der dritte Punkt forcierte die Verbesserung der technologischen Kapazitäten durch eine weitere Vernetzung mit internationalen Automobilkonzernen; und schließlich forderte der vierte Punkt den Ausbau der Gesamtproduktionsmenge auf 600.000 Fahrzeuge jährlich.⁷¹

Zentrales Muster während dieser Reformphase waren stets die Versuche der Zentralregierung durch gezieltes Eingreifen die Weiterentwicklung dieser Industrie zu bestimmen. Dies geschah einerseits durch die Kontrolle von Markteintritten ausländischer Konzerne. Andererseits versuchte man gezielt technologische Kapazitäten von Unternehmen, unter der Berücksichtigung einer regionalen Gleichgewichtung, zu fördern, um somit *nationale Champions* zu formen.⁷²

Gegen Ende der 1980er Jahre und zu Beginn der 1990er Jahre versuchte die Regierung in Beijing, durch weitere Gesetzesinitiativen, den strukturellen Ausbau des Automobilsektors voranzutreiben. Hiermit sollte vor allem das zunehmende Problem einer Fragmentierung durch die massiv ansteigende Zahl von lokalen Automobilproduzenten gelöst werden.⁷³ Die angedachte

⁷⁰ Einen eindrucksvollen Vergleich zum Potential dieser Industrie bildet der Kontrast zur japanischen Automobilindustrie: Im Jahr 1981 stellten 904.000 chinesische Arbeiter 176.000 Fahrzeuge her; Im Jahr 1980 stellte dagegen Japan mit 683.000 Arbeitern 11.043.000 Fahrzeuge her. Vgl. Thun, Eric (2008): S. 55.

⁷¹ Vgl. Thun, Eric (2008): S. 55. Für eine detaillierte Übersicht der politischen Strukturen des Automobilsektors während jener Zeit siehe Harwit, Eric (1995): China's automobile industry. Policies, problems, and prospects. Armonk, NY. Kapitel 3.

⁷² In diesem Kontext ist vor allem die Strategie der drei großen (FAW, SAW und SAIC VW) und der drei kleinen Produktionsstandorte (Beijing Jeep, Tianjin Charade und Guangzhou Peugeot) aus dem Jahr 1988 zu nennen. Vgl. Chang, Crystal (2009): S. 10.

⁷³ Zu nennen sind hier unter anderem: "Notice on the Regulations of Controlling the Number of Passenger Vehicle Manufacture (1988)"; "Decisions Concerning the Main Points of China's Current

Konsolidierung der Automobilindustrie verfehlte jedoch ihr Ziel: Die Anzahl der Automobilhersteller stieg im Jahr 1985 auf 114 Produzenten und verharrt bis heute auf einem Niveau von ca. 120 Herstellern.⁷⁴

Generell verzeichnete der Automobilsektor während dieser Zeit zwar eine ansteigende Gesamtproduktion, jedoch fiel der damit erhoffte Lerneffekt im Umgang mit neuen Technologien durch die Partnerschaften im Rahmen der JV fast vollständig aus. Die Skepsis der internationalen Konzerne gegenüber Technologietransfers in die chinesischen Produktionsstandorte war zu groß, sodass bis Mitte der 1990er Jahre stets veraltete Fahrzeugtypen und Technologien zum Einsatz kamen. Die Möglichkeiten, eigene Fahrzeuge und Modellreihen zu kreieren, waren in China zu diesem Zeitpunkt somit nicht gegeben. Die Regierung in Beijing akzeptierte jedoch diesen Zustand, da neu geschaffene Arbeitsplätze sowie zunehmende Steuereinnahmen durch importierte Gesamtbausätze für Automobile eine durchaus positive Entwicklung darstellten. Zu Beginn der 1990er Jahre trug der chinesische Automobilmarkt nun oligopolistische Züge, besaß somit wenige zentrale Anbieter, welche durch eine strikte Industriepolitik sowie durch hohe Einfuhrzölle abgesichert wurden.⁷⁵

3.2.3. Die Phase der Automobilen Konzentration (1994-2004)

Fast eine Dekade, nachdem das erste JV innerhalb der chinesischen Automobilindustrie etabliert wurde, formulierte die Regierung in Beijing mit der *Automotive Industrial Policy* aus dem Jahr 1994 eine fundamentale und weit rechende ordnungspolitische Rahmensetzung für den Automobilsektor. Das Hauptziel dieser Politikinitiative war eine Restrukturierung der gesamten Automobilindustrie um die Transformation in eine zentrale Schlüsselindustrie der chinesischen Wirtschaft zu vollziehen.⁷⁶ Die wichtigsten ordnungspolitischen

Industrial Policy (1989)"; "*Outlines of the State Industry Policies for the 1990s (1994)*" sowie "*Automotive Industrial Policy (1994)*". Aus: Li, Zejian (2009): The Role of international technology Transfer in the Chinese Automotive Industry. Discussion Paper No.269. Manufacturing Management Research Center (MMRC). S. 7.

⁷⁴ Vgl. Chang, Crystal (2009): S. 10.

⁷⁵ Vgl. Wang, Hua (2005): Who Are Making Chinese Cars? The Comparison Between Large And Small Carmakers In China. Workingpaper presented at the Thirteenth Geripsa International Colloquim. S. 2.

⁷⁶ State Council (1994): 汽车工业产业政策 (Automotive Policy 1994). Kapitel 1. Online verfügbar unter <http://china.findlaw.cn/fagui/jj/23/61225.html>, zuletzt geprüft am 01. 10. 2010.

Inhalte bezogen sich auf drei zentrale Komponenten: Der erste Teil problematisierte die Fragmentierung des Marktes, der weiterhin ca. 124 Automobilproduzenten umfasste, sodass angestrebte Skaleneffekte innerhalb der Produktion nicht möglich waren.⁷⁷ Im zweiten Teil wurde die Implementierung von Zollbarrieren forciert, um die Produktion der einheimischen Hersteller vor ausländischer Import-Konkurrenz zu schützen.⁷⁸ Im dritten Teil wurde die zentrale Bedeutung von Technologietransfers für die einheimischen Produzenten betont. Ausländische Unternehmen konnten nur im Rahmen eines JV eine Partnerschaft mit lokalen Herstellern beschließen, bei der ihr Anteil auf 50 Prozent beschränkt sein sollte. Jedes formierte JV sollte darüber hinaus mindestens 40 Prozent der für den Autobau benötigten Komponenten vor Ort produzieren lassen und ergänzend technische Fortbildungszentren aufbauen, in welchen Techniker, Mechaniker und Arbeiter unterrichtet werden sollten.⁷⁹

Die *Automotive Industrial Policy* konnte jedoch die vorgegebenen Ziele kaum erreichen und musste in vielen Bereichen als gescheitert betrachtet werden. Einzig die Zunahme von genutzten Bauteilen und Komponenten durch nationale Hersteller ließ eine eigenständigere chinesische Zulieferindustrie entstehen.⁸⁰

Im Jahr 2001 trat die Volksrepublik China der Welthandelsorganisation (World Trade Organization, WTO) bei. Mit der damit einhergehenden Liberalisierung der chinesischen Märkte musste die Regierung in Beijing einen gewichtigen Teil der protektionistischen Politikelemente im Kontext der 1994er *Automotive Industrial Policy* revidieren. China reduzierte somit drastisch seine Zölle, Importquoten als auch die Vorgaben einer lokalen Produktionsquote (siehe

⁷⁷ In einer ersten Phase von 1996-2000 verfolgte der Staat eine Konsolidierung des Sektors auf zwei bis drei große nationale Unternehmensgruppen nach dem Vorbild der koreanischen *Chaebol* sowie sechs bis sieben zentralen Fahrzeugherstellern. In einer zweiten Phase verfolgte der Staat dann die Etablierung von drei bis vier international konkurrenzfähigen Konglomeraten (Mischkonzernen). Vgl. Chin, Gregory T. (2010): S. 111f.

⁷⁸ Der Zoll betrug 1994 110 bis 150 Prozent für komplett gefertigte Fahrzeuge. Vgl. Hu, Albert G. Z.; Jefferson, Gary H. (2008): Science and Technology in China. S. 319f. In: Brandt, Loren; Rawski, Thomas G. (Hg.) (2008): China's great economic transformation. Cambridge.

⁷⁹ Vgl. Hu, Albert G. Z.; Jefferson, Gary H. (2008): S. 286–337.: S.320.

⁸⁰ Im Jahr 1994 wurden nur 24 Prozent der VW Jetta-Teile von chinesischen Unternehmen gefertigt; im Jahr 2000 hingegen wurden schon 84 Prozent aus chinesischer Produktion bezogen. Vgl. Gallagher, Kelly Sims (2006): China shifts gears. Automakers, oil, pollution, and development. Cambridge, Massachusetts. S. 41f.

Tabelle 1). Im Ergebnis wurde eine wesentlich marktorientiertere Ausrichtung der automobilen Industriepolitik in der Volksrepublik China beschlossen.

Tabelle 1: WTO-Mitgliedschaft und Auswirkungen auf die Automobilindustrie

	Vor dem Beitritt zur WTO	Nach dem Beitritt zur WTO
Zölle	200 Prozent in den 1980er Jahren 80 bis 100 Prozent in den 1990er Jahren	25 Prozent seit 2006
Importquoten	30.000 Fahrzeuge pro Jahr von ausländischen Produzenten	Seit 2006 abgeschafft
Anteil der lokalen Produktionsquote	40 Prozent im ersten Jahr sowie 60 Prozent und 80 Prozent ab dem zweiten und dritten Jahr	Abgeschafft
Autofinanzierung für chinesische (binnenländliche) Konsumenten	Ausschluss der Marktteilnahme für ausländische Nichtbanken	Marktteilnahme ausländischer Nichtbanken in ausgewählten Städten
Ausländische Beteiligungen in Verkauf und Vertrieb	Auf JV innerhalb des Großhandels beschränkt	Freie Marktteilnahme seit 2006

Gao, Paul (2002): A Tune-Up for China's Auto Industry. In: McKinsey Quarterly, H. 1, S. 148.

3.2.4. Die Phase der gegenwärtigen Automobilität (2004-Heute)

Um den veränderten Rahmenbedingungen innerhalb des Umfeldes der chinesischen Automobilindustrie Rechnung zu tragen, erließ die NDRC im Mai 2004 eine Aktualisierung der mittlerweile zehn Jahre alten *Automotive Industrial Policy*.⁸¹ Die Kernpunkte dieses Programms sollten als Antwort auf die Anpassungen durch den Beitritt zur WTO und daraus resultierenden Liberalisierungsmaßnahmen innerhalb des Automobilsektors dienen.⁸² Die Besonderheit hierbei war jedoch, dass mit Einführung der *New Automotive Industrial Policy* erstmals, bewusst im Rahmen einer Politikinitiative der Regierung, der Widerspruch zwischen der Zunahme des individuellen Fahrzeugkonsums einerseits, sowie einer überlasteten Verkehrsinfrastruktur und mangelhaftem Umweltschutz andererseits betont wurde.⁸³ Um diesen Widerspruch aufzubrechen, formulierte man innerhalb dieser Neuauflage die Vorgabe, dass die gesamte Automobilindustrie eine aktiveren Rolle innerhalb der Erforschung alternativer Antriebstechnologien für Elektrofahrzeuge und Hybrid-

⁸¹ Vgl. NDRC (2004): 汽车产业发展政策 (New Automotive Industrial Policy). Online verfügbar unter <http://www.people.com.cn/GB/qiche/1049/2537256.html>, zuletzt geprüft am 01. 10. 2010.

⁸² Vgl. NDRC (2004): 汽车产业发展政策 (New Automotive Industrial Policy). Einleitung.

⁸³ Vgl. Gallagher, Kelly Sims (2006): China shifts gears. Automakers, oil, pollution, and development. Cambridge, Mass. S. 43.

Elektrofahrzeuge beziehen soll. Darauf aufbauend sollte der chinesische Staat Investitionen zur Förderung von Wissenschaft und Forschung sowie technologischen Innovationen tätigen, um somit die Industrialisierung von neuen Technologien zu beschleunigen. Durch den neu gewählten Fokus auf alternativ angetriebene Fahrzeuge (*New Energy Vehicles*, NEV) sollte das Bild einer konkurrenzfähigen, zukunftsorientierten und vor allem fortschrittlichen Automobilindustrie entstehen. Zwar sollte der bisher beschrittene Weg durch die Integration importierter Technologien in Kombination mit eigenständig entwickelten Technologien weiter fortgeführt werden, jedoch forderte der Staat jetzt eigenständige Forschung und Entwicklung durch gezielte steuerpolitische Anreize. Vor allem Kapitel 3 der *New Automotive Industrial Policy* rückt die eigenständige Entwicklung von technologischen Innovationen im Bereich der NEV als bedeutendes Ziel eines jeden Automobilproduzenten in den Mittelpunkt.⁸⁴

Die *New Automotive Industrial Policy* muss somit als Grundpfeiler einer Modernisierung der chinesischen Automobilindustrie verstanden werden. Der Verweis auf die Generierung eigenständiger Innovationen sollte als neue Quelle für nachhaltiges Wachstum innerhalb der nationalen Automobilindustrie dienen, sodass auf die Öffnung der nationalen Märkte und einer daraus resultierenden Wettbewerbsintensivierung innerhalb des globalen Automobilsektors reagiert werden konnte. Somit erfolgt der Brückenschlag zu den zentralen Untersuchungsschwerpunkten dieser Studie, in welchen die Gründe, Zielsetzungen und Instrumente der gegenwärtigen Politikinitiativen der chinesischen Regierung im Kontext der staatlichen Förderung von alternativen Antrieben in der chinesischen Automobilindustrie untersucht werden sollen.

3.3. Zusammenfassung

Innerhalb dieses Kapitels wurde deutlich, dass die chinesische Automobilindustrie ein sich stetig wandelnder Sektor ist, der vor allem durch den wirtschaftlichen Aufstieg des Landes in den vergangenen Dekaden vor zahlreichen neuen Herausforderungen steht. Der hierarchisch gegliederte

⁸⁴ Vgl. NDRC (2004): 汽车产业发展政策 (New Automotive Industrial Policy). Kapitel 3. Auf den genaueren Inhalt wir in Kapitel 6, Punkt 6.3 eingegangen.

Aufbau des administrativen Systems der chinesischen Automobilindustrie verdeutlichte, dass zahlreiche Akteure an der Gestaltung, Formulierung und Umsetzung von Politikinitiativen beteiligt sind. Wie sich im weiteren Verlauf dieser Studie noch herausstellen wird, sind im Bereich der staatlichen Förderung von NEV vor allem der Staatsrat, die Reformkommission, das Ministerium für Industrie und Informationstechnologie, das Finanzministerium sowie das Ministerium für Wissenschaft und Technologie die zentralen Akteure im Kontext der Umsetzung dieser Langzeitstrategie.

Die Aufteilung der historischen Entwicklung der chinesischen Automobilindustrie zeigte, dass während der ersten Phase, neben einer starken technologischen Abhängigkeit von der Sowjetunion, vor allem sicherheitspolitische Aspekte im Rahmen des Kalten Krieges eine bedeutende Rolle für den Aufbau dieser Industrie spielten. Durch die Öffnung Chinas im Zuge der Reformperiode gelang es, erste JV zu formieren (siehe Schaubild 6), wodurch dringend notwendiges Kapital aber auch technologische Expertise Einzug in das Land hielten. Ein schrittweiser Aufbau von technologischen Kapazitäten innerhalb der Automobilindustrie wurde jedoch durch die restriktive Haltung der ausländischen Partnerunternehmen bei Technologietransfers wesentlich erschwert.

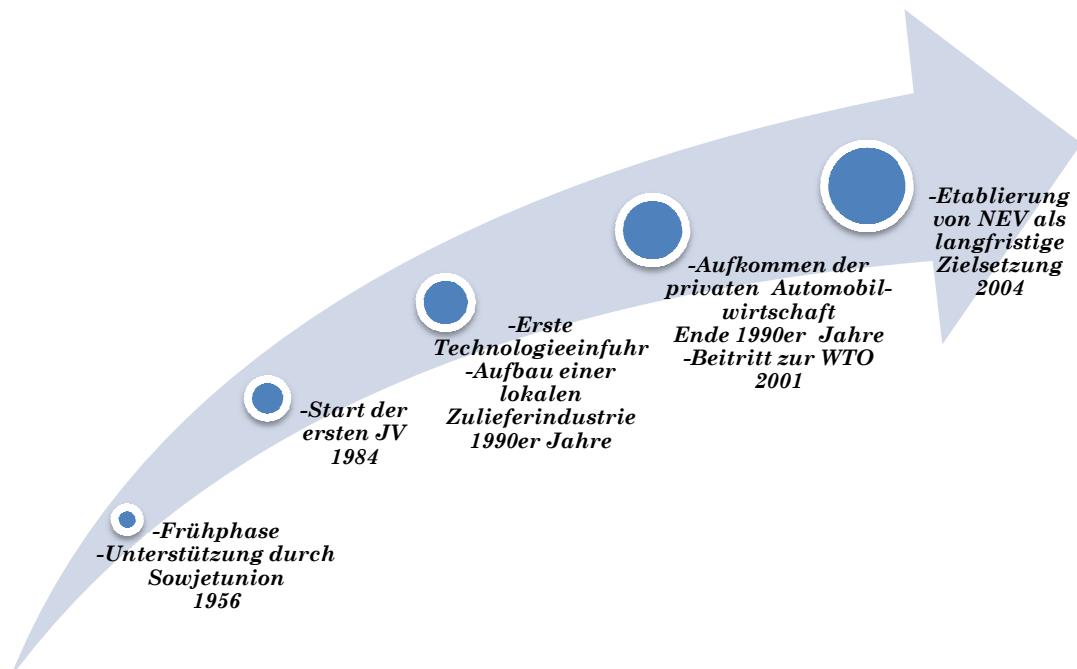
Trotz dieser Probleme avancierte der chinesische Automobilmarkt zu Beginn des neuen Jahrtausends zu einem der wichtigsten Automobilmärkte weltweit. Folglich entstand ein regelrechter Boom innerhalb der chinesischen Automobilindustrie mit jährlichen Zuwachsraten der Fahrzeugproduktion von 23,5 Prozent.⁸⁵ Der gleichzeitige Beitritt zur Welthandelsorganisation und die damit einhergehende Liberalisierung von Marktmechanismen beschleunigten diese Entwicklung zusätzlich. Interessanterweise gelang es während dieser Phase vor allem privatwirtschaftlichen Unternehmen wie Chery, Geely und BYD, durch neue globale Vernetzungen sowie einer geschickten und profitorientierten Unternehmensführung, Marktanteile und technologische Expertise für sich zu gewinnen.⁸⁶

⁸⁵ Hier wird sich auf die Jahre 2000-2007 bezogen. Vgl. Liu, Weidong; Yeung, Henry Wai-chung (2008): S. 528.

⁸⁶ Vgl. Chang, Crystal (2009): S. 7-10.

Mit der Formulierung der *New Automotive Industrial Policy* wurde ein weiterer wichtiger Schritt innerhalb der Evolution des chinesischen Automobilsektors vollzogen (Siehe Schaubild 5). Die chinesische Regierung musste hiermit auf neue Herausforderungen für den chinesischen Automobilsektor reagieren, welche sich aufgrund der Öffnung des Landes sowie der Teilnahme an den globalen Märkten ergeben hatten. Letztendlich wurde jedoch mit der erstmaligen Betonung des Vorhabens, die Entwicklung von alternativen Antriebstechnologien zu forcieren, ein zentraler Meilenstein im Kontext postfossiler Automobilisierungsprozesse innerhalb der Volksrepublik China erschaffen. Im Rahmen der nachfolgenden Kapiteln werden sodann detaillierte Motive für die Notwendigkeit der Etablierung alternativer Antriebstechnologien sowie politische Zielsetzungen und wirtschaftspolitische Maßnahmen zur Umsetzung dieser Strategie erläutert.

Schaubild 5: Die Evolution der chinesischen Automobilindustrie



Modifizierte Darstellung nach Liang, Xi; Lin Lei; Wu Guisheng (2009).

4. Automobilsektorspezifische Innovationszwänge als Motoren für alternative Antriebstechnologien

Wie die strategische Ausrichtung des chinesischen Innovationssystems gezeigt hat, sind unternehmenszentrierte Innovationen und deren zeitnahe Kommerzialisierung zentrale Komponenten für die Etablierung neuartiger Technologien. Dieses Vorhaben wird, je nach Stellenwert der Technologie, durch eine Kombination von staatlichen Förderprogrammen, Subventionen, Infrastrukturmaßnahmen, technologischen Standards und steuerpolitischen Eingriffen vollzogen. Die Förderung von alternativen Antrieben in der chinesischen Automobilindustrie verdeutlicht in diesem Zusammenhang die oben genannte Strategie. Zunächst sollen jedoch Gründe und Ursachen identifiziert werden, welche positiv auf die Entwicklung und den Stellenwert von alternativen Antriebstechnologien einwirkten. Dieses Kapitel wird im Rahmen des *Agenda-Settings* sogenannte automobilsektorspezifische Innovationszwänge erläutern. Es sollen hiermit Faktoren benannt werden, welche durch ihre Fortentwicklung bzw. durch ihre Existenz die Entstehung von Innovationszwängen in der chinesischen Automobilindustrie hervorgerufen haben. In der anschließenden Analyse dieses Kapitels wird die Integration dieser Innovationszwänge vorgenommen. Es wird sich zeigen, dass die Kumulation dieser Innovationszwänge die Öffnung eines *Policy-Window* ermöglichte, wodurch die Förderung von alternativen Antrieben als eine langfristige und strategisch wichtige Komponente innerhalb der zukünftigen sozioökonomischen Entwicklung des Landes betrachtet wurde.

4.1 Der Automobilsektor als nationale Schlüsselindustrie

Wie die historische Entwicklung im Rahmen von Kapitel 3 verdeutlichte, wurde die chinesische Automobilindustrie schon in der Frühphase der Volksrepublik als ein zentraler Pfeiler für chinesisches Wirtschaftswachstum angesehen. Vor allem in der Zeit zu Beginn der 1990er Jahre wurde eine strategische Neuausrichtung der Industriepolitik intensiv diskutiert. Der damalige Minister für Maschinenindustrie, He Guangyuan, betonte in diesem Zusammenhang die Notwendigkeit einer „*modern and pillar auto industry, and to make sure that it*

had its own national models and brands.⁸⁷ Dabei zielte er auf eine zwei Phasen umfassende Strategie ab: In der ersten Phase von 1994 bis 2000 sollten fundamentale Aufholprozesse initialisiert werden, um die Effizienz als auch technologische Expertise zu fördern. Innerhalb der zweiten Phase von 2000 bis 2010 müsste die chinesische Automobilindustrie zum höchsten internationalen Niveau der technischen Leistungsfähigkeit aufgeschlossen haben, eigenständige Kapazitäten einer inländischen Forschung und Entwicklung auf- und ausbauen, sowie über eine Gruppe von international konkurrenzfähigen Automobilunternehmen verfügen.⁸⁸

Der Status einer zentralen Schlüsselindustrie wurde bis in die heutige Zeit aufrechterhalten und im Rahmen des 2009er *Automotive Revitalization Plan* erneut bekräftigt.⁸⁹ Ebenfalls werden in diesem Programm die Synergieeffekte der Automobilindustrie betont, da Wachstum und Fortschritt innerhalb dieser Industrie sich ebenfalls positiv auf die Konjunktur von weiteren voran- und nachgestellten Industrien der Automobilwirtschaft auswirken. Somit stellt dieser Industriezweig direkt und auch indirekt eine Vielzahl von Arbeitsplätzen zur Verfügung.⁹⁰ Im Jahr 2007 waren 1,9 Millionen Menschen in der chinesischen Automobilindustrie beschäftigt, wodurch sich ein Anteil von 2,5 Prozent an der gesamten Industriebeschäftigung ergibt.⁹¹ Aktuell belegt die chinesische Automobilindustrie einen der obersten Plätze innerhalb der verarbeitenden Sektoren wie Informationsindustrie, Stahl, Textilien und Chemie. Die zentrale Rolle der Automobilindustrie wird auch durch einen Blick auf die Wertschöpfung dieses Sektors, der mittlerweile einen beachtlichen Teil zum nationalen Bruttoinlandsprodukt (BIP) beisteuert, deutlich. Die Wertschöpfung der Automobilindustrie summierte sich zu Beginn der 2000er Jahre noch auf 0,97

⁸⁷ Guangyuan, He (1993): Migque mubiao wanshan zhanlue tujin jixie qiche chanye de zhenxing [Clarify goals, improve strategy, invigorate the mechanical and automobile industry]. In: Gongcheng jianshe yu sheji [Project construction and design], H. 3. S. 2-5. Zitiert aus: Chin, Gregory T. (2010). S. 110.

⁸⁸ Vgl. Chin, Gregory T. (2010). S. 110.

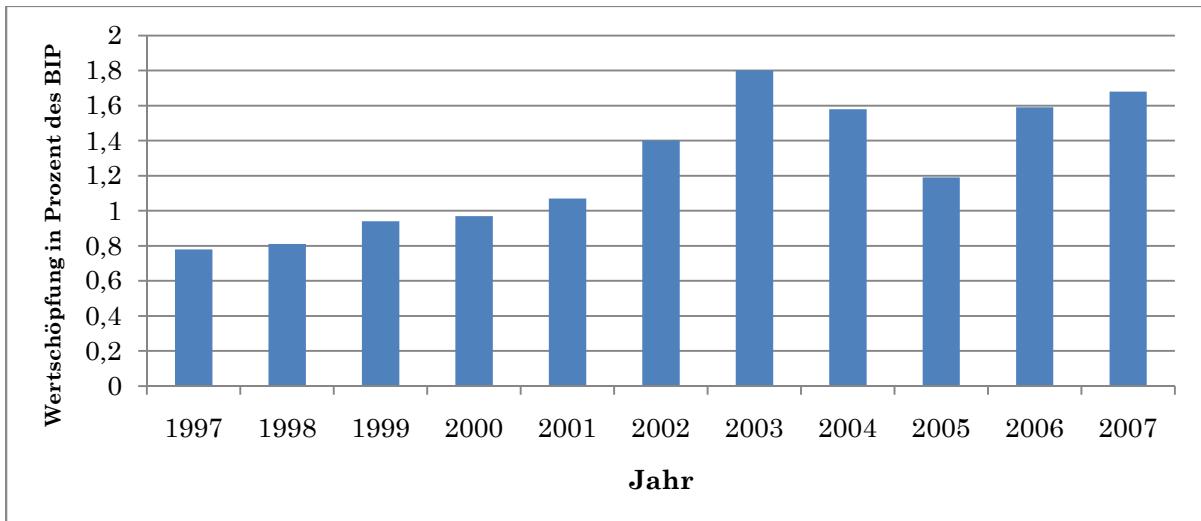
⁸⁹ Vgl. State Council (2009): 汽车产业调整和振兴规划 (The Planning for Restructuring and Revitalization of the Auto Industry). Online verfügbar unter <http://auto.163.com/09/0321/15/54UIR9TT000816HJ.html>, zuletzt geprüft am 01. 10. 2010.

⁹⁰ Vgl. ebd. Kapitel 2.

⁹¹ Vgl. Liu, Weidong; Yeung, Henry Wai-chung (2008). S. 529.

Prozent des BIP, konnte aber schließlich bis zum Jahr 2007 auf 1,68 Prozent des BIP ansteigen (siehe Schaubild 6).

Schaubild 6: Wertschöpfung der Automobilindustrie in China (in Prozent des BIP)



Eigene Darstellung. Daten: China Automotive Yearbook 2008. Zitiert in: Liu, Weidong; Yeung, Henry Wai-chung (2008). S. 530.

4.2 Die Entwicklung des Automobilkonsums

Obwohl die industrielpolitische Zielsetzung, eine leistungsfähige und eigenständige nationale Automobilindustrie aufzubauen, bis heute nicht erfolgreich umgesetzt werden konnte, steigt die Bedeutung des Automobils als Konsumgut weiter an. Das Automobil genießt eine äußerst hohe Wertschätzung innerhalb der nationalen Grenzen: „*The private car is both a personal and a national symbol of status and success. Many Chinese believe that when more people own cars in China, the status of the entire nation is elevated in the eyes of the international community*“.⁹² Das Automobil ist somit das Statussymbol einer aufstrebenden Mittelschicht in der Volksrepublik China. Diese Gesamtentwicklung wird jedoch durch ein patriotisches Element ergänzt, da die zunehmende Verbreitung des Privatautos nach Ansicht vieler Chinesen auch die voranschreitende Modernisierung der eigenen Gesellschaft belegen kann.⁹³ Zumal der Anteil der wohlhabenden Chinesen innerhalb der Gesellschaft stetig

⁹² Zhou, Hongchang; Sperling, Daniel (2001): Transportation in Developing Countries: Greenhouse Gas Scenarios for Shanghai, China. Pew Center on Global Climate Change. S. 12.

⁹³ Vgl. Canzler, Weert et al. (2008). S. 75.

anwächst, ist auch davon auszugehen, dass sich der zukünftige Automobilmarkt weiter vergrößert.⁹⁴

Das Wachstum des Automobilmarktes und der Erwerb eines Automobils werden seit Langem von der Regierung in Beijing nicht nur rhetorisch gefördert. Mit der Verabschiedung der ersten industriepolitischen Richtlinien für den Automobilsektor im Rahmen der 1994er *Automotive Policy* begannen Vertreter der damaligen staatlichen Planungskommission, für die Etablierung eines Familienautos zu werben.⁹⁵ Mit der Verabschiedung des zehnten Fünfjahresplans ist diese Idee auch ein offizielles politisches Ziel der Regierung geworden. Die heimische Automobilindustrie wurde mit diesem Programm aufgefordert, ein chinesisches Familienauto zu entwickeln, welches als preiswertes Einstiegsmodell den Automobilbesitz auch für die breite Masse der Bevölkerung ermöglichen sollte.⁹⁶

Für die Förderung des Automobilbesitzes spielen neben gesellschaftspolitischen Zielsetzungen auch wirtschaftspolitische Gründe eine Rolle. In diesem Zusammenhang ist die Stärkung der Binnennachfrage von strategischer Bedeutung. Da mittlerweile ein gewisser Sättigungsgrad bei der Nachfrage nach langlebigen Gebrauchsgütern im Niedrigpreis Segment eintritt, hat die chinesische Regierung das Automobil als neuen Motor für zukünftiges Wirtschaftswachstum identifiziert. Aus diesem Grund wurden seit 1998 private Kredite für den Automobilerwerb durch staatliche Banken deutlich erleichtert aber auch Abgaben und Steuern, welche im Kontext des Erwerbs und Betriebs von Automobilen stehen, reduziert. In diesem Zusammenhang wurden insbesondere lokale Regulierungen und Gebühren eingeschränkt, um die Voraussetzungen für einen landesweit einheitlichen Automobilmarkt zu schaffen.⁹⁷

⁹⁴ Vgl. Shen, Ito et al. (2002): Outlook for China's Motorization and Energy Consumption. The Institute of Energy Economics, Japan. Online verfügbar unter http://eneken.ieej.or.jp/en/data/old/pdf/0203_06e.pdf, zuletzt geprüft am 01. 10. 2010.

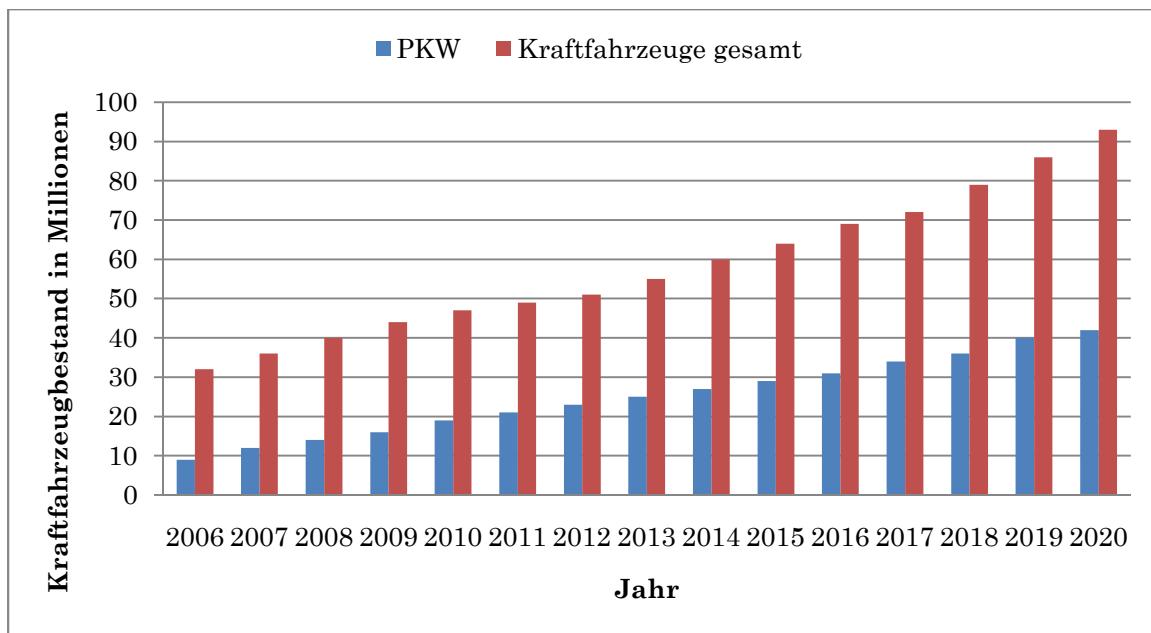
⁹⁵ Vgl. Chang, D. Tilly (2000). 24f.

⁹⁶ "The industry also is encouraged to produce, independently of foreign manufacturers, a Chinese economy car, utilizing a 1.3-liter engine and meeting Chinese emissions and fuel economy standards that could be purchased for less than RMB 80,000 (\$9,800)" Zitiert aus: Chinese Academy of Engineering (CAE); National Research Council (NRC) (2003): Personal cars and China. Si ren jiao che yu Zhongguo. Washington D.C. S.1.

⁹⁷ Vgl. Gan, Lin (2003): Globalization of the Automobile Industry in China: Dynamics and Barriers in Greening of the Road Transportation. In: Energy Policy Journal, Vol.31. S. 537-551.

Die Aussagekraft von Prognosen sollte zwar stets kritisch betrachtet werden, dennoch ist der Bedarf an diesen groß, da hiermit die Entwicklung eines zukünftigen Fahrzeugbestands abgeschätzt werden kann. Der Ausgangspunkt für eine solche Prognose zur chinesischen Motorisierung ist ein Fahrzeugbestand von 30 Millionen Kraftfahrzeugen im Jahr 2004, mit einem Pkw-Anteil von 11 Millionen Fahrzeugen. Des Weiteren wird davon ausgegangen, dass sich das bisherige Wachstum des BIP von jährlich neun Prozent auf ein jährliches Wachstum von ungefähr sieben Prozent ab 2010 einpendeln wird. Erwartet wird zum einen, dass der Gesamtfahrzeugbestand (Pkw, Busse, Nutzfahrzeuge) parallel zum Bruttosozialprodukt zunimmt, und zum anderen, dass der Pkw-Besitz 1,2-mal schneller wächst als das Einkommen.⁹⁸

Schaubild 7: Prognose zum chinesischen PKW- und Kraftfahrzeugbestand 2006 bis 2020 in Millionen (ohne Motorräder und landwirtschaftliche Nutzfahrzeuge)



Eigene Darstellung. Daten: CAE / NRC (2003). Berechnungen nach Canzler, Weert et al. (2008).

Eine solche Extrapolation führt somit für das Jahr 2020 zu einem Pkw-Bestand von circa 42 Millionen Fahrzeugen und einer Gesamtanzahl von 93 Millionen Kraftfahrzeugen (siehe Schaubild 7). Betrachtet man sich die bisherige Dominanz der Nutzfahrzeuge innerhalb der Fahrzeugsegmente, lässt sich ein erheblicher Nachholbedarf bei Personenkraftwagen vermuten. Somit ist es

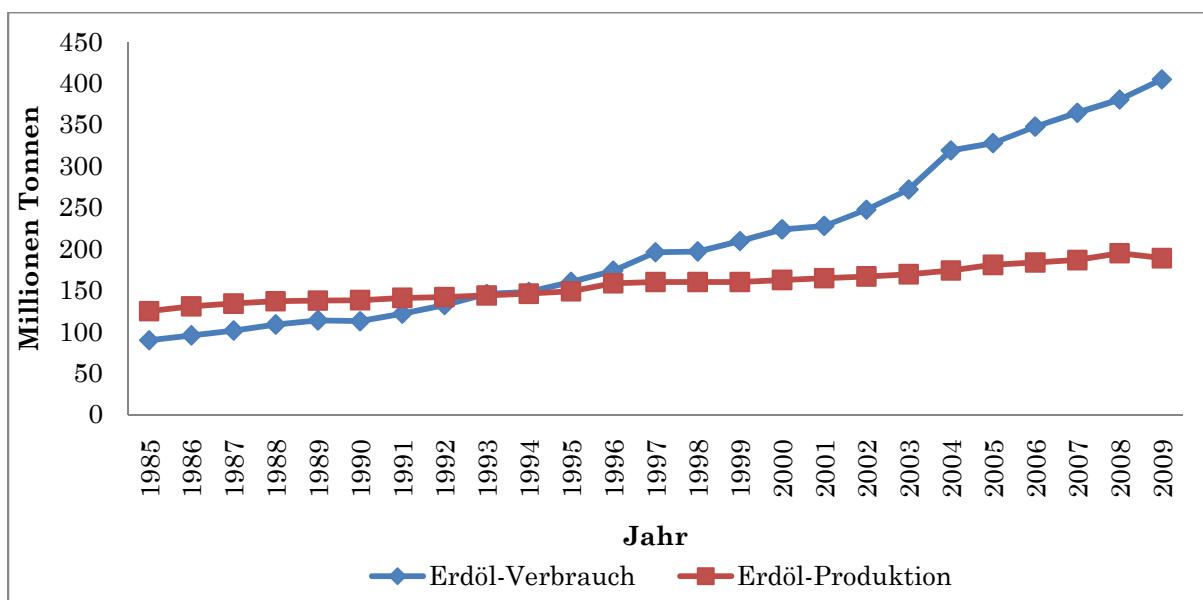
⁹⁸ Vgl. Chinese Academy of Engineering; National Research Council (2003). S. 23.

durchaus wahrscheinlich, dass sowohl die Zahl von Personenkraftwagen sowie deren Anteil am Gesamtfahrzeugbestand in Zukunft noch schneller zunehmen kann, als in dieser Prognose angenommen.⁹⁹

4.3 Chinas zunehmender Erdölverbrauch

Der zentrale Stellenwert des Automobilsektors und damit in Verbindung stehende Fördermaßnahmen für binnenstaatliche sowie ausländische Investitionen als auch die wachsende Nachfrage nach Personenkraftwagen, führten seit den frühen 1990er Jahren zu einem erheblichen Wachstumsschub innerhalb der chinesischen Automobilindustrie. Im Rahmen dieser Entwicklung avancierte die Volksrepublik China mit 13,79 Millionen verkauften PKW im Jahr 2009 zum mittlerweile weltgrößten Automobilmarkt.¹⁰⁰

Schaubild 8: Chinas Erdöl-Produktion und Verbrauch (1985-2009, in Millionen t)



Eigene Darstellung: Daten: British Petroleum (2010): BP Statistical Review of World Energy June 2010; eigene Darstellung.

Parallel zu dieser Entwicklung verzeichnet China ebenfalls einen stetig ansteigenden Erdölverbrauch. Die Korrelation zwischen einer wachsenden Automobilindustrie sowie einem ansteigenden Erdölverbrauch ist kein Zufall.

⁹⁹ Vgl. Canzler, Weert et al. (2008). S. 83f.

¹⁰⁰ Vgl. Official data confirm China as world's biggest auto producer, consumer, challenges remain (Xinhua General News Service). Von Liu Jie (Xinhua). Online verfügbar unter http://news.xinhuanet.com/english/2010-01/11/content_12791132.htm, zuletzt geprüft am 01. 10. 2010.

Vielmehr spiegelt sie die wachsenden Bedürfnisse einer mobilen und voranschreitenden Industrienation wider. In seiner Konsequenz führt jedoch dieser steigende Energiebedarf zunehmend in die Abhängigkeit von Erdölimporten: Seit 1993 ist die Volksrepublik China Netto-Importeur von Erdöl und seit 2007 muss China bereits 50 Prozent seines Erdölbedarfs durch Importe abdecken (siehe Schaubild 8, S. 43).

Des Weiteren wird deutlich, dass Chinas eigene Erdöl-Produktion mittlerweile abnimmt und somit die Import-Abhängigkeiten noch weiter ansteigen können. Dieses Szenario wurde im Rahmen einer Studie der International Energy Agency (IEA) weiterverfolgt, sodass man davon ausgehen kann, dass Chinas Importabhängigkeit von Erdöl bis 2030 auf 80 Prozent angewachsen ist.¹⁰¹

Bis jetzt hat der Verkehrssektor in China jedoch einen relativ geringen Anteil am Energie- und Ölverbrauch des Landes. Betrachtet man speziell den Anteil des Straßenverkehrs am Erdölverbrauch, ist dieser wesentlich niedriger als in den Industrieländern. So waren im Jahr 2002 Kraftfahrzeuge für 32 Prozent des chinesischen Erdölverbrauchs verantwortlich.¹⁰² Bei genauerer Betrachtung werden jedoch das Potenzial und die aktuelle Entwicklungsgeschwindigkeit erst deutlich: Allein in den sechs Jahren von 1997 bis 2002 stieg der Anteil des Straßenverkehrs am Erdölverbrauch von 23 Prozent auf oben erwähnte 32 Prozent.¹⁰³ Bis zum Jahr 2030 könnte jedoch dieser Anteil laut IEA bis auf 43 Prozent ansteigen.¹⁰⁴

4.4 Die Urbanisation der Lebensräume

Im Zuge des Wandels der nationalen makroökonomischen Struktur wuchs auch die Verstädterung des Landes, sodass sich die Wachstumsrate der Urbanisation

¹⁰¹ Vgl. Hunter Christie, Edward (2009): China's foreign oil policy: genesis, deployment and selected effects. FIW Research Reports 2009/10 H. 3. S. 2.

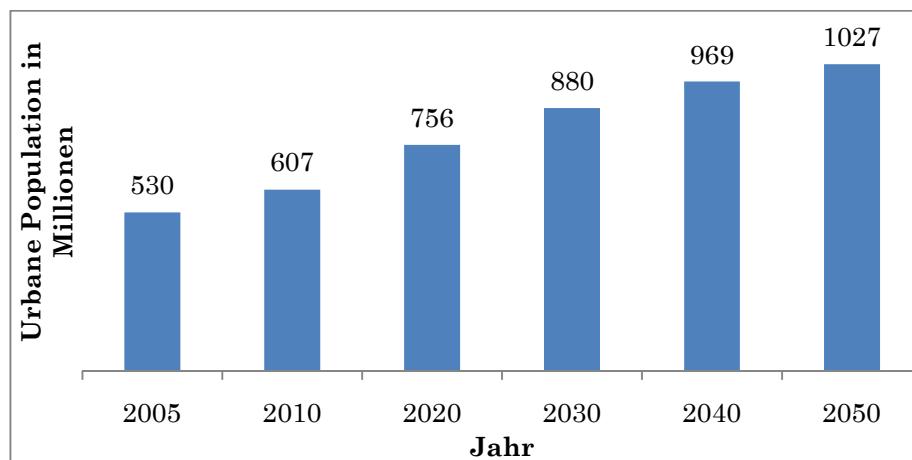
¹⁰² Vgl. He, Kebin et al. (2005): Oil Consumption and CO₂ Emissions in China's Road Transport: Current Status, Future Trends and Policy Implications. In: Energy Policy Journal. H. 33, S. 1504

¹⁰³ Vgl. ebd. S. 1505.

¹⁰⁴ Vgl. Hongyan, Oliver H.; Sims Gallagher, Kelly; Tian, Donglian; Zhang, Jinhua (2009): China's fuel economy standards for passenger vehicles: Rationale, policy process, and impacts. In: Energy Policy Journal, H. 9, S. 4721.

in den letzten 25 Jahren mehr als verdoppeln konnte.¹⁰⁵ Im Jahr 2005 betrug die Wachstumsrate knapp 43 Prozent und wird für das Jahr 2020 schätzungsweise noch weiter ansteigen und einen Wert von 54 Prozent einnehmen.¹⁰⁶ Für das Jahr 2008 wurde die urbane Bevölkerung auf etwa 570 Millionen Menschen beziffert.¹⁰⁷ Das durchschnittliche städtische Pro-Kopf-Einkommen stieg von 1.500 RMB (187 US-Dollar) im Jahr 1990 auf 10.493 RMB (1.300 US-Dollar) im Jahr 2006. Im Kontrast hierzu verhält sich das ländliche Pro-Kopf-Einkommen, welches im Jahr 2006 auf 3.255 RMB (406 US-Dollar) beziffert wurde.¹⁰⁸ Diese offensichtlichen Wohlstandsdisparitäten zwischen der urbanen und der ländlichen Bevölkerung haben zu starken Anreizen geführt, in die städtischen Regionen des Landes zu ziehen, und müssen somit als zentrale Erklärungsansätze einer zunehmenden Urbanisation Chinas verstanden werden.¹⁰⁹

Schaubild 9: Chinas urbane Population, 2005-2050 (in Millionen Menschen)



Eigene Darstellung. Daten: United Nations (2007): World Urbanization Prospects: The 2007 Revision Population Database. <http://esa.un.org/unup/p2k0data.asp>.

Für die kommenden Dekaden ist eine Fortführung der Urbanisation, angeheizt durch die anhaltende Industrialisierung des Landes, der Migration der

¹⁰⁵ Vgl. Browder, Greg J. (2007): Stepping Up. Improving the Performance of China's Urban Water Utilities. The Worldbank, Washington, D.C. S. 27.

¹⁰⁶ Vgl. Worldbank (2006): China Water Quality Management. Policy and Institutional Considerations. Worldbank Discussion Papers. Washington D.C. S. 3.

¹⁰⁷ Vgl. Worldbank (2008): Urban Population. China. (World Development Indicators). Online verfügbar unter <http://data.worldbank.org/indicator/SP.URB.TOTL>, zuletzt geprüft am 01. 10. 2010.

¹⁰⁸ Vgl. Browder, Greg J. (2007). S. 27.

¹⁰⁹ Vgl. Fan, C. Cindy (2008): Migration, Hukou and the City. In: Yusuf, Shahid (Hg.): China Urbanizes. Consequences, Strategies, and Policies. Washington, DC: World Bank, S. 65–91.

Landbevölkerung in die Stadtgebiete, sowie dem andauernden hohen ökonomischen Wachstum, zu erwarten. Die Folge wäre ein Anwachsen der urbanen Population auf 756 Millionen Menschen im Jahr 2020 sowie die Durchbrechung der eine Milliarde Grenze zur Mitte dieses Jahrhunderts (siehe Schaubild 9, S. 45).

Die Urbanisation in China findet vorwiegend in den über 50 hauptstädtischen Gebieten, den *metropolitan areas*, statt. Diese Gebiete sind in erster Linie durch eine reine Stadtbevölkerung von über 1 Millionen Menschen gekennzeichnet und umfassen anliegende Landkreise und Bezirke.¹¹⁰ Es sind vor allem diese Regionen. Die als Antriebsmotor für die ökonomische Entwicklung des Landes fungieren. Obwohl diese *metropolitan areas* nur 29 Prozent der Gesamtbevölkerung umfassen (370 Millionen), vereinigen sie 53 Prozent des BIP der Volksrepublik China auf sich. Das Pro-Kopf-BIP dieser Gebiete ist 160 Prozent höher als im nationalen Durchschnitt.¹¹¹

4.5 Steigende Kraftfahrzeugemissionen und sinkende Lebensqualität

Die zunehmende Urbanisation der Lebensräume und das damit einhergehende Wachstum einer neuen motorisierten Mittelschicht führen in ihren Konsequenzen zu gravierenden Umweltfolgen durch Schadstoffemissionen des innerstädtischen Verkehrs. Auch wenn der Verkehr zwar nicht die größte Quelle der Umwelt- und Luftverschmutzung in China darstellt, wird sein Einfluss auf die Lebensqualität in den urbanen Großräumen in Zukunft weiter steigen. Zur lokalen Luftverschmutzung, gerade innerhalb der städtischen Regionen, tragen Schadstoffe wie Stickoxide und Kohlenmonoxid als auch die Belastung durch Ozon, Rußpartikel und Schadstoffe wie Blei und Benzol dennoch erheblich bei. Die chinesische Regierung hat mit einem landesweiten Verbot von verbleitem Benzin im Juli 2000 und der Einführung von Emissionsstandards für Neufahrzeuge nach EU-Vorbild im Jahr 2001 auf diese verkehrsinduzierte

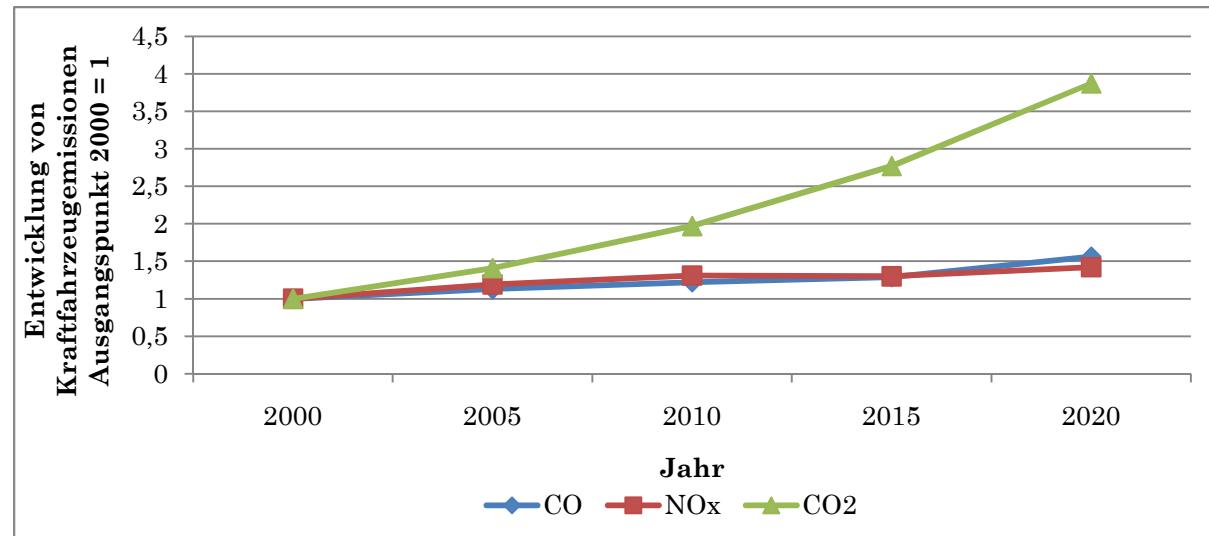
¹¹⁰ Der Begriff „reine Stadtbevölkerung“ umfasst hier die nicht im landwirtschaftlichen Sektor tätige Bevölkerung.

¹¹¹ Vgl. Asian Development Bank (2005): Study on Sustainable Urbanization in Metropolitan Regions. (Technical Assistance Report). Online verfügbar unter <http://www.adb.org/Documents/TARs/PRC/38266-PRC-TAR.pdf>, zuletzt geprüft am 01. 10. 2010. S.1. Sowie Browder, Greg J. (2007). S. 28.

Umweltverschmutzung reagiert.¹¹² Dennoch bleiben vor allem die signifikant schlechten Emissionseigenschaften von Alt-, Nutz- und Agrarfahrzeugen weiterhin problematisch.¹¹³

Insgesamt kann im Zuge einer weiter voranschreitenden Motorisierung durch den Austausch alter Fahrzeuge, in emissionsgerechte Neufahrzeuge, mit einer Stagnation bei den Stickoxiden (NOx) und bei den Kohlenmonoxiden (CO) gerechnet werden. Gleichzeitig ist jedoch fast eine Vervierfachung der CO2-Emissionen zu erwarten (siehe Schaubild 10). Folglich resultiert aus dem anwachsenden Pkw-Aufkommen nicht nur eine hohe Verkehrsdichte mit zahlreichen Staus: Die massive Luftverschmutzung führt letztendlich zu einer drastischen Gesundheitsgefährdung innerhalb der urbanen Großräume und damit auch zu einer verminderten Lebensqualität.¹¹⁴ Ein Blick auf den vorangegangenen Punkt macht verdeutlich, dass letztendlich immer mehr Menschen von dieser Entwicklung betroffen sind.

Schaubild 10: Entwicklung der Kraftfahrzeugemissionen (ohne Motorräder) in China, 2000-2020 (2000 = 1)



Eigene Darstellung. Daten: CAE/NRC (2003). S. 164.

¹¹² Vgl. Chinese Academy of Engineering (CAE); National Research Council (NRC) (2003). S. 165f.

¹¹³ Vgl. Canzler, Weert et al. (2008). S. 85.

¹¹⁴ Vgl. CAE/NRC (2003). S. 165f.

4.6 Kontroversen über die strategische Ausrichtung der chinesischen Automobilindustrie

Eine zentrale Debatte um die Neuausrichtung der chinesischen Automobilindustrie wurde im Jahr 2005 zwischen den Anhängern der Strategie komparativer Vorteile und den Verfechtern eigenständiger nationaler Automobilmarken geführt. Federführend bei dieser Debatte waren dabei der WTO-Verhandlungsführer Long Yongtu sowie He Guangyuan der damalige Minister für Maschinenindustrie. Long argumentierte, dass eine unbedachte Fokussierung auf eigenständige Automobilmarken und –unternehmen dazu führen könnte, dass China massive Fehlinvestitionen tätigt und somit knappe Ressourcen verschwenden könnte. Um Chinas erfolgreiche Entwicklung einer global integrierten Automobilindustrie, besonders nach dem Beitritt zur WTO, fortzuführen zu können, sollte der Fokus weiterhin auf den Investitionen von Weltmarktführern der Automobilbranche liegen, um hierdurch Lernprozesse aufrechtzuerhalten, die einen kontinuierlichen nationalen Fortschritt garantieren. Anstatt nationale Automobilmarken aufzubauen und ausländische Investitionen zu blockieren, könnte mit dieser Strategie letztendlich auch die Wettbewerbsfähigkeit von chinesischen Exporten innerhalb der globalen Automobilindustrie weiterentwickelt werden.¹¹⁵

He Guangyuan war hingegen der Auffassung, dass China seinen gewählten Pfad der automobilen Modernisierung, inklusive der JV-Strategie, neu ausrichten müsse. He erläuterte, dass Chinas historische Erfahrungen im Rahmen der JV-Kooperationen gezeigt haben, dass diese nicht automatisch ein Garant für technologische und betriebswirtschaftliche Lerneffekte waren. Diese Transfereffekte seien jedoch unabdingbar für Chinas Entwicklung eigenständiger Marken und unabhängiger geistiger Eigentumsrechte. Hiermit könnte die Implementierung internationaler Standards sichergestellt sowie eine neue Phase der automobilindustriellen Evolution begangen werden, in welcher China eigenständige F+E-Kapazitäten entwickelt und eine Spitzengruppe von international konkurrenzfähigen Automobilunternehmen errichtet. Jedoch würde die Fortsetzung des aktuellen Pfades der chinesischen Automobilpolitik zu

¹¹⁵ Vgl. Chin, Gregory T. (2010). S. 215.

einer Fehlentwicklung führen, sodass die chinesischen Automobilhersteller durch ihre Partner im Rahmen der JV kontrolliert werden könnten.¹¹⁶

Die Implementierung der 2004er *Automotive Policy* hatte jedoch gezeigt, dass die Verfechter für eine eigenständige Automobilindustrie ihre Interessen durchsetzen konnten. Vor allem die Zielsetzungen wie „*increase R&D and technological innovation capacity*“, „*actively develop projects with independent intellectual property rights*“¹¹⁷ sowie „*implement the strategy of promoting national brands*“¹¹⁸ aber auch die Zusicherung von Steuererleichterungen durch eigenständige Innovationen und die Forderung an die Automobilunternehmen „*to become involved in international markets on a significant scale*“¹¹⁹ belegen diese neue strategische Ausrichtung der Automobilpolitik.

4.7 Analytische Zusammenfassung

Die Erfassung und Bestimmung von automobilsektorspezifischen Innovationszwängen sollte in ihrer Gesamtheit aufzeigen, welche Faktoren und Entwicklungen letztendlich die staatliche Förderung von alternativen Antrieben innerhalb der Automobilindustrie begünstigten. Es wurde deutlich, dass die Notwendigkeit der Etablierung eines alternativen Antriebsparadigmas im Kern auf die hohe Geschwindigkeit von Aufhol- und Transformationsprozessen zurückzuführen ist. Ebenfalls wurde dargelegt, dass die gegenwärtige Entwicklung der Automobilität in China in absolut gegensätzlichen und auch konfliktreichen Bahnen verläuft. Dieser Gegensatz manifestiert sich insbesondere durch den fehlenden Weitblick im Umgang mit Ressourcen und mangelhaften Umweltschutzbestimmungen sowie dem Verlangen, automobile Statussymbole auf individueller Ebene (der Pkw) und staatlicher Ebene (die Automobilindustrie) zu besitzen.

Für die Operationalisierung der Analyse im Rahmen des Agenda-Setting ist es nun sinnvoll, Kategorien zu bilden, welche die Integration der Innovationszwänge vollziehen und die Genesis eines *Policy Window* hinreichend erklären können. In struktureller Hinsicht muss diese Phase der

¹¹⁶ Vgl. Chin, Gregory T. (2010). S. 215.

¹¹⁷ NDRC (2004): 汽车产业发展政策 (New Automotive Industrial Policy). Kapitel 1.

¹¹⁸ Ebd. Kapitel 3.

¹¹⁹ Ebd. Kapitel 7.

Politikfeldanalyse somit Problemstränge aufzeigen, die in ihrem Zusammenwirken die Förderung von alternativen Antrieben begünstigten. Diese Problemstränge sollen als sozioökologische Herausforderungen (die Entwicklung des Automobilkonsums, die Urbanisation der Lebensräume sowie steigende Kraftfahrzeugemissionen und sinkende Lebensqualität) und sozioökonomische Herausforderungen (der Automobilsektor als nationale Schlüsselindustrie, Chinas ansteigender Erdölverbrauch sowie die strategische Ausrichtung des chinesischen Automobilsektors) bezeichnet werden. Innerhalb des letzten Jahrzehnts haben zunehmende Aufholprozesse im Rahmen der wirtschaftlichen Entwicklung des Landes eine schrittweise Kumulation dieser Herausforderungen bewirkt. Diese Kumulation ist letztendlich die Ursache für die Öffnung eines *Policy Window*. Infolgedessen bestand nun die Möglichkeit, die Förderung von alternativen Antriebstechnologien zu forcieren, um den sozioökologischen und sozioökonomischen Herausforderungen entgegenzusteuern. Dabei wird deutlich, dass es sich um eine sukzessive Erweiterung eines bestehenden *Policy Window* handelt. Dies ist im Kern durch eine stetig neue Platzierung von Herausforderungen auf der politischen Agenda zu erklären. Demnach kann von einem *spillover problem window* gesprochen werden, „*in which related issues are drawn into an already open window*“¹²⁰. Die Öffnung eines Fensters geht somit stets mit der Möglichkeit einher, dass durch diesen Vorgang ein weiteres themennahes Gebiet Eintritt in dieses Fenster erhält. Die Terminologie *spillover* beschreibt somit die Verkettung von diesen Themenbausteinen.¹²¹

Die Genesis dieses *spillover problem window* hat zur Folge, dass alternative Antriebstechnologien eine mögliche Schlüsselrolle innerhalb der zukünftigen Entwicklung des Landes einnehmen. Dabei können Wachstumseffekte des Automobilkonsums aufgenommen werden, ohne eine direkte Mehrbelastung durch Emissionen zu verursachen. Folglich kann die Lebensqualität innerhalb der urbanen Großräume durch NEV wieder schrittweise gesteigert werden. Schließlich passt die Förderung alternativer Antriebstechnologien ebenfalls in die strategische Ausrichtung des chinesischen Innovationssystems, welches vor allem die zeitnahe Kommerzialisierung von

¹²⁰ Howlett, Michael; Ramesh, M.; Perl, Anthony (2009). S. 105.

¹²¹ Vgl. Haas, Ernst B. (1968): The Uniting of Europe. Stanford. S. 291-299.

Innovationen als Zielsetzung betont. Des Weiteren wird die Abhangigkeit von Erdölimporten reduziert, da eine breite Einführung von energieeffizienten und batteriebetriebenen Fahrzeugen das Potenzial besitzt, den nationalen Erdölverbrauch zu verringern. Letztendlich kann auch eine zentrale Absicht der chinesischen Automobilpolitik erreicht werden: Eine nationale Schlüsselindustrie mit eigenständigen nationalen Automobilherstellern und -marken zu fördern, um somit eine innovative und international konkurrenzfähige Automobilindustrie zu errichten.

5. Zielsetzungen zur Förderung alternativer Antriebstechnologien

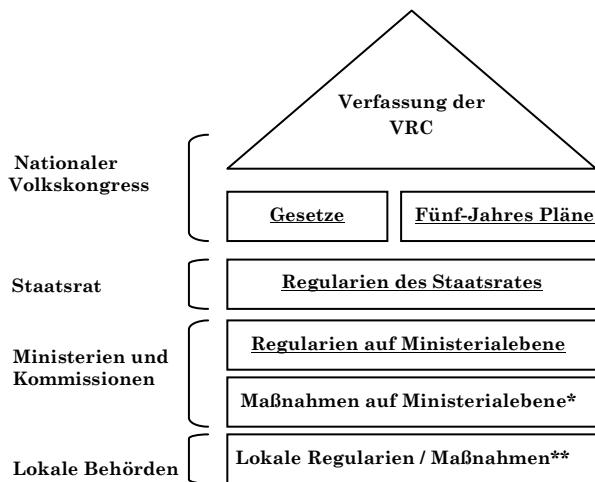
Seit Beginn der 1990er Jahre besitzt die chinesische Regierung ein großes Interesse an der Erforschung und Entwicklung von alternativen Antriebstechnologien. Schon damals war man der Auffassung, dass alternativen Antriebstechnologien langfristig eine Schlüsselrolle zur Reduktion der Luftverschmutzung innerhalb der urbanen Großräume sowie einer Verminderung der Importabhängigkeit von Rohöl zukommt. Einige Jahre später wurde die Erforschung von alternativen Antrieben mit Inkraftsetzung des zehnten Fünfjahresplans (2000-2005) als ein Teilprojekt des 863-Forschungsprogramms klassifiziert, wodurch der Status eines zentralen staatlichen Hochtechnologieprogramms erlangt wurde. Somit war nun die Mobilisierung von Unternehmen, Universitäten und Forschungseinrichtungen möglich, welche beauftragt wurden, neue und möglichst unterschiedliche Lösungsansätze für verschiedenste technologische Herausforderungen zu erstellen.¹²²

Chinas nationale Strategie der Förderung einer grünen, innovativen und zukunftsorientierten Automobilindustrie ist somit, auf unsere heutige Zeit bezogen, keine Neuausrichtung einer automobilen Industriepolitik, sondern vielmehr die logische und konsequente Fortführung eines vor knapp zwanzig Jahren eingeschlagenen Pfades. Zu Beginn wurde die Entwicklung von alternativ angetriebenen Fahrzeugen ausschließlich im Rahmen von nationalen Forschungsprogrammen betrieben. Innerhalb dieser Programme standen dabei technologische Entwicklungen und Probleme im Vordergrund, sodass der technologische Einfluss auf die industrielle Evolution des chinesischen Automobilsektors im Laufe der Jahre sukzessive anstieg. Mit der Etablierung der *New Automotive Industrial Policy* im Jahr 2004 konnte schließlich das Fundament für eine, durch staatliche Förderungen profitierende, innovative und moderne Industrie errichtet werden.

¹²² Vgl. National Research Council; National Academy of Engineering (2004): Urbanization, energy, and air pollution in China. The challenges ahead; proceedings of a symposium. Washington, DC. S. 37f.

Im Rahmen dieses Kapitels soll der Prozess der Politikformulierung für die Förderung von alternativen Antrieben innerhalb der chinesischen Automobilindustrie untersucht werden. Hierfür sollen Regierungsdokumente angeführt und analysiert werden, welche die Notwendigkeit der Förderung und Etablierung von alternativen Antrieben als strategische Zielsetzungen betonen und somit als Eckpfeiler hinsichtlich der rechtlichen und politischen Richtlinien betrachtet werden können.

Schaubild 11: Chinas zentrale Instrumente zur industriepolitischen Regulierung



Bemerkung: * Maßnahmen auf Ministerialebene beinhalten Standards, Rundschreiben, Implementations-Richtlinien, Interpretationen, Regeln, Anweisungen, Anordnungen und Erlasse (siehe Kapitel 6, Punkt 6.2 und 6.4).

** Lokale Regularien / Maßnahmen beinhalten die provinzielle, kommunale und städtische Ebene sowie Landkreise (siehe Kapitel 6, Punkt 6.4.2)

China Greentech Initiative (2009): The China Greentech Report. Shanghai. S. 47

Nachfolgend werden die zentralen Elemente der Politikformulierung im Kontext der staatlichen Förderung alternativer Antriebstechnologien dargestellt. Hierfür soll sich dieses Kapitel ausschließlich auf die wesentlichen Formulierungen, Richtlinien und Zielvorgaben im Rahmen von relevanten Gesetzen, strategischen Entwicklungsplänen und Automobilpolitiken des Staatsrates, der involvierten Ministerien und Kommissionen beziehen (siehe Schaubild 11). Am Ende dieses Kapitels sollen die Ergebnisse zusammengefasst werden, sodass im Rahmen der Politikfeldanalyse Rückschlüsse auf den angewandten Modus der Politikformulierung gezogen werden können.

5.1 Gesetzliche Formulierungen und Zielvorgaben

Die Volksrepublik China hat in den vergangenen Jahrzehnten verschiedene Gesetze verabschiedet, um den energiepolitischen Rahmenbedingungen im Zuge ihres Wirtschaftsaufschwunges in ausreichendem Maße Rechnung zu tragen. In diesem Zusammenhang sind vor allem Gesetze zu nennen, welche die Förderung des Umweltschutzes sowie einen ressourcenfreundlichen Umgang mit endlichen Energieträgern und die Festsetzung von Standards und Grenzwerten zum Schutz des ökologischen Gleichgewichts forcieren.

Für den chinesischen Automobilsektor bedeutete dies eine zunehmende Verantwortung für die Reduzierung von Fahrzeugemissionen. Bis zum Jahr 2000 existierten keinerlei Emissionsstandards zur Regulierung des Schadstoffausstoßes von Automobilen. Mit der Einführung des nationalen Standards GUO III im Jahr 2007 ist es jedoch mittlerweile gelungen, eine äquivalente Richtgröße zum Euro III Standard einzuführen, wodurch in Kombination mit einer verbesserten Treibstoffqualität die Fahrzeugemissionen insgesamt vermindert werden konnten.¹²³

Bis heute existieren somit einige Gesetzestexte, welche in direkter und indirekter Weise die Förderung von *grünen* bzw. *sauberen* Technologien proklamieren. Hierbei konnten zwei Gesetze identifiziert werden, welche in juristischer Hinsicht die Förderung und Entwicklung von alternativen Antrieben innerhalb der chinesischen Automobilindustrie begünstigen.

Das *Gesetz der Volksrepublik China zur Prävention und Kontrolle von atmosphärischer Verschmutzung* (Luftverschmutzungsgesetz) aus dem Jahr 1995 (revidiert im Jahr 2000) betont die Zielsetzung, den Schutz des ökologischen Gleichgewichtes zwischen Menschen und Natur sowie die Sicherstellung der menschlichen Gesundheit im Rahmen eines nachhaltigen Wachstums von Wirtschaft und Gesellschaft zu gewährleisten.¹²⁴ Kapitel 4 dieses Gesetzes

¹²³ Für das Jahr 2010 ist die Einführung des GUO IV Standards (Euro IV) vorgesehen (in Beijing und Shanghai bereits existent). Vgl. Jiang Yulin; Li Zhenyu (2010): Practices and Policies of Green Urban Transport in China. In: Journeys, H. 4. S. 26–35.

¹²⁴ Vgl. Ministry of Environmental Protection (MEP) (2000 revidiert): 中华人民共和国大气污染防治法 (Law of the People's Republic of China on the Prevention and Control of Atmospheric Pollution). Online verfügbar unter <http://vip.chinalawinfo.com/NewLaw2002/SLC/SLC.asp?Db=chl&Gid=27171>, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010. Kap. 1, Art. 1

befasst sich schließlich mit der Prävention und Kontrolle von Verschmutzung durch motorbetriebene Fahrzeuge. Eine zentrale Bedeutung für die Förderung von alternativen Antrieben nimmt hierbei Artikel 34 (Kapitel 4) ein:

„*The State encourages the production and consumption of motor-driven vehicles and vessels which use clean energy.*“¹²⁵

Der Begriff *clean energy* wir im Rahmen des dritten Kapitels sowohl in Artikel 25 wie auch Artikel 29 als „*natural gas, liquefied petroleum gas and electricity*“¹²⁶ definiert und subsumiert somit auch elektrisch betriebene Batteriefahrzeuge in die von Artikel 34 beschriebene Kategorie.

Ein weiteres zentrales Gesetz, welches direkt auf die Förderung alternativer Antriebe wirkt, ist das *Gesetz der Volksrepublik China zur Energieerhaltung* aus dem Jahr 1997 (revidiert im Jahr 2008). Ziel dieses Gesetzes ist die Förderung der Energieerhaltung in allen Teilen der Gesellschaft sowie ein gezielter und vor allem effizienter Einsatz von Energie, welcher im Einklang mit Umweltschutzbestimmungen sowie einer nachhaltigen sozioökonomischen Entwicklung realisiert werden soll.¹²⁷ Der Begriff der Energie bezieht sich in diesem Zusammenhang auf Energieträger wie Kohle, Öl, Gas, Biomasse, Elektrizität sowie weitere Ressourcen, welche die Herstellung und Speicherung von Energie gewährleisten.¹²⁸ Der Begriff der Energieerhaltung bezieht sich demnach auf eine verbesserte Nutzung von Energie im Rahmen von technisch möglichen, ökonomisch angemessenen sowie ökologisch und gesellschaftlich akzeptablen Maßnahmen. Hierdurch sollen Energiekonsum und Schadstoffausstoß reduziert werden, sodass letztendlich ein vernünftiger Energieverbrauch im Kontext von Industrieproduktion und Endverbrauch sichergestellt ist.¹²⁹ Kapitel 4 dieses Gesetzes beinhaltet schließlich mit den Bestimmungen zur Energieerhaltung im Transportsektor die zentralen Elemente, welche einen positiven Einfluss auf die Förderung alternativer Antriebe innerhalb des chinesischen Automobilsektors erzielen können. Hierbei

¹²⁵ MEP (2000 revidiert). Kap. 4, Art. 34.

¹²⁶ Ebd. Art. 25 und Kap. 3, Art. 29.

¹²⁷ Vgl. MEP (2008 revidiert): 中华人民共和国节约能源法 (Law of the People's Republic of China on Conserving Energy). Online verfügbar unter <http://vip.chinalawinfo.com/NewLaw2002/SLC/SLC.asp?Db=chl&Gid=98763>, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010. Kap. 1, Art. 1.

¹²⁸ Vgl. Ebd. Kap. 1, Art. 2.

¹²⁹ Vgl. Ebd. Kap. 1, Art. 3.

nimmt Artikel 45 eine herausragende Position ein, da dieser explizit die Förderung und Entwicklung von umweltfreundlichen und energiesparenden Automobilen proklamiert:

„*The State encourages the development, production and use of energy saving and environmentally-friendly cars, motorbikes, railway locomotives, ships and other transport vehicles, and implement a system whereby old and outdated transportation vehicles are abandoned and replaced.*“¹³⁰

5.2 Strategische Zielsetzungen im Rahmen von staatlichen Plänen

Die Hauptaufgabe staatlicher Pläne beinhaltet die Formulierung von gegenwärtigen Herausforderungen sowie Rahmenvorgaben für die Fortentwicklung einzelner Wirtschaftsbereiche und die Lenkung staatlicher Investitionsmittel.¹³¹ Alle fünf Jahre wählt und verabschiedet der Nationale Volkskongress einen neuen Fünfjahresplan, welcher Zielsetzungen innerhalb der zukünftigen sozioökonomischen Entwicklung des Landes beschreibt. Der *Elfte Fünfjahresplan zur volkswirtschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklung* für die Jahre 2006-2010 repräsentiert hierbei einen dramatischen Wechsel im Vergleich zu den vorangegangenen Plänen. Vor allem der Fokus auf eine nachhaltige Entwicklung, in Verbindung mit verstärkten Umweltschutzbemühungen führt zu strukturellen Anpassungen innerhalb der industriellen Gestaltung des Landes. So soll eine Reduktion der CO2-Emissionen um zwanzig Prozent sowie eine Steigerung des Anteils erneuerbarer Energiequellen an der Gesamtenergieerzeugung auf fünfzehn Prozent bis zum Jahr 2020 realisiert werden.¹³² Neben den makroökonomischen Zielsetzungen werden innerhalb dieses Dokuments auch angestrebte Entwicklungen in spezifischen Industriesektoren benannt. Kapitel 3 beschreibt hierbei nötige Entwicklungen als auch Anpassungen, um die industrielle Struktur des Landes weiter zu optimieren.¹³³ Im Rahmen von Artikel 11 werden die notwendigen Maßnahmen zur Stimulierung der verarbeitenden Industrie beschrieben, wobei

¹³⁰ MEP (2008 revidiert). Kap. 4, Art. 45

¹³¹ Vgl. Heilmann, Sebastian (2004). S. 171.

¹³² Vgl. State Council (2006): 中华人民共和国国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要 (Elfter Fünfjahresplan zur volkswirtschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklung für 2006-2010). Online verfügbar unter http://www.gov.cn/ztzl/2006-03/16/content_228841.htm, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.

¹³³ Vgl. Ebd. Kap. 3.

unter Ziffer zwei auch explizit die Automobilindustrie benannt und entsprechend angestrebte Entwicklungen formuliert werden. Vor allem die Betonung, eigenständige Innovationen innerhalb der Automobilindustrie zu generieren sowie die Entwicklung von neuen energieeffizienten und umweltfreundlichen Fahrzeugen zu forcieren¹³⁴, lassen eindeutig ein verändertes Bewusstsein hinsichtlich des zukünftig anzustrebenden automobilen Antriebsparadigmas erkennen.

Zur Unterstützung dieser zentralen Fünfjahrespläne entwirft der Staatsrat und die NDRC in Zusammenarbeit mit den Ministerien detaillierte Pläne, um angestrebte Entwicklung und Zielsetzungen in spezifischen Bereichen der Wirtschaft aufzuzeigen.¹³⁵ Der *Nationale Fünfjahresplan für Umweltschutz (2006-2010)* stellt einen sektorspezifischen Entwicklungsplan dar, welcher den Umweltschutz als eine zentrale Voraussetzung für die Entwicklung und Etablierung einer innovativen und harmonischen Wissensgesellschaft begreift.¹³⁶ Dieser vom Umweltschutzministerium entwickelte Plan formuliert somit Maßnahmen und strategische Zielsetzungen (Grenzwerte für Emissionen, Abwasserregulierung, Industrieabgase, effiziente Energienutzung etc.) um mittel- bis langfristig einen aktiven Umweltschutz in China zu betreiben bzw. eine ressourcenfreundliche Industrieproduktion zu fördern.¹³⁷ Innerhalb dieses Plans misst vor allem Kapitel 3 der Reduktion von Schadstoffemission eine zentrale Bedeutung bei, sodass aktive Präventionen und Schutzmaßnahmen zur Verminderung von Fahrzeugemissionen proklamiert werden und somit positive Rückkopplungen für die Förderung von alternativen Antrieben entstehen:

„Big and mega-cities should take the prevention and control of vehicle emission pollution as an important component for improving urban environmental quality. China will further raise the control level for vehicle emissions and standardize environmental annual inspection on in-service vehicles. Efforts will be made to improve fuel quality and efficiency. China will make more

¹³⁴ Vgl. State Council (2006). 中华人民共和国国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要 Kap. 3, Art. 11, Ziff. 2.

¹³⁵ Vgl. Greentech Initiative (2009): The China Greentech Report. Shanghai. Online verfügbar unter <http://www.china-greentech.com/sites/default/files/CGTR2009-FullReport.pdf>, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010. S. 48.

¹³⁶ Vgl. MEP (2007): The National Eleventh Five-year Plan for Environmental Protection 2006-2010. Online verfügbar unter <http://www.chinaenvironmentallaw.com/wp-content/uploads/2008/03/the-national-eleventh-five-year-plan-for-environmental-protection.doc>, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010. Kap. 1, Art. 1.

¹³⁷ Vgl. Ebd. Kap. 3.

efforts to develop and employ energy saving vehicles using clean fuel in order to lower pollutant emissions from vehicles.”¹³⁸

Mittel- und langfristige Pläne sind ein weiteres Planungsinstrument, welche durch sektorenübergreifende Koordination der Ministerien und Kommissionen gemeinsame Zielsetzungen und angestrebte Entwicklungen im Rahmen von zehn bis zwanzig Jahren formulieren. Der vom Staatsrat präsentierte *Plan für die mittel- und langfristige Entwicklung von Wissenschaft und Technologie* für die Jahre 2006-2010 (*MLP*) steht ebenfalls im Kontext der veränderten Entwicklungsrioritäten der chinesischen Regierung.¹³⁹ Das übergeordnete Ziel dieses Plans ist die Generierung von eigenständigen Innovationen.¹⁴⁰ Der Fokus des Interesses innerhalb des *MLP* liegt auf unternehmenszentrierte Aktivitäten in Forschung und Entwicklung, sodass eine zeitnahe Kommerzialisierung von Innovationen realisiert werden kann. Hierdurch soll letztendlich eine nachhaltige und koordinierte Entwicklung von Wirtschaft und Gesellschaft sichergestellt werden.¹⁴¹ Das 3. Kapitel des *MLP* beschreibt die zentralen und förderungsrelevanten Gebiete, welche höchste Prioritäten bei der technologischen Entwicklung von Innovationen besitzen. Artikel 6 dieses Kapitels erwähnt und beschreibt die zukünftigen Zielsetzungen für den Transportsektor und betont die Notwendigkeit der Entwicklung von *energieeffizienten und auf neuen Energien basierenden Automobilen*:

„Priorities will be assigned to research on and development of key technologies for design, integration, and manufacturing of hybrid, alternative fuel, and fuel cell automobiles, power system integration and control technologies, automobile computation platform technologies, and technologies for high-efficiency and low-emission internal combustion engines, fuel cell engines, accumulator batteries, driving motors, and other critical components, and technologies for developing experiment and test techniques and infrastructure for automobiles using new energy.”¹⁴²

Der im Jahr 2004 von der NDRC präsentierte *Plan zur mittel- und langfristigen Energieerhaltung* formuliert komplementär zum oben genannten Gesetz die

¹³⁸ MEP (2007): Kap. 3, Art. 2, Abs. 4.

¹³⁹ State Council (2006): 国家中长期科学和技术发展规划纲要 (2006-2020年) (Plan für die mittel- bis langfristige Entwicklung von Wissenschaft und Technologie für 2006-2020). Online verfügbar unter http://www.gov.cn/jrzq/2006-02/09/content_183787.htm, zuletzt geprüft am 01.10.2010.

¹⁴⁰ Zum Begriff der unabhängigen Innovationen vgl. Kroll/Conlé/Schüller (2008), S. 220

¹⁴¹ The State Council of China (2006). 国家中长期科学和技术发展规划纲要 (2006-2020年) Kap. 2, Art 1.

¹⁴² Ebd. Kap. 3, Art. 6 Ziff. 36.

zukünftigen Zielsetzungen und angestrebten Entwicklungen zum Erhalt sowie effizienten Nutzung von Energieressourcen.¹⁴³ Kapitel 4 dieses Dokuments befasst sich mit den zentralen Industriezweigen und betont für den gesamten Transportsektor das mögliche Potenzial der Energieeinsparungen durch Reduktionen beim Treibstoffverbrauch mit Verweis auf saubere und energieeffiziente Fahrzeuge.¹⁴⁴ Darüber hinaus betont Kapitel 5 im Rahmen von notwendigen Fördermaßnahmen eine explizite Anreizpolitik für die Etablierung von alternativen Antrieben und NEV:

„We should study financial and taxation policies for advocating development of energy-saving vehicles and [...] study policies of encouraging the production and consumption of hybrid and electric automobiles.”¹⁴⁵

5.3 Strategische Zielsetzungen im Kontext staatlicher Automobilpolitik

Die veränderten Prioritäten der staatlichen Automobilpolitik innerhalb der vergangenen zwei Dekaden offenbaren, komplementär zu den Entwicklungsplänen in Punkt 6.2, einen Wandel der nationalen Automobilstrategie. Im Rahmen der *Automotive Industrial Policy* aus dem Jahr 1994 wurden in keinem Artikel Maßnahmen zur Entwicklung oder Förderung von alternativen Antrieben bzw. NEV erwähnt. Vielmehr war es das Ziel dieser Politik, während dieser Phase die Entwicklung und Konsolidierung der heimischen Automobilindustrie weiter voranzutreiben.¹⁴⁶ Mit der Aktualisierung dieser Politik im Jahr 2004 durch die Implementierung der *New Automotive Industrial Policy* wurde jedoch erstmals der offensichtliche Widerspruch zwischen der automobilen Industrialisierung einerseits, und einer überlasteten Verkehrsinfrastruktur sowie mangelhafte Kriterien zum Schutz des Ökosystems andererseits, verdeutlicht.¹⁴⁷ Der Erforschung und Entwicklung von alternativen Antrieben und NEV sollte somit eine aktivere Rolle zukommen, um die Modernisierung als auch die internationale Konkurrenzfähigkeit der

¹⁴³ NDRC (2004): 节能中长期专项规划 (China Medium and Long Term Energy Conservation Plan). Online verfügbar unter http://www.beconchina.org/energy_saving.htm, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.

¹⁴⁴ Vgl. Ebd. Kap. 4, Art. 1, Ziff. 2.

¹⁴⁵ Ebd. Kap. 5, Art. 4, Abs. 4.

¹⁴⁶ Vgl. Lo, Dic (1997): Market and institutional regulation in Chinese industrialization, 1978 - 94. Basingstoke, Hampshire. S. 183f.

¹⁴⁷ Vgl. Gallagher, Kelly Sims (2006). S.43

Automobilindustrie zu stärken sowie den formulierten Widerspruch in Ansätzen aufzubrechen.¹⁴⁸ Kapitel 3 dieser Politik befasst sich mit den zentralen Leitlinien der zukünftigen technologischen Entwicklung des Automobilsektors und damit verbundenen Politikinitiativen. Im Rahmen von Artikel 8 wird hierbei explizit die zentrale Bedeutung von alternativen Antrieben und NEV betont:

„The automobile industry should actively develop the research and industrialization of EVs and batteries, according to the strategic change of nation’s energy structure and emission standard. The focus will be hybrid vehicle technology and diesel engine technology for passenger cars.“¹⁴⁹

Zu Beginn des Jahres 2009 erließ die chinesische Regierung den *Plan zur Restrukturierung und Revitalisierung der Automobilindustrie*, welcher auf ein aktives Krisenmanagement abzielte, um bestehenden Herausforderungen im Kontext der aktuellen Weltfinanzkrise entgegenzuwirken.¹⁵⁰ Ebenfalls sollte hierdurch auch der Versuch unternommen werden, die Krise dahin gehend zu nutzen, eine verbesserte Positionierung der chinesischen Automobilindustrie innerhalb des globalen Wettbewerbs zu realisieren. Kurzfristig sollte der binnenstaatliche Automobilkonsum und Automobilmarkt stimuliert werden, um somit auch einen Beitrag zur gesamtwirtschaftlichen Stabilität zu leisten. Langfristig sollten durch die Etablierung dieses Revitalisierungsplans vorangegangene Politikziele, wie die Konsolidierung der Automobilindustrie, der Aufbau nationaler Champions sowie die Herstellung von innovativen, umweltfreundlichen und energieeffizienten Fahrzeugen erreicht werden.¹⁵¹ Kapitel 2 des Revitalisierungsplans beschreibt im Rahmen des ersten Artikels die zentralen Leitlinien der chinesischen Automobilpolitik:

„We shall take new-energy vehicles as a breakthrough, strengthen independent Innovations, foster independent brands, and form new competition edges to promote the sustainable, sound and steady development of the automobile industry.“¹⁵²

¹⁴⁸ Vgl. NDRC (2004): 汽车产业发展政策 (New Automotive Industrial Policy). Online verfügbar unter <http://www.people.com.cn/GB/qiche/1049/2537256.html>, zuletzt geprüft am 01. 10. 2010. Kap. 1, Art. 2 und 3.

¹⁴⁹ Ebd. Kap. 3, Art. 8.

¹⁵⁰ State Council (2009): 汽车产业调整和振兴规划 (The Planning for Restructuring and Revitalization of the Auto Industry). Online verfügbar unter <http://auto.163.com/09/0321/15/54UIR9TT000816HJ.html>, zuletzt geprüft am 01. 10. 2010.

¹⁵¹ Xiang, Zhang; Jianzhong, Yang; Bo, Sun; Jia, Wang (2009): Study on the Policy of New Energy Vehicles in China. In: Institute of Electrical and Electronics Engineers (Hg.): 2009 IEEE Vehicle Power and Propulsion Conference / VPPC; Dearborn, Michigan, Band 1, S. 33.

¹⁵² State Council (2009): 汽车产业调整和振兴规划 Kap.2, Art. 1.

Der 2. Artikel erläutert sodann die grundlegenden Prinzipien, welche durch die Fokussierung auf eigenständige Innovationen, der Förderung und Entwicklung von alternativen Antrieben und NEV eine Schlüsselposition zukommen lassen:

*„We shall persist in the independent innovation [...] and actively develop energy-saving and environment-friendly new-energy vehicles.“*¹⁵³

Im anschließenden 3. Artikel werden die grundlegenden Ziele des Revitalisierungsplans formuliert, wobei insbesondere Ziffer zwei und Ziffer sechs explizit auf den Aufbau von Infrastruktur sowie die Entwicklung der jährlichen Produktionskapazitäten und Verkaufsvolumen abzielen:

*„Build an infrastructure system supporting electric vehicles so as to safeguard the steady development of the automotive market.“*¹⁵⁴

*„We shall renovate the existing production capacity, form the new-energy vehicle production capacity of 500,000 purely electric, chargeable hybrid electric and ordinary hybrid electric vehicles, and the sales volume of new-energy vehicles shall account for about 5% of the total sales volume of passenger cars. The major passenger car production enterprises shall have certified new-energy vehicle products.“*¹⁵⁵

Kapitel 4 erläutert schließlich die zentralen Politiken und Maßnahmen, um die Generierung von eigenständigen Innovationen, die Etablierung von alternativen Antrieben und NEV sowie eine entsprechende Infrastruktur innerhalb des chinesischen Automobilmarktes durch staatliche Förderungen und Subventionierungen zu vollziehen. In diesem Zusammenhang soll vor allem auf Artikel 9 und Artikel 10 verwiesen werden:

*„In the coming three years, RMB 10 billion (US\$1.46 billion) out of the Newly Added Central Investments shall be arranged as the special funds for technological progress and innovation, which shall be primarily used to support the vehicle production enterprises' product upgrade and improvement of key technologies of energy-saving, environmental protection, safety, etc. [...].“*¹⁵⁶

„We shall launch national exemplary energy-saving and new-energy vehicle projects, which are subsidized by the Central Treasury, and support large- and medium-sized cities in demonstrate and popularize hybrid vehicles, purely electric vehicles, fuel-cell vehicles and other energy-saving and new-energy vehicles. The people's governments of cities at or above the county level shall work out plans to give priority to the popularization of new-energy vehicles in such fields as urban public transport, taxi service, official business, environmental sanitation, post

¹⁵³ State Council (2009): 汽车产业调整和振兴规划 Kap. 2, Art. 2.

¹⁵⁴ Ebd. Kap. 2 Art. 3, Ziff. 2.

¹⁵⁵ Ebd. Kap. 2 Art. 3, Ziff. 6.

¹⁵⁶ Ebd. Kap. 4 Art. 9.

*service and airports, establish a rapid charging network for electric autos, and accelerate the construction of public charging facilities at parking lots and other public places.”*¹⁵⁷

5.4 Analytische Zusammenfassung

Im Rahmen dieses Kapitels sollte die Phase der Politikformulierung zur Förderung alternativer Antriebe analysiert werden, wobei hierfür zentrale Regierungs-dokumente aus den Bereichen der Gesetzgebung, strategischer Langzeitpläne (Fünfjahrespläne und mittel- bis langfristige Pläne) und spezifischer Automobilpolitiken herangezogen wurden. Es zeigte sich, dass mit der Implementierung der *New Automotive Industrial Policy* und der Verabschiedung des elften Fünfjahresplans eine Veränderung der nationalen Entwicklungsstrategie Chinas zu verzeichnen ist. Von zentraler Bedeutung sind nun energieeffizientes und ressourcenschonendes Wachstum in Kombination mit einem verstärkten Fokus auf Umweltschutz sowie die Förderung von relevanten Innovationen und Technologien. Das Verständnis der chinesischen Regierung, den Automobilsektor als eine nationale Schlüsselindustrie zu begreifen führte somit dazu, vermehrt die Erforschung und Entwicklung von energieeffizienten, umweltfreundlichen und alternativ betriebenen Fahrzeugen zu propagieren. Hiermit sollte das zukünftige Wachstum innerhalb der Automobilindustrie sichergestellt werden, sodass die Konkurrenzfähigkeit des gesamten Sektors gestärkt und letztendlich auch den ökologischen Herausforderungen entgegengewirkt werden kann.

Kapitel 5 veranschaulichte weiterhin, dass nur eine begrenzte Anzahl von staatlichen Akteuren am Prozess der Politikformulierung im Rahmen der Förderung von alternativen Antriebstechnologien beteiligt war. Der Staatsrat sowie die NDRC nehmen hierbei jedoch einflussreiche Positionen ein, da beide Akteure federführend bei der Verfassung zentraler Dokumente waren. Aufgrund der hierarchischen Strukturen im Rahmen von Politikformulierungen und Entscheidungsfindungen im politischen System der Volksrepublik China ist davon auszugehen, dass Zugangsrestriktionen für neue Akteure aus Wirtschaft

¹⁵⁷ State Council (2009): 汽车产业调整和振兴规划. Kap. 4 Art. 10.

und Gesellschaft zu diesem Politikfeld gegeben waren.¹⁵⁸ Die Analyse der Regierungsdokumente innerhalb dieses Kapitels veranschaulichte jedoch, dass die relevanten Akteure durchaus neue Ideen und Leitlinien in ihre Konzeptionen aufnahmen, um somit den veränderten Rahmenbedingungen Rechnung zu tragen. Werden diese Ergebnisse nun in das theoretische Modell zur Phase der Politikformulierung von Howlett und Ramesh eingefügt, so kommt man zu dem Ergebnis, dass eine Programmreform innerhalb der chinesischen Automobilpolitik zu konstatieren ist. Als Beweis hierfür ist der *Plan zur Restrukturierung und Revitalisierung der Automobilindustrie* anzuführen, da dieser die Modernisierung der chinesischen Automobilindustrie mittels der Etablierung alternativer Antriebstechnologien forciert, und somit einen maßgeblichen Beitrag für die nachhaltige Entwicklung des Landes leistet.

¹⁵⁸ Zu einem ähnlichen Fazit gelangen Hongyan, Sims Gallagher et al., welche in ihrem Artikel den Politikprozess zur Einführung von Standards für Treibstoffeinsparungen von PKW analysieren: “*policy making in China was hardly a transparent process that welcomed and openly engaged various stakeholders at the early stage of policy formulation.*” Aus: Hongyan, Sims Gallagher et al. (2009): China's fuel economy standards for passenger vehicles: Rationale, policy process, and impacts. In: Energy Policy Journal, H. 9, S. 4720–4729.

6. Zentrale Instrumente zur Förderung alternativer Antriebstechnologien

Die Verabschiedung des elften Fünfjahresplans und die damit in Verbindung stehende Fokussierung auf eine energieeffiziente, ressourcenschonende und nachhaltige industrielle Entwicklung haben ein positives Klima für die staatliche Förderung von alternativen Antrieben in der chinesischen Automobilindustrie erzeugt. Vor allem der 2009 erlassene Revitalisierungsplan für den Automobilsektor betont den zentralen Stellenwert von energieeffizienten und umweltfreundlichen Fahrzeugen in Hinblick auf die zukünftige Prosperität der gesamten Automobilindustrie.

Ein massives Problem bei der Kommerzialisierung von alternativ betriebenen Fahrzeugen nehmen jedoch die hohen Kosten ein, welche nur durch die Ausweitung der Produktionszahlen (Skaleneffekte) und durch technologische Fortschritte gesenkt werden können. Beide Lösungen besitzen jedoch Risiken für die Automobilhersteller: Die kostensenkende Ausweitung der Produktion ist nur dann sinnvoll, wenn ein entsprechender Markt bedient werden kann. Hierfür müssen jedoch zuerst relevante Infrastrukturen für die Ladungsprozesse von Batterien errichtet werden, um somit die Etablierung von alternativen Antrieben zu gewährleisten. Des Weiteren sind die Preise für alternativ betriebene Fahrzeuge in der aktuellen Phase der Entwicklung wesentlich höher als die Preise der mit herkömmlichen Verbrennungsmotoren ausgestatteten Fahrzeuge. Automobilhersteller müssen somit vermehrt in Forschung und Entwicklung investieren, um vor allem die Kosten im Rahmen der Batterietechnologie zu senken; dies ist jedoch zuerst mit weiteren Kosten - und somit auch Risiken - für die Automobilhersteller verbunden.¹⁵⁹ Das Konsumverhalten der Verbraucher repräsentiert eine weitere wichtige Größe. Die Entscheidungen über den Neukauf eines Fahrzeuges beeinflussen schließlich Faktoren wie Absatzzahlen und Marktanteile, welche letztendlich als Gradmesser für Erfolg oder Misserfolg der gesamten Strategie dienen. Die Aufgabe der chinesischen Regierung ist es somit Instrumente zu generieren, welche eine langfristige Etablierung von

¹⁵⁹ Vgl. Burgelman, Robert A.; Grove, Andrew S. (2010): Toward Electric Cars and Clean Coal: A Comparative Analysis of Strategies and Strategy-Making in the U.S. and China. Stanford University Graduate School of Business. (Research Paper No. 2048). S. 38.

alternativen Antrieben und deren Technologie zulassen. Hierzu müssen Anreizmechanismen gefunden werden, welche auf direktem und indirektem Weg technologische Entwicklungen (inklusive infrastruktureller Entwicklungen), Verbraucherverhalten und automobile Produktionskapazitäten nachhaltig beeinflussen und somit eine erfolgreiche Kommerzialisierung von NEV ermöglichen.

Ziel dieses Kapitels ist es, im Rahmen der Politikimplementierung, die zentralen Instrumente zur Förderung alternativer Antriebstechnologien zu erläutern. Hierfür soll in einem ersten Schritt eine allgemeine Definition und Klassifizierung von Politikinstrumenten herangezogen werden, bevor anschließend die technologischen Forschungsprogramme zur Förderung alternativer Antriebstechnologien betrachtet werden. In einem nächsten Schritt werden sodann die zentralen Maßnahmen für die Kommerzialisierung von NEV beschrieben, wobei hier der Fokus auf staatlichen Subventionen, dem Aufbau von Infrastruktur sowie der Setzung von Standards und steuerpolitischen Maßnahmen liegt. In einem abschließenden Punkt sollen die Ergebnisse zusammengefasst und schließlich im Kontext der Politikfeldanalyse eingeordnet werden.

6.1 Definition und Klassifizierung von Politikinstrumenten

Politikinstrumente können als Arbeitstechniken der Regierung verstanden werden, welche die staatliche Autorität nutzen, um ein angestrebtes Resultat zu erzielen. Hierbei sind diese Techniken nicht ausschließlich auf das Gebiet der Politikwissenschaft begrenzt, da sie insgesamt das Verhalten von Individuen und deren täglichen Aufgabenstellungen innerhalb der Gesellschaft und Wirtschaft beeinflussen können.¹⁶⁰ Anne Schneider und Helen Ingram definieren Politikinstrumente oder Werkzeuge als: „*Elements in policy design that cause agents or targets to do something they would not do otherwise or with the intention of modifying behavior to solve public problems or attain policy goals.*“¹⁶¹

¹⁶⁰ Vgl. Howlett, Michael (2007): What is a Policy Instrument? Tools, Mixes abd Implementation Styles. In: Eliadis, F. Pearl; Hill, Margaret M.; Howlett, Michael Patrick (Hg.): Designing government. From instruments to governance. Montreal. S. 31.

¹⁶¹ Schneider, Anne Larason; Ingram, Helen M. (1997): Policy design for democracy. Lawrence, Kanada. S.93.

Für James Anderson sind Politikinstrumente hingegen „*techniques of control*“ welche „*by no means or another, overtly or subtly, [...] designed to cause people to do things, refrain from doing things, or continue doing things that they would otherwise not do.*“¹⁶² Lester Salamon und Michael Lund bieten schließlich eine besonders einfache, jedoch absolut brauchbare Definition eines Politikinstruments an: „*a method through which government seeks a policy objective.*“¹⁶³

Im Rahmen der Weiterentwicklung von theoretischen Ansätzen zur Erforschung von Politikinstrumenten sollte die Kategorisierung von Instrumenten dazu beitragen, eine systematische Aufstellung von alternativen Politikinstrumenten zu entwerfen. Einige Studien zur Wahl von Politikinstrumenten legten dabei ihren Fokus besonders auf Fallbeispiele, welche Einzelinstrumente bevorzugten, um daraufhin zu untersuchen, weshalb Regierungen eine bestimmte Kategorie von Instrumenten gegenüber einer anderen bevorzugten.¹⁶⁴ Für die Erstellung dieser Studie sind in diesem Zusammenhang besonders *substantive* (materielle und rechtliche) Instrumente von Bedeutung, welche ihren Wirkungsgrad auf klassische Muster wie eine *command-and-control regulation*¹⁶⁵ und die Verwendung von Fördermitteln stützen. Ziel hierbei ist es, einen direkten Einfluss auf die Ausführung, Quantität, Preise oder weitere Charakteristika von Gütern und Dienstleistungen innerhalb des öffentlichen oder privaten Sektors von Wirtschaft und Gesellschaft zu erlangen.¹⁶⁶

Damit eine Klassifizierung von grundlegenden Politikinstrumenten aufgebaut werden kann, müssen in einem ersten Schritt die Eigenschaften von unterschiedlichen Instrumenten deskriptiv erarbeitet werden. In einem zweiten Schritt müssen sodann, ausgehend von einer relevanten Taxonomie von Instrumenten, die spezifischen Gründe für die Wahl und Umsetzung entsprechender Politikinstrumente gefunden und analysiert werden. Im Kontext

¹⁶² Anderson, James E. (2006): Public policymaking: An introduction. Boston. S. 229.

¹⁶³ Salamon, Lester M; Lund, Michael S. (1989): The Tools Approach: Basic Analytics. In: Salamon, Lester M. (Hg.): Beyond privatization. The tools of government action. Washington, DC, S. 29.

¹⁶⁴ Vgl. Hierzu Hood, Christopher C. (1983): The tools of government. London. Sowie Salamon, Lester M. (Hg.) (1989): Beyond Privatization. The tools of government action. Washington, DC.

¹⁶⁵ Howlett, Michael (2007). S. 35.

¹⁶⁶ Vgl. Ebd.

dieser „*rationale for Instrument choice*“¹⁶⁷ haben Howlett und Ramesh ein Spektrum, basierend auf der Taxonomie von Christopher Hood¹⁶⁸, entworfen, um die Kategorie der substanzialen Politikinstrumente sowie deren Einsatzmöglichkeiten systematisch darzustellen (siehe Schaubild 12).

Schaubild 12: Spektrum von materiellen und rechtlichen Politikinstrumenten



Howlett, Michael; Ramesh, M.; Perl, Anthony (2009). S. 170.

Das Hauptziel dieses Spektrums war es, durch die Fokussierung auf den Grad der direkten staatlichen Beteiligung bei der Bereitstellung von Gütern und Dienstleistungen ein zentrales Kriterium zu erschaffen, welches in der Lage ist, zwischen den einzelnen Kategorien der Politikinstrumente zu differenzieren. Hierdurch wurden *freiwillige* Instrumente, welche eine minimale staatliche Beteiligung beanspruchen (Familie und Gemeinwesen) an das linke Ende des Kontinuums gesetzt und *zwangsmäßige* Instrumente, welche eine hohe staatliche Beteiligung beanspruchen (staatliche Unternehmen) an das rechte Ende des Kontinuums gesetzt. Zwischen diesen beiden Polen liegt ein weiter Bereich von gemischten Instrumenten, in welchem unterschiedliche Beteiligungsgrade durch staatliche und private Bereitstellungen von Gütern und Dienstleistungen existieren.¹⁶⁹

¹⁶⁷ Howlett, Michael (2007). S. 38.

¹⁶⁸ Zur Taxonomie von Christopher Hood siehe: Hood, Christopher C. (1983). S.124f.

¹⁶⁹ Vgl. Howlett, Michael; Ramesh, M.; Perl, Anthony (2009). S. 169

Wie die nächsten Punkte dieses Kapitel noch zeigen werden, bedient sich die chinesische Regierung einem *Policy-Mix*, welcher aus gemischten und zwangsmäßigen Politikinstrumenten besteht, um alternative Antriebe und NEV staatlich zu fördern.

6.2 Die Entwicklung alternativer Antriebstechnologien im Rahmen staatlicher Forschungsprogramme

Im Jahr 1998 wurde der Lenkungsausschuss des Staatsrates für Wissenschaft, Technologie und Bildung gegründet und mit der zentralen Aufgabe betreut, die Arbeit zwischen Ministerien und verschiedenen Regierungsebenen zu koordinieren sowie die Schwerpunkte der Forschungsprogramme festzulegen. Auf der Zentralebene der Forschungs- und Technologiepolitik verkörpert der Lenkungsausschuss faktisch den politischen Entscheidungsträger. Auf der zweiten Ebene stellt sich das Ministerium für Wissenschaft und Technologie als entscheidender Auftragsgeber der wissenschaftlichen und technischen Schwerpunktprogramme dar, während die Nationale Entwicklungs- und Reformkommission oft die eigentliche Federführung hat.¹⁷⁰

Um die technologische Entwicklung und Modernisierung der Volksrepublik China zu gewährleisten, haben die oben genannten Akteure in Kooperation zahlreiche Schwerpunktprogramme zur Förderung von Innovationen sowie F+E implementiert (siehe Kapitel 3). Hierbei wurde die Entwicklung von alternativen Antrieben hauptsächlich im Rahmen von Grundlagenforschung (973-Programm) und Programmen zur Förderung von Hochtechnologie (863-Programm) betrieben.¹⁷¹

Das im Rahmen des 863-Programms initiierte *National Major Program for Energy-saving and New Energy Vehicles* (2006) ist hier von besonderem Interesse, da es einer modularen Struktur folgt. Gefördert werden in diesem Programm sowohl Batterie-Elektrofahrzeuge (BEV) sowie Hybridfahrzeuge (HEV) als auch Brennstoffzellen-Fahrzeuge (FCEV).¹⁷² Zwischen diesen unterschiedlich betriebenen Fahrzeugtypen können sich somit Synergien

¹⁷⁰ Vgl. Kroll, Henning / Conlé, Markus / Schüller, Margot (2008). S. 172f.

¹⁷¹ Vgl. Yuan, Kun; Lin, Weirong (2009): Hydrogen in China: Policy, program and progress. In: International Journal of Hydrogen Energy, H. 30, S. 2.

¹⁷² Vgl. Ebd. S.3f.

ergeben, wodurch Möglichkeiten erzeugt werden, bestimmte Module wie Steuerungssysteme, Elektromotoren und Batterien zu transferieren. Durch die Implementierung dieses Programms sollen schließlich zwei Entwicklungssprünge erzielt werden: Der erste Sprung soll im Bereich der Batterie- und Hybridfahrzeuge vollzogen werden, da diese Technologien in einem kürzeren Zeitraum kommerzialisiert und eine marktfähige Alternative zu etablierten Antriebssystemen stellen können. Diese Übergangstechnologien sollen letztendlich in den zweiten Sprung münden, nämlich in einen Quantensprung¹⁷³ hin zum Brennstoffzellenfahrzeug. Im Rahmen dieses Programms nehmen Brennstoffzellenfahrzeuge als Zieltechnologie somit eine zentrale Rolle ein. Aktuell arbeiten in China insgesamt 60 Forschungsinstitute und Unternehmen an Wasserstofftechnologien und Brennstoffzellen.¹⁷⁴

Das übergeordnete Ziel dieses Schwerpunktprogramms ist es, einen Durchbruch innerhalb der zentralen Technologien von alternativen Antrieben zu vollziehen, um somit eine internationale Führungsrolle im Rahmen neuer automobiler Antriebsparadigmen einzunehmen. Um dieses ambitionierte Ziel zu erreichen, sind zahlreiche Unternehmen, Universitäten und Forschungsinstitute unter der Führung lokaler Regierung in diese Projekte involviert. Alle großen Automobilunternehmen haben hierfür aktiv an Ausschreibungsverfahren zur Teilnahme an Unterprojekten in Kooperation mit lokalen Universitäten, Instituten und Zulieferunternehmen für Elektrofahrzeuge teilgenommen.¹⁷⁵ Die unterschiedlichen Programme verfolgen jeweils eigene Zielsetzungen und Schwerpunkte. Während das 973-Programm stärker auf Grundlagenforschung ausgelegt ist und deshalb die Projekte über längere Laufzeiten verfügen, setzt

¹⁷³ „Aus einer automobilen Langfrist-Perspektive lässt sich von einem Quantensprung sprechen, wenn sich in einer Gesellschaft sehr schnell ein qualitativ anderes Automobilitätsniveau herausbildet. Dabei beziehen sich „plötzlich“ und „sehr schnell“ auf den jeweiligen systemischen bzw. gesellschaftlichen Zeithorizont. Somit stellen etwa ein bis zwei Dekaden gemessen an der Mobilitätsgeschichte einen relativ kurzen Zeitraum dar.“ Weider, Marc; Marz, Lutz (2005): Quantensprung oder Sackgasse? Zum Stand und zu Entwicklungsperspektiven der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie in der Automobilindustrie. In: Rammler, Stephan; Weider, Marc (Hg.): Wasserstoffauto. Zwischen Markt und Mythos. Münster, S. 11.

¹⁷⁴ Vgl. Marz, Lutz et al. (2008). S.247.

¹⁷⁵ Letztendlich wurden im Jahr 2001 88 Unterprojekte ausgewählt. Im Jahr 2002 wurden weitere zwanzig Projekte ausgewählt. Vgl. Chen, Hongtao; Jin, Jun; Chen, Jin (2008): Catching up in New Energy Vehicle Industry: Review of its Development and Policies in China. In: IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology (Hg.). Piscataway, NJ, S. 811.

sich das *National Major Program for Energy-saving and New Energy Vehicles* im Rahmen des 863-Programms aus kleineren Subprogrammen zusammen. Tabelle 2 vermittelt hierbei einen Überblick über die wichtigsten Programme in diesem Bereich. Das *National Major Program for Energy-saving and New Energy Vehicles* wird mit einer Gesamtsumme von 880 Millionen RMB von der chinesischen Regierung sowie weiteren zwei Milliarden RMB, verteilt auf fünf Jahre, von lokalen Regierungen gefördert und beinhaltet die Zusammenarbeit von über 2.000 Wissenschaftlern, Ingenieuren und Techniker von mehr als 200 Unternehmen und Instituten.¹⁷⁶ Seit der Initiierung von Forschungsprojekten zur Förderung alternativer Fahrzeugantriebe im Jahr 2001 konnten im Rahmen des zehnten Fünfjahresplans (2001-2005) 26 nationale Standards, 796 Patente sowie sieben Plattformen zur Überprüfung der Leistungsfähigkeit von Batterien und Brennstoffzellen entwickelt werden.¹⁷⁷

Tabelle 2: Programme zur Entwicklung von NEV

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Etat
973-Programm				Fundamentals of large-scale production, storage and transportation of H ₂ and fuel-cell						30 Millionen RMB
				Basic research on H ₂ production in scale using solar energy						22 Millionen RMB
863-Programm			Post-fossil thematic projects on H ₂ technology				National Major Program for Energy-saving and New Energy Vehicles	880 Millionen RMB		
			Post-fossil thematic projects on high-temperature fuel-cell technology							
			National major target-oriented key program on electric vehicles							
GEF (Global Environmental Facility) & UNDP (United Nations Development Program) /MoST				Beijing Hydrogen Demonstration Park / Shanghai Demonstration Project						32 Millionen US \$

Yuan, Kun; Lin, Weirong (2009). S.3. Sowie Marz, Lutz et al. (2008). S.248.

¹⁷⁶ Vgl. Wang, Hewu; Ouyang, Minggao (2007): Transition strategy of the transportation energy and powertrain in China. In: Energy Policy Journal, Jg. 35, H. 4, S. 2316.

¹⁷⁷ Vgl. Chen, Jin et al. (2008): Catching up in New Energy Vehicle Industry: Review of its Development and Policies in China. In: IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology (Hg.). Piscataway, NJ, S. 811.

6.3 Demonstrationsprojekte zur Förderung der Brennstoffzellen-Technologie

Im Zuge der Entwicklung von Brennstoffzellen-Fahrzeugen (*Fuel Cell Electric Vehicles*, FCEV) haben insbesondere die anwendungsbezogenen Demonstrationsprojekte von FCEV im Rahmen der Kooperation von GEF, UNDP und MoST einen Einblick in den aktuellen Entwicklungsstand erlaubt (siehe Tabelle 2, S. 70). Dieses Gemeinschaftsprojekt wurde 2003 gegründet, wodurch China als erstes Entwicklungsland die Möglichkeit besaß, eigene Demonstrationen und Projekte im Rahmen der Brennstoffzellenforschung und -entwicklung zu vollziehen.¹⁷⁸ Ziel dieses Projektes ist es, das Bewusstsein für die Brenn- und Wasserstofftechnologie zu stärken, wobei insbesondere eine Verbesserung von technologischen und organisatorischen Kapazitäten in diesem Bereich angestrebt wird, um Technologietransfers hin zu chinesischen Forschungsinstituten und Unternehmen zu stimulieren. Hiermit sollen letztendlich die aktuellen Möglichkeiten der technologischen und wirtschaftlichen Durchsetzungsfähigkeit von zukünftigen FCEV sowie benötigte Infrastrukturmaßnahmen getestet werden.¹⁷⁹ Zu Beginn der ersten Phase des Projektes wurden im Juli 2006 drei Brennstoffzellen-Busse von DaimlerChrysler durch eine internationale Ausschreibung erworben und auf einer öffentlichen Versuchsstrecke in Beijing eingesetzt. Im Oktober 2007 wurde diese Demonstration erfolgreich beendet, wobei die Busse eine Laufzeit von 5.699 Stunden aufwiesen sowie eine Gesamtstrecke von 92.116 km zurücklegten und dabei 56.841 Passagiere transportierten.¹⁸⁰

Während dieser Zeit wurde ebenfalls an der Konstruktion des *Beijing Hydrogen Transportation Park* gearbeitet, welcher durch die Kooperation von British Petrol sowie den chinesischen Unternehmen SinoHytec und Tongfang

¹⁷⁸ Vgl. Yuan, Kun; Lin, Weirong (2009). S.3.

¹⁷⁹ Vgl. Pingwen, Ming; Jingguang, Lun; Mytelka, Lynn (2008): Hydrogen and fuel-cell activities in China. In: Mytelka, Lynn Krieger (Hg.): Making choices about hydrogen. Transport issues for developing countries. Tokyo, S. 298f.

¹⁸⁰ Vgl. Cai, Jianing; Pan, Xiangmin (2009): Chinese Hydrogen Update. International Partnership for the Hydrogen Economy. Joint SC/ILC Meeting. Washington DC. S. 11f.

über die erste Wasserstofftankstelle in der Volksrepublik China verfügt.¹⁸¹ Ziel war es hierbei, über eine entsprechende Infrastruktur für Brennstoffzellen-Fahrzeuge zu verfügen, welche im Rahmen der Olympischen Spiele 2008 in Beijing zum Einsatz kamen. Während der Olympischen Spielen in Beijing kamen letztendlich durch die Kooperation der Automobilhersteller SAIC-VW, Chery, FAW, Dongfeng in Zusammenarbeit mit der Tsinghua Universität, der Tongji Universität sowie dem Technikinstitut Beijing insgesamt 598 hybride Elektrofahrzeuge, reine Elektrofahrzeuge sowie Brennstoffzellen-Fahrzeuge zum Einsatz.¹⁸²

Im November des Jahres 2007 startete die zweite Phase des Programms von GEF, UNDP und MoST in Shanghai. Hierbei gewann SAIC das Ausschreibungsverfahren und stellt somit sechs Brennstoffzellen-Busse zur Verfügung, welche auch in Hinblick auf die EXPO 2010 in Shanghai zum Einsatz kommen sollen.¹⁸³ Während der Weltausstellung in Shanghai sind insgesamt 1.017 NEV im Einsatz, um den Besuchertransport zu unterstützen. Hierunter befinden sich auch 196 FCEV, welche von SAIC-GM, SAIC-VW sowie Changan und Chery gestellt werden.¹⁸⁴ Vor allem das ambitionierte Ziel „*zero emission in the Expo-Park and low emission around it*“¹⁸⁵ führt zu einer intensiven Beanspruchung dieser Fahrzeuge, wodurch langfristig neue Standards vor allem in Bezug auf Fahrsicherheit, Betriebssicherheit und Komfort gesetzt werden sollen. Die Betankung der Brennstoffzellen-Busse findet auf der neuen *EXPO Hydrogen Refueling Station* (Betrieb seit April 2010) statt. Die Betankung der kleineren Brennstoffzellen-Fahrzeuge (Shuttle-Taxis und Limousinen) wird hingegen von mobilen Wasserstofftankstellen über Nacht auf dem Gelände der EXPO übernommen (siehe Schaubild 13, S. 73).¹⁸⁶

¹⁸¹ Vgl. Lun, Jingguang (2006): Progress of GEF-UNDP-China Fuel Cell Bus Demonstration Project. Online verfügbar unter <http://www.iphe.net/partners/china.html>, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.

¹⁸² Vgl. Xiang, Zhang; Jianzhong, Yang; Bo, Sun; Jia, Wang (2009): Study on the Policy of New Energy Vehicles in China. In: Institute of Electrical and Electronics Engineers (Hg.): 2009 IEEE Vehicle Power and Propulsion Conference / VPPC; Dearborn, Michigan, Band 1. S. 36.

¹⁸³ Vgl. Cai, Jianing; Pan, Xiangmin (2009). S. 14.

¹⁸⁴ Vgl. Li Xin, Pan Xiangmin (2010): Country Update: China. International Partnership for the Hydrogen Economy. Joint SC/ILC Meeting. S.3.

¹⁸⁵ Xiang, Zhang; Jianzhong, Yang; Bo, Sun; Jia, Wang (2009). S.36.

¹⁸⁶ Vgl. Li Xin, Pan Xiangmin (2010). S.7.

Schaubild 13: FCEV und mobile Wasserstofftankstelle auf der EXPO Shanghai 2010



FCEV: Eigenes Bildmaterial, Wasserstofftankstelle: Ma, Jianxin (2008).

Das Konzept der Stadt Shanghai zeigt im Vergleich zu Beijing eine umfassendere Strategie für den Aufbau einer Wasserstoffinfrastruktur. Die Entwicklung von isolierten Wasserstofftankstellen ist hierbei nur der erste Schritt innerhalb eines Gesamtkonzepts aus Produktion, Transport und Tankstellen. Die Planungen beruhen darauf, dass die Stadt über eine hoch entwickelte Chemieindustrie verfügt, welche als Nebenprodukt auch Wasserstoff produziert. Dabei soll die Menge des Wasserstoffs, der vor dem Gebrauch als Kraftstoff gereinigt werden muss, für die Betankung von Wasserstofffahrzeugen innerhalb eines mittelfristigen Zeitraums ausreichend zur Verfügung stehen.¹⁸⁷

6.4 Maßnahmen zur Förderung der Kommerzialisierung von NEV

Bevor auf die spezifischen Entwicklungen der aktiven Fördermaßnahmen für NEV eingegangen wird, ist es sinnvoll, die gegenwärtigen globalen Rahmenbedingungen für alternative Antriebstechnologien kurz zu erläutern. Momentan befinden sich die weltweiten Automobilhersteller im Bereich der Entwicklung von NEV auf unterschiedlichen technologischen und kommerziellen Niveaus. Die globalen kumulativen Verkaufszahlen von NEV beliefen sich im vergangenen Jahrzehnt auf über zwei Millionen Fahrzeuge, wobei der von Toyota produzierte *Prius* als Hybridfahrzeug das erfolgreichste Modell darstellte.¹⁸⁸ Aus

¹⁸⁷ Vgl. Ma, Jianxin (2008): R&D and Demonstration of Hydrogen Production and Refueling Station for FCV in Shanghai. HyWays-IPHE Roadmap Workshop, Changsha, China, 5th August 2008. S. 4. Sowie Marz, Lutz et al. (2008). S.250.

¹⁸⁸ Mit weltweit 1,6 Millionen verkauften Autos ist der Prius heute das erfolgreichste Hybridmodell auf dem Markt. Vgl. Toyota laufen die Kunden davon. Erst das Gaspedal, jetzt die Bremse (2010). In: Frankfurter Allgemeine - Faz.Net, 03. 02. 2010. Online verfügbar unter <http://www.faz.net/s/RubD16E1F55D21144C4AE3F9DDF52B6E1D9/Doc~ECC2978B856AC4E2A85B890CB23F4C9F8~ATpl~Ecommon~Scontent.html>, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.

technologischer Sicht muss angeführt werden, dass bis zum heutigen Zeitpunkt keinerlei internationale Standards in Bezug auf die Technologie von Batterien, Komponenten von NEV oder Aufladungssysteme für Batterien existieren. Hinzu kommen unterschiedliche nationale Förderstrategien, welche in erheblichem Maße von den divergierenden Energiestrukturen sowie politischen und wirtschaftlichen Interessen der Länder abhängen. Es muss somit festgehalten werden, dass ein globaler Fahrplan für die Etablierung alternativer Antriebstechnologien momentan nicht existent ist.¹⁸⁹

6.4.1 Die Subventionierung von NEV auf nationaler Ebene

Für die chinesische Automobilindustrie ist innerhalb der vergangenen Jahre eine ansteigende Zahl von heimischen Automobilherstellern mit Plänen für NEV, insbesondere für batteriebetriebene Fahrzeuge, zu verzeichnen. Neben den zehn größten Automobilherstellern haben auch zahlreiche kleinere Automobilunternehmen sowie Zulieferbetriebe entsprechende Pläne erstellt, um in dieses Marktsegment einzutreten (für eine Übersicht der zehn größten Automobilunternehmen mit ihren aktuellen Projekten zu NEV siehe: Anhang, Kapitel 6, S. 116).¹⁹⁰

Nachdem signifikante Vorstöße im Rahmen der Entwicklung von NEV zu verzeichnen waren, entschloss sich die chinesische Regierung im Februar 2009 für die Verabschiedung eines dreiteiligen Stimulierungsprogramms zur Förderung von alternativen Antriebstechnologien. Dieses Förderprogramm umfasste die Subventionierung von Fahrzeugen im öffentlichen Nahverkehrssystem, den Erwerb von Regierungsfahrzeugen und die Stimulierung des privaten Automobilkonsums. Das gemeinsam verfasste *Circular on Carrying out Energy Conservation and New Energy Vehicle*

¹⁸⁹ Vgl. Villareal, Axel (2010): "From the technical to the political": politicization of the electric vehicle in France. 18th International GERPISA colloquium. "The greening of the global auto industry in a period of crisis". S. 4-8.

¹⁹⁰ Nach Wang und Kimble zufolge, planen aktuell mehr als 100 Automobilunternehmen in China an der Entwicklung und Kommerzialisierung von NEV teilzunehmen. Vgl. Wang, Hua; Kimble, Chris (2010): Leapfrogging to electric vehicles: Challenges of governance in China's Automobile Industry. 18th International GERPISA colloquium. "The greening of the global auto industry in a period of crisis". S. 11.

*Demonstration and Popularizing Pilot Programs*¹⁹¹ des Finanzministeriums und des MoST listete, im Rahmen des *1.000 new-energy cars in 10 cities Programs*¹⁹², dreizehn chinesische Städte¹⁹³ als Pilotstädte für Demonstrationszwecke und zur Steigerung der Popularität für alternativ betriebene und energieeffiziente Fahrzeuge auf. Vor allem Fahrzeuge für den Personennahverkehr wie Busse und Taxis sollten neben Regierungsfahrzeugen sowie Fahrzeugen für das Post- und Gesundheitswesen erneuert werden. Das Schreiben verwies des Weiteren auf die einmalige Zahlung von Fördermitteln für den Erwerb von Batterie-Elektrofahrzeugen, Hybridfahrzeugen und Brennstoffzellen-Fahrzeugen. Hierdurch ergaben sich Zuwendungen zwischen 50.000 RMB (5.709 €) und 250.000 RMB (28.547 €)¹⁹⁴ in Abhängigkeit der gewählten Fahrzeugkategorie und Batterietechnologie.¹⁹⁵ Anfang Juni 2010 wurden weitere sieben Städte¹⁹⁶ in das Pilotprojekt von MoF und MoST aufgenommen, sodass die Teilnehmerzahl auf insgesamt zwanzig Pilotstädte angestiegen ist.¹⁹⁷

Im Juni 2010 wurde ein zweites Förderprogramm initiiert, welches im Kern eine Subventionierung für Privatkäufer von NEV umfasste. Das Projekt wurde durch die Kooperation von MoF, MoST, dem Ministerium für Industrie und Informationstechnologie (MIIT) sowie der NDRC gebildet und zielt auf insgesamt fünf Pilotstädte ab: Shanghai, Changchun, Shenzhen, Hangzhou und

¹⁹¹ MoF; MoST (2009): *关于开展节能与新能源汽车示范推广试点工作的通知* (Circular on Carrying out Energy Conservation and New Energy Vehicle Demonstration and Popularizing Pilot Programs). Online verfügbar unter <http://www.chinaev.org/DisplayView/Normal/News/Detail.aspx?id=1884>, zuletzt geprüft am 02.10. 2010.

¹⁹² MoST (2009): *万钢出席“湖北·武汉‘十城千辆’电动汽车启动暨百辆混合动力公交车投放仪式”* (Minister Wang Gang besucht die Eröffnungszeremonie des 1.000 NEV für 10 Städte-Programms in Wuhan, Hubei). Online verfügbar unter http://www.most.gov.cn/tpxw/200901/t20090108_66581.htm, zuletzt geprüft am 02.10. 2010.

¹⁹³ Diese dreizehn Städte umfassen Beijing, Shanghai, Chongqing, Changchun, Dalian, Hangzhou, Jinan, Wuhan, Shenzhen, Hefei, Changsha, Kunming und Nanchang.

¹⁹⁴ Die Umrechnung bezieht auf den Kurs im August 2010, 1 € = 8,75737 RMB.

¹⁹⁵ Vgl. Xiang, Zhang; Jianzhong, Yang; Bo, Sun; Jia, Wang (2009). S. 34.

¹⁹⁶ Diese sieben Städte sind Tianjin, Haikou, Zhengzhou, Xiamen, Suzhou, Tangshan und Guangzhou.

¹⁹⁷ Vgl. China promotes new-energy vehicles in seven more cities (02. Juni 2010, Xinhua General News Service). Online verfügbar unter LexisNexis. Wang und Kimble gehen davon aus, dass innerhalb dieses Programms eine Marktgröße von zwei Millionen Fahrzeugen erreicht werden kann. Eine entsprechende Regulierungsmaßnahme zur Quantifizierung der maximalen Erwerbszahl von NEV-Regierungsfahrzeugen steht noch aus. Vgl. Wang, Hua; Kimble, Chris (2010). S. 22.

Hefei.¹⁹⁸ Je nach Leistung und Verbrauch der Fahrzeuge zahlt die Regierung bis 50.000 RMB (5.709 €) für Hybridfahrzeuge und bis zu 60.000 RMB (6.846 €) für Batterie-Elektrofahrzeuge. Die Zuwendungen werden jedoch nicht an den privaten Verbraucher ausgehändigt, sondern direkt an den entsprechenden Automobilhersteller gezahlt, welcher bei einem Autokauf den Preis, unter Berücksichtigung von Leistung und Verbrauch, maximal um die oben erwähnten Summen reduziert.¹⁹⁹

6.4.2 Die Subventionierung von NEV auf regionaler Ebene

Regionale Regierungen besitzen im Rahmen des Projektes *1.000 new-energy cars in 10 cities* ein großes Interesse, die Kommerzialisierung von NEV zu unterstützen. Das im Januar 2009 gestartete Projekt umfasst einen Zeitraum von drei Jahren, wobei jedes Jahr zehn Städte ausgewählt werden, welche jeweils 1.000 NEV in den Straßenverkehr einbinden müssen. Die ausgewählten Städte beziehen dabei Fördermittel durch das MoF und MoST, wodurch ein Teil der Kosten zur Produktion dieser Fahrzeuge gedeckt werden soll.²⁰⁰ Im Gegenzug für diese Subventionen müssen die regionalen Administrationen die notwendigen Infrastruktursetzungen garantieren. Das *1.000 new-energy cars in 10 cities* Projekt besitzt somit eine gewisse Hebelwirkung, da relevante Anwärter auf dieses Programm vorsorglich mit dem Aufbau von benötigter Infrastruktur beginnen, um hinsichtlich der Auswahlkriterien eine bessere Position einzunehmen.²⁰¹

Um den regionalen Absatz von NEV zu stärken – und somit auch die lokalen Automobilunternehmen – nehmen verschiedene Regionalregierungen

¹⁹⁸ Vgl. Chinese Government Announces Alternative-Fuel Vehicle Subsidy Program (02. Juni 2010, World Markets Research Center - Global Insight). Online verfügbar unter LexisNexis.

¹⁹⁹ Vgl. Profile of China's automotive industry in H1 2010 (30. Juli 2010, Xinhua General News Service). S. 8. Online verfügbar unter LexisNexis. Die Fördermaßnahmen gelten zunächst für insgesamt 50.000 Fahrzeuge und sollen anschließend schrittweise reduziert werden. Vgl. Luo, Linda (2010): China to subsidize new energy vehicle buyers in 5 cities. In: China Automotive Review, 08. Juni 2010. Online verfügbar unter <http://www.chinaautoreview.com/pub/CARList.aspx?ID=6>, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.

²⁰⁰ Das *1.000 new-energy cars in 10 cities* Projekt zielt ebenfalls auf den Personennahverkehr ab. Entsprechende NEV-Busse kosten ca. 800.000 RMB (91.140 €). Die entsprechenden Subventionen werden auf 200.000 RMB bis 260.000 RMB (22.798 € bis 29.637 €) beziffert. Vgl. Wang, Hua; Kimble, Chris (2010). S. 22.

²⁰¹ Vgl. Lin, Sun (2010): China's Development and Policies of New Energy Auto Industry. Institute for Technology, Enterprise and Competitiveness, Doshisha University. (ITEC Working Paper Series). S. 26f.

eine ergänzende Subventionierung von NEV vor. Zum Beispiel stellt die Stadtregierung von Shenzhen seit Juli 2010 Fördermittel zum Kauf von NEV bereit, sodass die Subventionssummen der Regierung additiv um bis zu 30.000 RMB (3.424 €) für Hybridfahrzeuge und bis zu 60.000 RMB (6.846 €) für Batterie-Elektrofahrzeuge erhöht werden können.²⁰² Diese zweite Subvention wird ebenfalls direkt an den Hersteller gezahlt.²⁰³ Ein ähnliches Konzept verfolgt die Stadtregierung in Shanghai. Hier sind mit SAIC, Shanghai Maple Auto und Chery drei lokale Automobilhersteller an der Entwicklung von NEV beteiligt. Die entsprechenden lokalen Fördersummen für NEV werden ebenfalls additiv zu den Regierungssubventionen und direkt an den Hersteller gezahlt. Die Summen variieren in diesem Fall zwischen 20.000 RMB (2.287 €) für Hybridfahrzeuge und bis zu 50.000 RMB (5.720 €) für Batterie-Elektrofahrzeuge.²⁰⁴

6.4.3 Industrielle Kooperationen und der Aufbau von Infrastruktur

Der kommerzielle Erfolg von NEV ist letztendlich in erheblichem Maße von der Existenz und Nutzbarkeit einer funktionierenden Infrastruktur von Batterie-Ladestationen abhängig. In diesem Segment existieren einflussreiche staatliche Unternehmen, welche allesamt bedeutende Rollen für die Kommerzialisierung von NEV einnehmen, da nur unter Einbezug dieser Akteure ein funktions- und leistungsfähiges System von Ladestation errichtet werden kann. Die zentralen Akteure setzen sich aus zwei staatlichen Stromkonzernen (*State Grid Corporation of China* und *China Southern Power Grid*) sowie drei staatlichen Ölkonzernen (*China Petrochemical Corporation*, *China National Petroleum Corporation* und *China National Offshore Oil Corporation*) zusammen. Da alle beschriebenen Akteure unter der direkten Aufsicht des Staatsrates stehen, und jeweils großen Markteinfluss besitzen, ist davon auszugehen, dass sie innerhalb

²⁰² Vgl. Subsidy on private purchase of new energy vehicles underway in Shenzhen (06. Juli 2010, Xinhua General News Service). Online verfügbar unter LexisNexis.

²⁰³ Bei diesem Beispiel könnte BYD, als lokaler Hersteller, für sein reines Batterie-Elektroauto e6 (Start 2.HJ 2010) mit einem Preis von ca. 300.000 RMB (34.315 €) eine jeweilige Subventionierung von 120.000 RMB (13.727 €) (60.000 RMB durch das nationale Subventionsprogramm und 60.000 RMB durch das regionale Subventionsprogramm der Stadt Shenzhen) pro Fahrzeug erlangen. Vgl. Shenzhen Launches Local Subsidization (6. Juli 2010, Comtex News Network - Sino Cast). Online verfügbar unter LexisNexis.

²⁰⁴ Vgl. Shanghai's highest new-energy vehicle subsidy likely to reach 110.000 Yuan (13. August 2010, Xinhua General News Service). Online verfügbar unter LexisNexis.

der Umsetzung der nationalen Strategie zur Etablierung von energieeffizienten und umweltfreundlichen NEV mitwirken werden.²⁰⁵

Die staatlichen Stromkonzerne verfügen über große Anreize, in das Segment des Infrastrukturaufbaus einzusteigen: Erstens besitzen diese einen natürlichen Wettbewerbsvorteil innerhalb der Stromerzeugung sowie der Überwachung und Wartung von Hochspannungsnetzen. Steigt der Stromverbrauch mit der zunehmenden Anzahl von NEV, können die Stromkonzerne zu den größten Energielieferanten für den Transportsektor werden. Zweitens zielt diese Strategie auf den Aufbau eines alternativen Tankstellennetzes und gilt somit als Konkurrenz zu den herkömmlichen Tankstellen der Öl-Konzerne. Drittens besitzen Stromkonzerne die langfristige Zielsetzung, im Rahmen eines intelligenten Stromnetzes, die Verflechtung von NEV und Batterie-Ladestationen vorzunehmen, um somit die Elektrizitätsversorgung während hohen und niedrigen Verbrauchsphasen zu optimieren.²⁰⁶

Um mögliche Vorteile bei dem Aufbau von relevanter Infrastruktur zu erlangen, verfolgen beide Anbieter ambitionierte Pläne. Zu Beginn des Jahres meldete die *State Grid Corporation of China* das Vorhaben zum Bau von 75 Batterie-Ladestationen weiterer 6.209 Ladesäulen sowie mehreren Batterie-Auswechselstationen in insgesamt 27 Provinzen und Regionen.²⁰⁷ Die aktuelle Investitionssumme für eine Batterie-Ladestation beläuft sich laut einem Artikel des Finanzministeriums auf 3 Millionen RMB (347.328 €).²⁰⁸ Die *China Southern Power Grid* betätigt sich ebenfalls an einem Aufbau von relevanter Infrastruktur und stellte im Dezember 2009 zwei Ladestationen mit insgesamt 134 Ladesäulen fertig. Diese beiden Batterie-Ladestationen sind aktuell die größten

²⁰⁵ Vgl. Wang, Hua; Kimble, Chris (2010). S. 15.

²⁰⁶ Vgl. Ebd.

²⁰⁷ Vgl. State Grid Corporation of China (2010): SGCC Accelerates Building of Electric Vehicle Charging Stations. Online verfügbar unter <http://www.sgcc.com.cn/ywlm/gsyw-e/218933.shtml>, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.

²⁰⁸ Vgl. Ministry of Finance (2010): 汽车充电站进投资高峰期 中国能源企业加速布局 (Investitionen für Fahrzeug-Ladestationen auf dem Höhepunkt - Der chinesische Energiesektor verzeichnet einen zunehmenden Absatz). Online verfügbar unter http://fdi.gov.cn/pub/FDI/tzdt/dt/t20100514_121694.htm?fclose=1, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.

Ladestationen in China und befinden sich in Shenzhen, eine der zentralen Städte für die Etablierung von NEV.²⁰⁹

Im Vergleich zu den staatlichen Stromkonzernen besitzen die chinesischen Ölkonzerne signifikante Vorteile im Rahmen eines vorhandenen Tankstellennetzes. Im Jahr 2009 verfügte die *China Petrochemical Corporation* (SinoPec) über ein nationales Tankstellennetz von 29.698 Stationen²¹⁰, die *China National Petroleum Corporation* (CNPC) verfügte über 17.262 Stationen.²¹¹ Die beiden Konzerne bilden faktisch ein Duopol auf dem chinesischen Tankstellenmarkt und besitzen somit auch die attraktivsten Standorte innerhalb dieses Segments. Für die Stromkonzerne wird es somit kompliziert, neue und geeignete Standorte zu finden. Hinzu kommt, dass der Umbau von bereits bestehenden Tankstellen als wesentlich kostengünstiger einzustufen ist, als der Neubau kompletter Batterie-Ladestationen. Jedoch stehen auch die Öl-Konzerne vor Herausforderungen innerhalb dieses neuen Geschäftsfeldes: Erstens bestehen weiterhin Unsicherheiten über die Rentabilität dieser Anlagen. Zweitens verfügen nicht alle Tankstellen innerhalb des aktuellen Netzes über eine geeignete Größe im Hinblick auf notwendige Umbaumaßnahmen. Drittens besteht das erhöhte Risiko einer unwirtschaftlichen Nutzung von bestehenden Kapazitäten innerhalb der neuen Tankstellen (Batterie-Ladestationen), da aktuelle Aufladungszyklen noch zu viel Zeit beanspruchen.²¹²

Die *China National Offshore Oil Corporation* (CNOOC) verfolgt hingegen einen ambitionierten Einstieg in das Geschäftsfeld von NEV. Der Monopolist im Bereich der offshore Öl- und Gasförderung ist seit Gründung der *CNOOC New Energy Investment Co., Ltd.* im Jahr 2007 aktiv im Bereich der erneuerbaren Energien tätig. Neben Projekten im Bereich der Energieförderung durch Biomasse und dem Aufbau von Windparks zur Stromerzeugung zählen auch

²⁰⁹ Vgl. China Southern Power Grid (2009): Electric automobile charging facilities developed by CSG were put into operation in Shenzhen. Online verfügbar unter <http://eng.csg.cn/>, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.

²¹⁰ Vgl. China Petrochemical Corporation (2010): Refining & Sales. Online verfügbar unter http://english.sinopec.com/about_sinopec/our_business/refining_selling/, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.

²¹¹ Vgl. China National Petroleum Corporation (2010): Domestic refining and marketing highlights. Online verfügbar unter http://www.cnpc.com.cn/resource/english/images1/flash/operating_highlights.swf, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.

²¹² Vgl. Wang, Hua; Kimble, Chris (2010). S. 16.

Investitionsmaßnahmen innerhalb der alternativen Antriebstechnologien zu einem breit gefächerten Portfolio. Im Jahr 2009 investierte das Unternehmen fünf Milliarden RMB (580.569.648 €), um die Restrukturierung der *Tianjin Lishen Battery Co., Ltd.* vorzunehmen sowie ein zusätzliches Werk für die Herstellung von NEV relevanten Lithium-Ionen-Batterien aufzubauen.²¹³ Im selben Jahr wurde mit der *China Putian Group* das JV *Putian CNOOC New Energy Power Company* gegründet, um vor allem in Südchina ein alternatives Netz von Batterie-Ladestationen aufzubauen.²¹⁴

Der chinesischen Regierung ist jedoch bewusst geworden, dass einzelne Projekte und unternehmensspezifische Entwicklungsstrategien langfristig nicht den gewünschten Erfolg im Rahmen der Etablierung einer Infrastruktur für NEV erzeugen können. Das Hauptproblem stellt hierbei das ungenutzte Potenzial möglicher Synergien dar, welches jedoch durch Kooperationen zwischen den Staatsbetrieben sicherlich abgerufen werden könnte. Um diesem Problem entgegenzuwirken, hat die Regierung in Beijing im August 2010 eine Industriallianz zur Förderung von NEV gegründet. Unter Führung der *State-owned Assets Supervision and Administration Commission of the State Council* (SASAC, Aufsichtskommission für das Staatsvermögen) haben sich 16 staatliche Unternehmen zusammengeschlossen. Das Ziel dieser Allianz ist es, nationale einheitliche Technologiestandards zu formulieren, eine funktionsfähige Infrastruktur aufzubauen sowie mittel- bis langfristig die zentralen Komponenten der NEV-Technologie (Batterie- und Brennstoffzellen-Entwicklung) auf Basis einer gemeinsamen Technologieplattform leistungsfähiger zu gestalten. Hiermit soll eine Formierung von innovativen und international konkurrenzfähigen Unternehmen im Segment der alternativ betriebenen Fahrzeuge realisiert werden.²¹⁵ Die Industriallianz will unter

²¹³ Laut *CNOOC New Energy Investment Co., Ltd.* sind zwanzig Produktionslinien mit einem Jahresoutput von 20.000 Batterien für NEV geplant. Vgl. *CNOOC New Energy Investment Co., Ltd* (2009): *CNOOC Starts Li-Ion Power Battery Project*. Online verfügbar unter <http://en.cnooc.com.cn/data/html/news/2009-12-03/300895.html>, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.

²¹⁴ Hiermit soll insbesondere der Versuch unternommen werden, das regionale Monopol der China Southern Power Grid in Bedrängnis zu bringen. Vgl. *China's state-owned giants enter green energy* (07. April 2010, Market Watch). Online verfügbar unter LexisNexis.

²¹⁵ Folgende Unternehmen sind Mitglieder dieser Industriallianz: 1. China FAW Group Corporation, 2. Dongfeng Motor Corporation China, 3. Chang'an Automobile Group Co., Ltd., 4. Dongfang Electric Group Co., Ltd., 5. China South Locomotive Co., Ltd., 6. China National Offshore Oil Corporation, 7. Beijing Nonferrous Metal Research Institute, 8. China Aviation

Führung der SASAC bis 2012 insgesamt 100 Milliarden RMB (ca. 11,6 Milliarden €) in dieses gemeinsame Projekt investieren.²¹⁶ Nach Auffassung des Vorsitzenden der SASAC, Li Rongrong, sollen die staatlichen Unternehmen eine Führungsrolle im Rahmen der Entwicklung von NEV einnehmen, jedoch muss eine Förderung, in technologischer wie auch finanzieller Hinsicht weiterhin gewährleistet sein.²¹⁷ Diese Kooperation verbindet beide Annahmen, sodass hierdurch die Möglichkeit geschaffen worden ist, wegweisende Grundvoraussetzungen für die Etablierung eines einheitlichen Marktes für NEV zu schaffen.

6.4.4 Die Etablierung von technologischen Standards

Die chinesische Regierung hat in den vergangenen Jahren stufenweise verschiedene Standards für die Entwicklung von NEV veröffentlicht. Mit der Veröffentlichung der *Administration Rules on Access to the Production of New Energy Vehicles*²¹⁸ Anfang November 2007 wurde ein zentrales Dokument für die Einführung von Standards und Richtlinien zur Entwicklung von NEV innerhalb der chinesischen Automobilindustrie implementiert. Aufgabe dieses Dokumentes war es hauptsächlich eine Definition und Klassifikation von unterschiedlichen alternativen Antriebstechnologien sowie entsprechenden Fahrzeugtypen vorzunehmen.²¹⁹ Neben Vorschriften, Standards und Vorgehensweise während

Industry Corporation, 9. China Aerospace Science and Technology Corporation 10. China Aerospace Science and Industry Corporation, 11. State Grid Corporation, 12. China Putian Information Industry Co., Ltd. 13. China National Petroleum Corporation, 14. China Petroleum & Chemical Corporation, 15. China Southern Power Grid Corporation, 16. China Poly Group Corporation. Vgl. State-owned Assets Supervision and Administration Commission of the State Council, SASAC (18. August 2010): 中央企业电动车产业联盟在京成立 (Industrieallianz für NEV in Beijing beschlossen). Online verfügbar unter <http://www.sasac.gov.cn/n1180/n1566/n258237/n258869/7500824.html>, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.

²¹⁶ Vgl. Alliance drives promotion of electric cars (19. August 2010, Xinhua General News Service). Online verfügbar unter http://news.xinhuanet.com/english2010/china/2010-08/19/c_13451819.htm, zuletzt überprüft am 02. 10. 2010.

²¹⁷ Vgl. Qu, Xiong (19. August 2010): China launches electric car alliance. CNTV. Online verfügbar unter <http://english.cntv.cn/program/bizasia/20100819/102740.shtml>, zuletzt überprüft am 02. 10. 2010.

²¹⁸ NDRC (2007): 新能源汽车生产准入管理规则 (Rules on Access to the Production of New Energy Vehicles). Online verfügbar unter <http://www.sdpc.gov.cn/zcfb/zcfbgg/2007gonggao/W020071024415850220372.pdf>, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.

²¹⁹ Vgl. ebd. Artikel 6.

der Entwicklungs- und Forschungsphase²²⁰ wurden Unternehmen vor allem dazu aufgefordert, Fortschritte auf den Gebieten der Antriebstechnologien, der Motorenentwicklung und der Fahrsicherheit zu vollziehen.²²¹

Die Weiterentwicklung dieser Regularien wurde im Juni 2009 durch das Ministerium für Industrie und Informationstechnologie erstellt. Im Rahmen der *Access Regulations for New Energy Vehicle Manufactures and Products*²²² wurde unter Berücksichtigung der aktuellen wie auch zukünftigen Technologieentwicklung in der gesamten Volksrepublik sowie bestehender Standards ein Entwicklungsplan für Batterietechnologien erstellt. Das Dokument benennt drei Phasen dieser Entwicklung: eine Anfangsphase, eine Entwicklungsphase sowie eine Phase der ausgereiften Technologie.²²³ Dieser Entwicklungsplan sieht vor, dass die Volksrepublik China in kurzer und mittlerer Frist NiMH-Batterien (Nickel-Metallhydrid-Batterien) bevorzugt, da es sich hierbei schon um eine relativ ausgereifte Batterietechnologie handelt, welche über eine komplette Wertschöpfungskette verfügt. Darüber hinaus kosten NiMH-Batterien im Vergleich nur die Hälfte des Geldes von leistungsfähigeren Lithium-Ionen-Batterien.²²⁴ Besonders für die Produktion von NiMH-Batterien gilt, dass China absolute Vorteile innerhalb der zentralen Herstellungsmaterialien besitzt. Auf dem Gebiet der Seltenerdmetalle²²⁵ (*rare*

²²⁰ Vgl. ebd. Artikel 9.

²²¹ Vgl. ebd. Anhang 1, Punkt 5.

²²² MIIT (2009): 新能源汽车生产企业及产品准入管理规则 (Access Regulations for New Energy Vehicle Manufactures and Products). Online verfügbar unter <http://www.miit.gov.cn/n11293472/n11293832/n12845605/13052892.html>, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.

²²³ Vgl. ebd. Artikel 5.

²²⁴ Vgl. Wang, Hua; Kimble, Chris (2010). S. 21.

²²⁵ Unter dem Begriff Seltene Erden (SE) werden Lanthan und die im Periodensystem auf das Lanthan folgenden 14 Elemente, die Lanthanoide, sowie Yttrium und Scandium zusammengefasst. Thorium, das ebenfalls häufig in Mineralen mit den Lanthanoiden vergesellschaftet ist, zählt nicht zu den Seltenen Erden. Seltene Erden werden heute fast ausschließlich nach element- und hochreiner Aufbereitung in zahlreichen Hochtechnologiebereichen eingesetzt. Sie werden z. B. für Katalysatoren, Energiesparlampen, NiMH-Batterien und leistungsstarke Magnete für den Antrieb von E-Motoren, z. B. in Elektro- und Hybridfahrzeugen oder Windkraftanlagen, benötigt. Vgl. Liedtke, Maren; Elsner Harald (2009): Seltene Erden. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe. (Commodity Top News, 31). S. 1.

earth metals) besitzt die Volksrepublik ein globales Monopol in den Bereichen der Gesamtvorkommen, der Produktion und des Exports.²²⁶

Das Ministerium für Industrie und Informationstechnologie erließ Ende Mai 2010, eine Vorabversion zu geplanten Richtlinien für die Produktion von Batterie-Elektrofahrzeugen, um einheitliche Leistungsstandards der verschiedenen technologischen Komponenten zu benennen.²²⁷ So muss die Maximalgeschwindigkeit von Batterie-Elektrofahrzeugen über 80 km/h betragen und dabei eine Reichweite von über 100 km erreichen. Die Batterien müssen die Leistungsfähigkeit besitzen, innerhalb ihres Lebenszyklus über 100.000 km Fahrstrecke zurücklegen, wobei ein kompletter Aufladungszyklus nicht länger als sieben Stunden andauern darf. Dabei müssen 80 Prozent der Energieleistung nach weniger als einer halben Stunde Aufladungszeit erreicht werden. Letztendlich darf der Verbrauch an elektrischer Energie bei Batterie-Elektrofahrzeugen höchstens 0,16 kWh/km (Kilowattstunde pro Kilometer) umfassen.²²⁸

Ein weiteres wichtiges Gremium für die Erarbeitung von Standards für NEV ist das *New Energy Vehicle experts Committee*, welches in Kooperation durch das MoST und der NDRC gebildet wird. Dieses Komitee zeigt sich verantwortlich für die Definition und Anpassung technologischer Entwicklungen von Komponenten und Kategorien für NEV und erlässt Vorschläge für neue Standards.²²⁹

Letztendlich ist die Setzung und Überprüfung von Standards eine der zentralen Voraussetzung für die Funktionsfähigkeit der Infrastruktur sowie des gesamten Marktes für NEV. Vor allem einheitliche Standards innerhalb der

²²⁶ Vgl. Haxel, G.; J. Hedrick; J. Orris (2006): Rare earth elements critical resources for high technology. USGS Fact Sheet: 087-02. United States Geological Survey. Online verfügbar unter <http://pubs.usgs.gov/fs/2002/fs087-02/fs087-02.pdf>, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010. Das Vorkommen von Seltenerdmetallen wird in der Volksrepublik auf 89 Millionen Tonnen beziffert, welches 59 % der weltweiten Vorkommen repräsentiert. Im Jahr 2008 verzeichnete der chinesische Gesamtoutput von Seltenerdmetallen einen Anteil von 96,8% an der weltweiten Gesamtproduktion. Vgl. OKOKOK (2009): China Rare Earth Industry Report, 2009. Online verfügbar unter http://www.okokok.com.cn/Htmls/PE_Product/091021/57784.html, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.

²²⁷ Vgl. Chinese Government Announces Guidelines for Locally Produced Alternative-Fuel Vehicles (27. Mai 2010, World Markets Research Center - Global Insight). Online verfügbar unter LexisNexis.

²²⁸ Vgl. Ebd.

²²⁹ Vgl. NDRC (2007). Artikel 8.

Batterietechnologie sowie der Batterieladestationen sind nach Aussage des Vizeministers des Ministeriums für Industrie und Informationstechnologie, Miao Wei, von entscheidender Bedeutung für eine erfolgreiche Kommerzialisierung von NEV.²³⁰

6.4.5 Steuerpolitische Maßnahmen

Anfang September 2008 hat die Volksrepublik China eine Anpassung der Verbrauchssteuer für Automobile vorgenommen. Inhaltlich vollzog sich diese Anpassung vor allem durch eine höhere Besteuerung von stark motorisierten Fahrzeugen, welche einen hohen Kraftstoffverbrauch vorweisen. Ziel der Regierung war es, durch die Anhebung der Verbrauchssteuer direkten Einfluss auf das Umweltbewusstsein der potenziellen Automobilkäufer zu erlangen. Vor allem energieeffiziente Fahrzeuge, die zur Reduktion von Emissionen beitragen, wurden bevorteilt.²³¹ Insgesamt wurde die Steuerrate der Fahrzeuge mit einem Hubraum von 3,0 l bis 4,0 l von 15 Prozent auf 25 Prozent angehoben. Bei Fahrzeugen mit einem Hubraum von über 4,0 l wurde die Steuerrate sogar von 20 Prozent auf 40 Prozent verdoppelt. Im Gegenzug wurde die Steuer für Fahrzeuge mit einer Motorengröße von einem Liter Hubraum oder weniger von 3 Prozent auf 1 Prozent gesenkt.²³²

Ein zweites steuerpolitisches Vorhaben wurde durch die Reform der Ölpreismechanismen im Jahr 2008 erreicht. Seit dem ersten Januar 2009 hat die chinesische Regierung eine Erhöhung der Kraftstoffsteuer umgesetzt, wodurch sich der Steueranteil für Benzin von 0,2 RMB (ca. 2 Cent) auf 1 RMB (ca. 11 Cent) verfünfacht hat. Auch die Dieselsteuer wurde von 0,1 RMB (ca. 1 Cent)

²³⁰ Vgl. MIIT (10. Juli 2010): 苗圩出席全国私人购买新能源汽车试点工作会议 (Miao Wei besucht die erste nationale Arbeitskonferenz für den Privaterwerb von NEV). Online verfügbar unter <http://www.miit.gov.cn/n11293472/n11293832/n11293907/n11368223/13296285.html>, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.

²³¹ Vgl. Zhang, Wang et al. (2008): Prospects of New Energy Vehicles for China Market. In: Institute of Engineering and Technology; Institution of Engineering and Technology. (Hg.): Hybrid and Eco-Friendly Vehicle Conference, 2008 IET HEVC /// HEVC 08. Stevenage: Institution of Engineering and Technology, S. 74.

²³² Vgl. Ministry of Finance (01. September 2008): 9月1日起调整汽车消费税 (Revidierte Verbrauchssteuer für Automobile vom 01. September). Online verfügbar unter http://www.mof.gov.cn/zhangwuxinxi/caijingshidian/gmrb/200808/t20080814_63119.html, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010

angehoben und beläuft sich nun auf 0,8 RMB (ca. 9 Cent).²³³ Durch diese steuerpolitische Maßnahme wurden alternativ betriebene Fahrzeuge indirekt sogar entlastet, da sie im Vergleich zu herkömmlichen Benzin- und Dieselfahrzeugen entweder weniger Kraftstoff verbrauchen (Hybridfahrzeuge) oder ganz auf diesen verzichten können (Batterie-Elektrofahrzeug).

6.5 Analytische Zusammenfassung

Kapitel 6 dieser Studie stellte die zentralen Instrumente im Rahmen der staatlichen Förderung von alternativen Antriebstechnologien in der chinesischen Automobilindustrie vor. Es zeigte sich, dass der chinesische Staat in diesem Sektor ein breites Spektrum an Politikinstrumenten einsetzt. In erster Linie ist es von zentraler Bedeutung, dass der Staat durch die Förderung von Forschungsprogrammen positiven Einfluss auf die Weiterentwicklung von Technologien und Antriebsparadigmen innerhalb der Automobilindustrie nimmt. Forschungsprogramme sind vor allem deshalb von großem Nutzen, da sie in diesem jungen Industriezweig dazu beitragen können, technologische Innovationen und Standards zu generieren. Somit können Chancen zur Kommerzialisierung von NEV verbessert und letztendlich auch auf dem globalen Markt als internationale Referenzgröße etabliert werden.

Für die Implementierung einer alternativen Automobilstruktur durch NEV sind jedoch Absatzzahlen und Marktanteile ein wichtiger Gradmesser für den Erfolg dieser Strategie. Hierbei nehmen die Demonstrationsprojekte eine besondere Rolle ein, da sie die Menschen für neue Antriebstechnologien sensibilisieren, die Vorteile verdeutlichen und somit positiv auf eine zukünftige Kaufentscheidung einwirken können. Die vorgestellten Subventionspolitiken der chinesischen Regierung knüpfen an diesen kritischen Punkt an, und versuchen die preislichen Nachteile gegenüber herkömmlich betriebenen Fahrzeugen auszugleichen. Um bestehende Risiken für die Automobilhersteller abzufedern, greift der Staat auf eine dreiteilige Subventionsstrategie zurück: Zuerst sollen Provinzen und Städte als Käufer auftreten, um dadurch ihre Flotte von

²³³ Vgl. State Administration of Taxation (01. Januar 2009): 油价税费改革方案 (征求意见稿) Kraftstoffsteuerreform (Entwurf). Online verfügbar unter <http://finance.people.com.cn/GB/8470821.html>, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.

Regierungsfahrzeugen und Fahrzeugen des öffentlichen Personennahverkehrs zu modernisieren. Der Staat subventioniert sodann anhand definierter Parameter zuerst den Kauf der öffentlichen Körperschaften und anschließend auch den Kauf der privaten Konsumenten. Additiv haben bestimmte Provinzen und Städte, welche über involvierte Automobilhersteller verfügen, eine zusätzliche Subventionierung von NEV beschlossen, sodass mittlerweile eine umfassende finanzpolitische Unterstützung für die Automobilindustrie existiert.

Die umfassende Rolle des Staates wurde auch im Kontext des Aufbaus einer neuen Infrastruktur für NEV deutlich. Hauptsächlich staatseigene Unternehmen besitzen die finanziellen und systemischen Ressourcen, um entsprechende Strategien zu realisieren. In diesem Segment wird jedoch vieles von der Kooperation der Staatsunternehmen abhängen, da nur dadurch notwendige Synergien erzeugt werden können, um eine funktionsfähige und belastbare Infrastruktur zu errichten. Vor allem die Gründung einer sektorenübergreifenden Industriallianz besitzt das Potenzial, einheitliche Standards für Fahrzeuge und Ladestationen einzuführen sowie Fortschritte auf der Basis gemeinsamer Technologieplattformen zu entwickeln, sodass ein einheitlicher nationaler Markt für NEV entstehen kann.

Das politische Instrumentarium der chinesischen Regierung beinhaltet auch die Formulierung von industriellen Standards und Definitionen. Hierdurch sollte vor allem die Produktion von NEV und den notwendigen Komponenten reglementiert werden, sodass ein einheitliches Leistungs- und Sicherheitsniveau der Fahrzeuge gewährleistet werden konnte. Gerade in diesem Bereich spiegelt sich der chinesische Wunsch nach einer internationalen Führungsrolle innerhalb der alternativen Antriebstechnologien wider, da internationale Standards für die Entwicklung von NEV aktuell nicht existieren.

Mit der Anhebung der Verbrauchs- und Kraftstoffsteuer für Automobile hat die Regierung in Beijing letztendlich auch auf steuerpolitische Mittel zurückgegriffen, um so den Preis sowie die laufenden Kosten eines NEV im Vergleich zu herkömmlich betriebenen Fahrzeugen zu senken. Tabelle 3 fasst noch einmal die zentralen Politikinstrumente im Rahmen der staatlichen Förderung von alternativen Antriebstechnologien in der chinesischen Automobilindustrie zusammen:

Tabelle 3: Zentrale Politikinstrumente zur Förderung von NEV

Jahr	2001	2004	2006		2007	2008	2009	2010	
Akteur			11th Five-Year Plan	Mid-to Long-term Scientific Development Plan (2006-2020)			Automobile Industry Revitalization Plan		
State Council							Automobile Industry Revitalization Plan		
NDRC		Mid- Long-Term Plan of Energy saving New Automotive Policy			Production Admission Administration of New Energy Automobiles		Circular on Providing Subsidies on Users of Hybrid, Electric and Fuel-Cell Cars in 13 Major Cities	Circular on Providing Subsidies on Users of Hybrid, Electric and Fuel-Cell Cars in 7 Major Cities	pilot program to subsidize the sale of new energy vehicles in 5 cities
SASAC								Electric Vehicle Industry Alliance	
State Administration of Taxation						Fuel Tax Adjustment			
Ministry of Finance						Private Vehicle Consumption Tax	Circular on Providing Subsidies on Users of Hybrid, Electric and Fuel-Cell Cars in 13 Major Cities	Circular on Providing Subsidies on Users of Hybrid, Electric and Fuel-Cell Cars in 7 Major Cities	Pilot program to subsidize the sale of new energy vehicles in 5 cities
Ministry of Science and Technology	863 Electric Vehicle Project		863 New Energy and Energy Saving-Project	National S&T Development Plan for the 11th Five-year Period			Circular on Providing Subsidies on Users of Hybrid, Electric and Fuel-Cell Cars in 13 Major Cities	Circular on Providing Subsidies on Users of Hybrid, Electric and Fuel-Cell Cars in 7 Major Cities	Pilot program to subsidize the sale of new energy vehicles in 5 cities
Ministry of Industry and Information Technology							Circular on Providing Subsidies on Users of Hybrid, Electric and Fuel-Cell Cars in 13 Major Cities	Circular on Providing Subsidies on Users of Hybrid, Electric and Fuel-Cell Cars in 7 Major Cities	Pilot program to subsidize the sale of new energy vehicles in 5 cities
									Technical guidelines for the production of NEV

Gemischte Politikinstrumente (indirekte Wirkung)	Gemischte Politikinstrumente (direkte Wirkung)	Zwangsmäßige Politikinstrumente (direkte Wirkung)
--	--	---

Quelle: eigene Darstellung

Das Kapitel verdeutlichte, dass Unsicherheiten im Kontext einer alternativen und postfossilen Automobilität allgegenwärtig sind und größtenteils nur durch industriepolitische Eingriffe des Staates überwunden werden können. Folgt man

der zu Beginn dieses Kapitels dargestellten Klassifizierung von Politikinstrumenten, hat sich die chinesische Regierung einerseits für gemischte Politikinstrumente entschieden (Subventionen, Fördermittel und Steuern), welche direkte und indirekte Wirkungen erzielen. Andererseits musste sie auch zwangsweise agieren, da in diesem Politikfeld eine Industrie übergreifende Beteiligung von Staatsunternehmen vorzufinden ist (Unternehmen der Automobilindustrie, Energieindustrie und Öl-Industrie), sodass staatliche Vermögenswerte direkt betroffen sind (vgl. Schaubild 12, S. 67 sowie Tabelle 3, S. 87).

Bei der Analyse dieses Politikfelds wird ebenfalls deutlich, dass es sich hier um einen massiven Umbau der industriellen Struktur der Volksrepublik China handelt: Die Erneuerung der automobilen Struktur des Landes beeinflusst auch langfristige Strukturanpassungen innerhalb der Energiegewinnung und Nutzung von fossilen Energieträgern. Folglich existieren innerhalb dieses Politikfelds zahlreiche Akteure aus Politik, Administration, Industrie und Forschung, welche allesamt bei der Implementierung einer alternativen Automobilität involviert sind (siehe Schaubild 4, S. 26 und Tabelle 3, S. 87). Der massive Gebrauch von Fördermitteln und Subventionen verdeutlicht, dass auf nationaler wie auch regionaler Ebene der uneingeschränkte politische Wille sowie notwendige Ressourcen existieren, um alternative Antriebstechnologien und NEV auf den Märkten zu etablieren. Folgt man dem Analyseraster von Howlett und Ramesh kann die Struktur des Subsystems als komplex beschreiben werden. Da der chinesische Staat auf nationaler wie auch provinzieller Ebene keine Einschränkungen in den Bereichen der Ressourcen und Legitimität zu verzeichnen hat, wird eine Politikimplementierung verfolgt, welche als *direkte Subventionierung*²³⁴ zu bezeichnen ist. Der chinesische Staat konzentriert sich somit auf den extensiven Gebrauch von finanziellen Politikinstrumenten, um Akteure, Institutionen und Märkte innerhalb der relevanten Industrien zu beeinflussen und zu formen.²³⁵

²³⁴ Howlett, Michael (2007). S.47

²³⁵ Vgl. Ebd.

7. Postfossile Automobilität in China: Fazit und Ausblick

Das abschließende Kapitel dieser Studie verfolgt eine Zusammenfassung der zentralen Ergebnisse und ordnet diese den zu Beginn gestellten Leitfragen zu. Schließlich sollen diese Erkenntnisse dazu verwendet werden, eine Abschätzung der Erfolgsaussichten für die zukünftige Entwicklung der alternativen Antriebstechnologien in China zu erstellen. Hierfür sollen Argumente für und gegen einen Durchbruch in die Ära einer postfossilen Automobilität vorgestellt werden.

7.1 Zentrale Ergebnisse dieser Studie

Die Generierung von Innovationen und deren Kommerzialisierung sind für die sozioökonomische Entwicklung eines Landes von entscheidender Bedeutung. Vereinzelt können Innovationen weitreichende Veränderungen bewirken und nachhaltig das Wirtschaftswachstum fördern, jedoch auch dazu beitragen, das Ökosystem zu entlasten, die Lebensqualität der Menschen zu steigern und potenzielle ressourcenbedingte Abhängigkeiten zu reduzieren. Die Studie verdeutlichte, dass alternative Antriebstechnologien im Rahmen der Entwicklung von Hybridfahrzeugen, Batterie-Elektrofahrzeugen sowie Brennstoffzellen-Fahrzeugen eine Verkettung von Innovationen darstellen, welche in der Lage sind, eben diese nachhaltigen Transformationsprozesse in Bewegung zu setzen.

Diese radikalen Innovationen sind jedoch in den meisten Fällen das Ergebnis eines langwierigen, kostenintensiven und risikobehafteten Forschungsprozesses. Die Erforschung und Entwicklung von Innovationen muss somit auf einer soliden Finanzierung fußen, um auch langfristige Vorhaben und angestrebte Zielsetzungen umzusetzen. Dem MoST kommt somit in zweierlei Hinsicht eine zentrale Position zu: Erstens besitzt dieses die Kompetenz, durch die Erstellung von Strategien, Politiken, Gesetzen und Regulierungen für das WuT-System aktuelle und zukünftige Schwerpunkte der Forschungsinhalte zu definieren. Zweitens besitzt das MoST die notwendigen Ressourcen, sodass durch die Implementierung von staatlichen Förderprogrammen und strategischen Investitionen, die Rentabilität und Kommerzialisierung von Innovationen

langfristig gewährleistet ist. Für Unternehmen sollen somit mögliche Risiken im Rahmen der Forschung und Entwicklung reduziert, und gleichzeitig Anreize und Schwerpunkte für relevante Forschungsinhalte gesetzt werden. Kapitel 2 veranschaulichte, dass Chinas nationales Innovationssystem über eine Leistungsfähige Struktur verfügt, sich aber noch innerhalb eines Aufholprozesses gegenüber den Industriestaaten befindet.

Der chinesische Staat hat in den vergangenen Jahrzehnten mit der Formulierung zahlreicher Automobilpolitiken stets versucht, die industrielle Entwicklung dieses Sektors hinsichtlich der Produktionsprozesse, der strategischen Zielsetzungen sowie der generellen Struktur zu beeinflussen. Die bisher initiierten Regularien zur Konsolidierung der Automobilindustrie haben gezeigt, dass die chinesische Regierung weiterhin eine Reduzierung staatlicher Interventionen im Rahmen der industriellen und automobilen Strukturierung des Landes ablehnt. Zahlreiche nationale Automobilhersteller befinden sich noch immer in der Phase einer Infantindustrie und sollen somit geschützt werden, da die Ausweitung von Marktmechanismen zur Folge hätte, dass nicht konkurrenzfähige Automobilunternehmen durch zunehmende Importe und neuen ausländischen Unternehmen ersetzt würden. Hierdurch könnten bestehende Vernetzungen zu anderen Industrien, wie der Chemie-, Stahl-, Maschinen- und Zulieferindustrie erodieren und den Ertrag von nationalen Produktionsprozessen reduzieren.²³⁶

Mit der Veröffentlichung der *New Automotive Industrial Policy* aus dem Jahr 2004 sollte eine grundlegende Neuausrichtung des chinesischen Automobilsektors unternommen werden. Dabei konnten zwar notwendige Anpassungen im Zuge des WTO-Beitritts erfolgreich umgesetzt werden, jedoch wurden übergeordnete Ziele wie die Modernisierung der Automobilindustrie sowie die Schaffung von global wettbewerbsfähigen und unabhängigen indigenen Automobilunternehmen verfehlt. Die Doppelstrategie der chinesischen Regierung, einerseits internationale Automobilkonzerne in die Modernisierung der eigenen Automobilindustrie über (Minderheits-) Joint Ventures einzubinden und andererseits durch Konsolidierungsvorgaben einen Konzentrationsprozess

²³⁶ Vgl. Meier, Nicola (2008). S. 259.

innerhalb der heimischen Automobilindustrie zu fördern, hat bisher nicht funktioniert. Vor allem angestrebte Technologietransfers und damit einhergehende Modernisierungsprozesse der Produktionsverfahren und Endprodukte durch die Markteintritte ausländischer Automobilunternehmen konnten nicht umgesetzt werden.²³⁷ Auf dem Gebiet der konventionellen fossilen Antriebsparadigmen bleiben die chinesischen Automobilhersteller somit weiterhin in einer technologischen Abhängigkeit von ihren ausländischen JV-Partnern.²³⁸ Folglich wird die aktuelle Technologielücke hinsichtlich des Produktionszyklus für herkömmliche Verbrennungsmotoren und Fahrzeuge auf zwanzig Jahre beziffert.²³⁹

Von einem heutigen Standpunkt aus betrachtet wurde jedoch mittels der Betonung des zentralen Stellenwertes einer Förderung und Entwicklung von alternativen Antriebstechnologien im Rahmen der *New Automotive Industrial Policy*, ein zentraler Grundpfeiler innerhalb der Evolution des chinesischen Automobilsektors errichtet. Die bisher angestrebten Zielsetzungen einer Modernisierung der nationalen Automobilindustrie sowie eine Stärkung deren internationaler Wettbewerbsfähigkeit besaßen durch die Fokussierung auf alternative Antriebstechnologien nun das Potenzial, erfolgreich umgesetzt zu werden.²⁴⁰

Die Kenntnisnahme dieser Entwicklungen diente als Grundvoraussetzung für die Beantwortung der zentralen Leitfragen. Nachfolgend sollen nun die Leitfragen noch einmal aufgegriffen, in den Kontext ihrer Kapitel eingeordnet und schließlich mit einer These beantwortet werden.

²³⁷ Vgl. hierzu Sims Gallagher, Kelly (2002): Foreign Technology in China's Automobile Industry: Implications for Energy, Economic Development and Environment. In: China Environment Series Journal, H. 6, S. 1–16. Sowie Gao, Paul (2002); Gan, Lin (2003): Globalization of the Automobile Industry in China: Dynamics and Barriers in Greening of the Road Transportation. In: Energy Policy Journal, H. 31, S. 537–551.

²³⁸ In diesem Zusammenhang zeigt sich ein deutlicher Unterschied zur automobilen Industriepolitik der chinesischen Nachbarländer. Japan und Südkorea konnten sich im Rahmen des Aufbaus einer eigenen Automobilindustrie von ausländischen Technologieabhängigkeiten loslösen. Vgl. Lee, Chunli (2001): Chinas Automobilindustrie in der Globalisierung. Institut für Weltwirtschaft und internationales Management der Universität Bremen (Berichte des Arbeitsbereichs Chinaforschung, 15). S.17.

²³⁹ Vgl. Lin, Sun (2010): China's Development and Policies of New Energy Auto Industry. Institute for Technology, Enterprise and Competitiveness, Doshisha University. (ITEC Working Paper Series). S.8

²⁴⁰ Auf dem Gebiet der alternativen Antriebstechnologien wird die Technologielücke zwischen chinesischen Automobilherstellern und den führenden Unternehmen der Industrienationen auf maximal fünf Jahre beziffert. Vgl. Lin, Sun (2010). S.8.

Die Absicht der ersten Frage bestand darin, Ursachen zu identifizieren, welche dazu beigetragen haben, dass die Förderung von alternativen Antriebstechnologien als eine strategisch notwendige Zielsetzung erachtet wurde. In diesem Zusammenhang zeigte Kapitel 4 auf, dass der Motorisierungsprozess innerhalb der Volksrepublik China durchaus mit den Entwicklungen der früh industrialisierten Länder verglichen werden kann.²⁴¹ Der Unterschied hierbei ist jedoch ein wesentlich kürzerer Zeitablauf dieses Prozesses. Folglich stellen in China bestehende Kontroversen zwischen industrie- und wirtschaftspolitischen Zielsetzungen auf der einen und umwelt- und energiepolitischen Zielsetzungen auf der anderen Seite elementare Herausforderungen dar. Das zentrale Charakteristikum des chinesischen Automobilisierungsprozesses besteht somit darin, dass der umwelt- und energiepolitische Handlungsdruck bereits in einer relativ frühen Phase der Motorisierung enorm ist. Die Studie belegte, dass durch Aufholprozesse im Zuge der Transformation des Landes zunehmende sozioökologische und sozioökonomische Herausforderungen die zukünftige Entwicklung der Automobilindustrie beeinflussen. Der Blick auf die Automobilindustrie verdeutlichte den zentralen Stellenwert dieses Sektors als Motor für Wirtschaftswachstum und Arbeitsplätze. Die Etablierung von alternativen Antriebstechnologien kann beiden Herausforderungen gerecht werden, da sie Modernisierungsprozesse anstößt und somit auch nachhaltiges Wirtschaftswachstum generiert. Die Markteinführung von NEV eröffnet zudem die Chance, die bestehende Herausforderung eines zunehmenden Erdölverbrauchs und damit einhergehende Importabhängigkeiten, zu reduzieren. Es zeigte sich, dass die zunehmende Urbanisation der Lebensräume und das gleichzeitige Wachstum einer neuen motorisierten Mittelschicht in ihren Konsequenzen zu gravierenden Umweltfolgen durch Schadstoffemissionen des innerstädtischen Verkehrs führen. Alternativ betriebene Fahrzeuge können jedoch die Wachstumseffekte des Automobilkonsums aufnehmen, ohne eine direkte Mehrbelastung durch Emissionen zu verursachen. Folglich kann die

²⁴¹ Vgl. Canzler, Weert et al. (2008). S. 67

Lebensqualität innerhalb der urbanen Großräume durch NEV wieder schrittweise gesteigert werden.

Somit wird die erste Leitfrage im Rahmen dieser Studie wie folgt beantwortet:

These 1: Die Kumulation von sozioökologischen und sozioökonomischen Herausforderungen haben im Zuge von Transformationsprozessen innerhalb der VR China die Öffnung eines spillover problem window bewirkt und fungieren somit als notwendige Motoren der Entwicklung und Förderung von alternativen Antriebstechnologien.

Die zweite Leitfrage besaß letztendlich die Intension, Regierungsdokumente zu identifizieren, welche die Notwendigkeit der Förderung von alternativen Antriebstechnologien betonen. Kapitel 5 konnte belegen, dass die Rahmensetzung für die Etablierung alternativer Antriebstechnologien sowohl in politischer als auch rechtlicher Hinsicht vollzogen wurde. Auch wenn es problematisch erscheint, nachzuweisen, welchen direkten Einfluss die Regierungsdokumente einzelnen ausüben konnten, zeigt die Gesamtheit dieser Dokumente jedoch den Trend auf, dass eine nachhaltige Entwicklung von Gesellschaft und Wirtschaft in Verbindung mit zunehmenden Umweltschutzbemühungen forciert wird. Mit der Verabschiedung des elften Fünfjahresplans wurde dieser Trend in eine langfristige und übergeordnete Zielsetzung transformiert. Komplementäre Entwicklungspläne wie der *Nationale Fünfjahresplan für Umweltschutz*, der *Plan für die mittel- bis langfristige Entwicklung von Wissenschaft und Technologie* sowie das *Gesetz zur Energieerhaltung* konkretisierten diese Zielsetzungen und identifizierten die Förderung und Entwicklung von alternativen Antriebstechnologien als einen effektiven Beitrag für die Umsetzung einer nachhaltigen Gesamtentwicklung des Landes. Diese Erkenntnisse wurden schließlich in die aktive Gestaltung der Automobilpolitik übertragen. Die bisher unzureichend dokumentierten Fördermaßnahmen und Zielsetzungen zur Etablierung von alternativen Antriebstechnologien innerhalb der 2004er Automobilpolitik wurden somit im Rahmen des 2009er Plans zur Restrukturierung der Automobilindustrie gezielt konkretisiert und erweitert.

Somit wird die zweite Leitfrage im Rahmen dieser Studie wie folgt beantwortet:

These 2: Der Plan zur Restrukturierung und Revitalisierung der Automobilindustrie nimmt die Zielsetzung einer nachhaltigen Entwicklung des Landes auf, und initiiert eine Programmreform der chinesischen Automobilpolitik, in welcher alternative Antriebstechnologien als Schlüssel für eine Modernisierung der Automobilindustrie gelten.

Die dritte Leitfrage konzentrierte sich nun auf die Aspekte der Durchführung. Dabei sollten strategische Maßnahmen dargelegt werden, welche die technologische Entwicklung von alternativen Antrieben sowie die Kommerzialisierung von NEV förderten. Im Rahmen des 6. Kapitels wurde deutlich, dass die Etablierung eines postfossilen Antriebsparadigmas sowie einer notwendigen Infrastruktur gewaltige Herausforderungen darstellen. Die Formulierungen von Zielsetzungen und Umstrukturierungsmaßnahmen reichen alleine jedoch nicht aus, um angestrebte Transformationsprozesse garantiert umsetzen zu können. Der chinesische Staat hat in diesem Zusammenhang durch Kooperationen von Ministerien und Kommissionen eine umfassende Förderpolitik entwickelt. Die Förderung von staatlichen Forschungsprogrammen sollte in erster Linie den technologischen Fortschritt innerhalb dieses Segments sicherstellen. Die Demonstrationsprojekte von Brennstoffzellen-Fahrzeugen sowie die Nutzung von NEV-Flotten während der Olympischen Spiele und der Weltausstellung zielten dabei auf eine Sensibilisierung von potenziellen Käufern ab. Hiermit wurde ein erster Schritt für die Kommerzialisierung von NEV begangen, welcher durch massive Subventionierungsprogramme und Infrastrukturmaßnahmen ergänzt wurde. Vor allem die Gründung einer milliardenschweren Industriallianz aus führenden Staatsunternehmen verdeutlichte, wie umfangreich und kostenintensiv notwendiges Wissen für die technologische und infrastrukturelle Umsetzung ist. Die Formulierung von industriellen Standards für ein einheitliches Qualitäts- und Leistungsniveau von NEV sowie die Anhebung der Verbrauchs- und Kraftstoffsteuer komplettieren vorerst diese Förderstrategie.

Somit wird die dritte Leitfrage im Rahmen dieser Studie wie folgt beantwortet:

These 3: Das umfassende Politikinstrumentarium im Allgemeinen sowie der extensive Gebrauch von finanziellen Ressourcen im Speziellen lassen den Implementierungsmodus einer direkten Subventionierung von NEV erkennen. Es wird deutlich, dass auf nationaler und regionaler Ebene der politische Wille besteht, Marktstrukturen Automobilunternehmen und Konsumenten zu beeinflussen, sodass die Entwicklung und Kommerzialisierung von alternativen Antriebstechnologien gewährleistet ist.

7.2 Kontroversen über den Durchbruch einer postfossilen Automobilität in China

Die Studie verwies darauf, dass die Etablierung einer auf alternativen Antrieben beruhenden postfossilen Automobilität aus sozioökologischer und sozioökonomischer Betrachtungsweise als absolut notwendig erscheint. Für die Beurteilung einer erfolgreichen Strategieumsetzung ist der Zeithorizont somit von zentraler Bedeutung. Die in dieser Studie vorgestellten relevanten Formulierungen, Zielsetzungen und Maßnahmen für die Etablierung von alternativen Antriebstechnologien sind maximal sechs Jahre alt und markieren somit erst den Beginn einer aktiven Förderung der Entwicklung und Kommerzialisierung von NEV. Dadurch werden NEV während dieser Startphase weiterhin auf Subventionierungen und Förderprogramme angewiesen sein, um die Konkurrenzfähigkeit auf dem chinesischen Automobilmarkt sicherzustellen. Demnach ist davon auszugehen, dass diese Strategie nur auf lange Sicht erfolgreich gestaltet werden kann.²⁴² Hiermit ist jedoch nicht die Frage beantwortet, welche Erfolgsaussichten die Etablierung alternativer Antriebstechnologien besitzt, um ein postfossiles Antriebsparadigma zu errichten. Im letzten Teil dieser Studie wird nun im Rahmen einer kontroversen Diskussion das Für und Wider der Erfolgsaussichten einer postfossilen Automobilität in der VR China erläutert. Hierfür sollen die zentralen politischen,

²⁴² Wang, Hewu; Ouyang, Minggao (2007) gehen davon aus, dass Batterie-Elektrofahrzeuge frühestens ab 2015 über die notwendige Konkurrenzfähigkeit zu herkömmlichen Antriebskonzepten verfügen; erste kommerzielle Nutzungen der Brennstoffzellentechnologie werden zwischen 2020 und 2050 erwartet.

wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen für einen möglichen Durchbruch alternativer Antriebstechnologien berücksichtigt werden. Anschließend soll ein persönliches Fazit des Autors diese Studie beschließen.

7.2.1 Begünstigende Faktoren für den Durchbruch eines postfossilen Antriebsparadigmas

Die Ergebnisse dieser Studie verdeutlichten, dass notwendige und leistungsfähige Institutionen für die Umsetzung eines technologischen und industriellen Aufbruchs der Volksrepublik China in eine postfossile Automobilität existieren. Das Land ist somit prinzipiell in der Lage einen Durchbruch auf diesem Gebiet zu gestalten. Ein zentraler Vorteil Chinas besteht vor allem in der Tatsache, dass das Land erst spät in das Segment der Automobilherstellung eingestiegen ist. Im Gegensatz zu den etablierten Automobilnationen werden somit in China radikale Innovationen innerhalb der Automobiltechnologie nicht durch das Hemmnis einer technologischen Pfadabhängigkeit des Verbrennungsmotors beeinträchtigt. Der Rückstand auf dem Gebiet der alternativen Antriebstechnologien ist wesentlich geringer als auf dem Gebiet der konventionellen Antriebe. Somit kann eine Ausweitung und Intensivierung der Ressourcen für FuE dazu genutzt werden, diese Lücke zu schließen. Vor allem die Großereignisse der Olympischen Spiele in Beijing sowie die Weltausstellung in Shanghai haben einen deutlichen Schub für alternative Antriebe erzeugt. Insbesondere die Errichtung einer regionalen Infrastruktur für NEV sowie die Nutzung und Wartung der NEV-Flotten hat während und nach diesen Großereignissen zu Lerneffekten und der Akkumulierung von Know-how geführt. Die Fokussierung auf Brückentechnologien erzeugt zudem Synergieeffekte, sodass das erzieltes Wissen durch die Entwicklung und den Einsatz von Hybrid- und Batteriefahrzeugen auch in spätere Brennstoffzellentechnologien einfließen kann.

Die menschliche Basis für diesen technologischen Durchbruch bildet dabei die international vernetzte technische und wirtschaftliche Elite Chinas. Mittlerweile besitzen zahlreiche chinesische Wissenschaftler und Manager gute Kontakte zu wissenschaftlichen und technologischen Instituten im Ausland. Hinzu kommt, dass eine beachtliche Rückwanderung von Auslandschinesen

stattgefunden hat. Diese Elite wurde an angesehenen Universitäten ausgebildet oder konnte im Ausland forschen bzw. in internationalen Unternehmen arbeiten. Hierdurch entstand ein vielseitiger Transfer von Know-how, welches auch das Wissen und die technologische Expertise im Kontext alternativer Antriebstechnologien betrifft.²⁴³ Exemplarisch ist in diesem Zusammenhang der aktuelle Minister für Wissenschaft und Technologie zu nennen: Wan Gang²⁴⁴.

Der hierarchische Aufbau des politischen Systems der Volksrepublik China beinhaltet einen weiteren Vorteil für die Etablierung alternativer Antriebstechnologien. Die politischen Strukturen der Entscheidungsfindung sind effizient und frei von aufwendigen Partizipations- und Konsensverfahren, sodass eine schnelle Umsetzung realisiert werden kann. Diese autoritären Entscheidungsstrukturen erlauben daher ein direktes und fokussiertes Handeln, wobei dieser Modus der Entscheidungsfindung besonders dann effizient und erfolgreich ist, wenn staatliche Zielsetzungen und Programme von nationaler Bedeutung sind. Das Beispiel der Alternativen Antriebstechnologien verdeutlichte somit den Vorteil dieser autoritären Entscheidungsstrukturen: In einem relativ kurzen Zeitabschnitt gelang es, durch das koordinierte Vorgehen von Ministerien, Kommissionen und dem Staatsrat, ein Industrie übergreifendes und zielgenaues Förderprogramm für NEV zu initiieren.

7.2.2 Hemmende Faktoren gegen den Durchbruch eines postfossilen Antriebsparadigmas

Aus dem Blickwinkel eines westlichen Demokratieverständnisses müssen grundsätzliche bedenken geäußert werden, ob und inwiefern sich Erfindungen

²⁴³ Vgl. Canzler, Weert et al. (2008), S. 103f.

²⁴⁴ Wan Gang nahm 1985 das Studium der Antriebstechnik an der TU Clausthal auf und promovierte dort im Jahr 1990. Von 1991 bis 2000 arbeitete Wan Gang in Ingolstadt für den Automobilhersteller Audi. Dort war er zunächst in der Fahrzeugentwicklung tätig und später sogar im Planungsstab. Ende 2000 kehrte er nach China zurück, um von der Tongji-Universität aus landesweites Forschungsprogramm zur Entwicklung von elektrischen Kraftfahrzeugen und Wasserstofftechnologie zu koordinieren. Im Juli 2004 wurde er Präsident der Tongji-Universität, eine Position, die er bis heute neben seinem Ministeramt innehat. Wan Gang gilt als einer der wichtigsten und einflussreichsten Unterstützer für die Etablierung alternativer Antriebstechnologien: „Elektroautos und Fahrzeuge mit Hybridantrieb können nicht nur saubere Luft garantieren, sondern auch die Entwicklung der Automobilindustrie fördern.“ Gang, Wan zitiert aus: Unbekannt (2009): Mit Hightech aus der Krise. In: Beijing Review, 25. 09. 2009. Online verfügbar unter http://german.beijingreview.com.cn/60Jahre/2009-09/25/content_219651.htm.

und Innovationen durch staatliche Interventionen verordnen lassen. Vor allem der anvisierte Durchbruch innerhalb der Brennstoffzellentechnologie ist hiervon betroffen. Bisher gingen westliche Sozialwissenschaftler davon aus, dass Erfindungen und Innovationen durch staatliche Förderprogramme nicht *erzwungen* werden können: „*it is not possible to force invention [...] technology forcing is an uncertain strategy with no guarantees of technological breakthroughs*“.²⁴⁵ Die Forcierung auf eine bestimmte Technologie birgt ebenfalls Risiken, da Entfaltungsmöglichkeiten der Forschung beschnitten und Möglichkeiten erzeugt werden, langfristig in falsche oder unterlegene Technologien zu investieren. Nur die Bewahrung einer technologischen Diversität führt zu wünschenswerten Synergieeffekten und stimuliert somit die Generierung von Erfindungen und Innovationen.²⁴⁶

Der politische und wirtschaftliche Aufstieg Chinas mündet automatisch in das ambitionierte Ziel, in absehbarer Zeit auf einigen technologischen Feldern in die Weltspitze vorzustoßen. Dies gilt auch für den Automobilsektor. Damit einher gehen jedoch Zweifel, dass der unzureichende Schutz geistiger Eigentumsrechte eine Kultur des Kopierens und nicht schöpferische Tätigkeiten begünstigt und somit die Generierung von Innovationen und Erfindungen blockiert. Folglich fehlen Anreize, neuartige Technologien aufzubauen und zu vermarkten. Die autoritären Strukturen des politischen Systems können zudem als Nachteil ausgelegt werden, da sie innovationshemmend wirken und eine freie Entfaltung von Forschung und Entwicklung verhindern. Somit ist es für die VR China weiterhin problematisch, nennenswerte Innovationen mit breiter Wirkung zu erzielen. Für die politischen Rahmenbedingungen bedeutet dies, dass die Grundvoraussetzungen für potenzielle Promotoren von Innovationen, wie fundamentale politische Freiheiten, Rechtsgleichheit und Rechtssicherheit sowie

²⁴⁵ Gerard, D.; Lave, L. B. (2005): Implementing technology-forcing policies: The 1970 Clean Air Act Amendments and the introduction of advanced automotive emissions controls in the United States. In: *Technological Forecasting and Social Change*, H. 72, S. 774f.

²⁴⁶ Vgl. Köhler Jonathan et al. (2008): *Can Carmakers save the planet?* In: Foxon, Timothy J. (Hg.): *Innovation for a low carbon economy. Economic, institutional and management approaches*. Cheltenham, S. 238.

die Förderung und der Schutz von Individualrechten gegenüber dem Staat als mangelhaft einzustufen sind.²⁴⁷

7.2.3 Schlussfolgerung

Die Gesamtheit dieser Studie zeigte auf, welch immensen Stellenwert die Automobilindustrie in der VR China besitzt. Transformationsprozesse innerhalb des Landes beeinflussten den Automobilsektor ebenso wie die Öffnung der Binnenmärkte und der damit einhergehende Eintritt in eine globalisierte Weltwirtschaft. Um diesen stetigen Wandel zu verarbeiten, hat die chinesische Regierung wiederholt den Versuch unternommen, regulierend und ordnend in das Segment der Automobilindustrie einzugreifen. Scheinbar mit Erfolg: Der konstant hohe Anteil der automobilindustriellen Wertschöpfung am nationalen BIP belegt dies. Dennoch stellt sich im Kern die Frage, mit welcher Strategie eine konkurrenzfähige Automobilindustrie erbaut werden kann. Der Anstieg von indigenen und privaten Automobilherstellern verweist zwar auf die Möglichkeit, zunehmend eigene Kapazitäten zum Bau von Pkw zu benutzen, dennoch fehlt es weiterhin an internationaler Wettbewerbsfähigkeit und technologischer Expertise. Die chinesischen Automobilhersteller agieren meist national oder exportieren ihre Fahrzeuge vorwiegend in Schwellenländer, wo technologische Standards bestenfalls identisch sind. Aufgrund der Dynamik und der Größe des chinesischen Automobilmarktes fehlen auch möglicherweise Anreize, sich auf den internationalen Märkten zu positionieren. Die Konzentration auf den nationalen Markt wird vor allem durch die weiterhin bestehende Fragmentierung des chinesischen Automobilsektors deutlich. Dabei verursacht eine fragmentierte Industriestruktur hohe Kosten, weil im Rahmen von kleinen Baureihen keine Skaleneffekte generiert werden und somit die kapitalintensive Produktion von Fahrzeugen unwirtschaftlich bleibt.²⁴⁸ Dessen ungeachtet bleibt der chinesische Automobilsektor jedoch eine einflussreiche hoch lukrative Industrie. Vor diesem Hintergrund ist eine zukunftsorientierte Ausrichtung der Automobilindustrie von großer Bedeutung.

²⁴⁷ Vgl. Canzler, Weert et al. (2008). S. 105.

²⁴⁸ Vgl. Meier, Nicola (2009). S. 259.

Die Studie zeigte auf, dass der Handlungsdruck für die Etablierung alternativer Antriebstechnologien groß ist. Daher sollte in diesem Zusammenhang der politische Wille, als treibende Kraft zur Umsetzung dieses Vorhabens, nicht unterschätzt werden. Vor allem die umfassende Entwicklung von Instrumenten, die die chinesische Regierung zur Förderung von NEV einsetzt, verdeutlichen, mit welcher Vehemenz dieses Vorhaben verfolgt wird. Es wurde klar, dass es sich hierbei nicht um eine einseitige Förderstrategie handelt, sondern der Versuch unternommen wird, die Förderung auf zahlreichen Ebenen und Feldern fast gleichzeitig zu gestalten. Das imposante Investitionsvolumen zur Förderung von NEV sowie die Errichtung einer industriellen Allianz zur Entwicklung einheitlicher Technologiestandards und Infrastrukturanpassungen verfügen dabei über das Potenzial einer erfolgreichen Implementierung.

Diese Studie gelangt somit zu der Schlussfolgerung, dass letztendlich die begünstigenden Faktoren den Durchbruch eines postfossilen Antriebsparadigmas bewirken, sodass alternative Antriebstechnologien als Motoren einer zukünftigen Automobilität in der VR China fungieren. Ob dieser Durchbruch auch mit dem langfristigen Ziel einhergeht, in die internationale Spitzengruppe der Automobilnationen vorzustoßen oder gar in eine globale Führungsrolle innerhalb der alternativen Antriebstechnologien mündet, kann jedoch nur durch die Beobachtung der zukünftigen Entwicklung beantwortet werden.

8. Literaturverzeichnis

Agenturmeldungen

- Alliance drives promotion of electric cars (19. August 2010, Xinhua General News Service). Online verfügbar unter http://news.xinhuanet.com/english/2010/china/2010-08/19/c_13451819.htm, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.
- China promotes new-energy vehicles in seven more cities (02. Juni 2010, Xinhua General News Service). Online verfügbar unter LexisNexis.
- China's state-owned giants enter green energy (07. April 2010, Market Watch). Online verfügbar unter LexisNexis.
- Chinese Government Announces Alternative-Fuel Vehicle Subsidy Programme (02. Juni 2010, World Markets Research Center - Global Insight). Online verfügbar unter LexisNexis.
- Official data confirm China as world's biggest auto producer, consumer, challenges remain (Xinhua General News Service). Von Liu Jie (Xinhua). Online verfügbar unter http://news.xinhuanet.com/english/2010-01/11/content_12791132.htm, zuletzt geprüft am 01. 10. 2010.
- Profile of China's automotive industry in H1 2010 (30. Juli 2010, Xinhua General News Service). Online verfügbar unter LexisNexis.
- Shanghai's highest new-energy vehicle subsidy likely to reach 110.000 yuan (13. August 2010, Xinhua General News Service). Online verfügbar unter LexisNexis.
- Shenzhen Launches Local Subsidization (6. Juli 2010, Comtex News Network - Sino Cast). Online verfügbar unter LexisNexis.
- Subsidy on private purchase of new energy vehicles underway in Shenzhen (06. Juli 2010, Xinhua General News Service). Online verfügbar unter LexisNexis.
- Chinese Government Announces Guidelines for Locally Produced Alternative-Fuel Vehicles (27. Mai 2010, World Markets Research Center - Global Insight). Online verfügbar unter LexisNexis.

Aufsätze und Berichte

- Asian Development Bank (2005): Study on Sustainable Urbanization in Metropolitan Regions. (Technical Assistance Report). Online verfügbar unter <http://www.adb.org/Documents/TARs/PRC/38266-PRC-TAR.pdf>, zuletzt geprüft am 01. 10. 2010.
- British Petroleum: BP Statistical Review of World Energy. June 2010. Online verfügbar unter http://www.bp.com/liveassets/bp_internet/globalbp/globalbp_uk_english/reports_and_publications/statistical_energy_review_2008/STAGING/local_assets/2010_downloads/statistical_review_of_world_energy_full_report_2010.pdf, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.
- Burgelman, Robert A.; Grove, Andrew S. (2010): Toward Electric Cars and Clean Coal: A Comparative Analysis of Strategies and Strategy-Making in the U.S. and China. Stanford University Graduate School of Business. (Research Paper No. 2048). Online verfügbar unter http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1574472, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.
- Cai, Jianing; Pan, Xiangmin (2009): Chinese Hydrogen Update. International Partnership for the Hydrogen Economy. Joint SC/ILC Meeting. Washington DC. Online verfügbar unter http://www.iphe.net/docs/Meetings/USA_12-09/Country_Presentations/China.pdf, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.
- Chang, Crystal (2009): Developmental Strategies in a Global Economy: The Unexpected Emergence of China's Indigenous Auto Industry. Paper presented at the 2009 APSA Annual

- Meeting in Toronto. Online verfügbar unter http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1450117, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.
- China Greentech Initiative (2009): The China Greentech Report. Shanghai. Online verfügbar unter <http://www.china-greentech.com/sites/default/files/CGTR2009-FullReport.pdf>, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.
- China National Petroleum Corporation (2010): Domestic refining and marketing highlights. Online verfügbar unter http://www.cnpc.com.cn/resource/english/images1/flash/operating_highlights.swf, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.
- China Petrochemical Corporation (2010): Refining & Sales. Online verfügbar unter http://english.sinopetroleum.com/about_sinopetroleum/our_business/refining_selling/, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.
- China Southern Power Grid (2009): Electric automobile charging facilities developed by CSG were put into operation in Shenzhen. Online verfügbar unter <http://eng.csg.cn/>, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.
- CNOOC New Energy Investment Co., Ltd (2009): CNOOC Starts Li-ion Power Battery Project. Online verfügbar unter <http://en.cnooc.com.cn/data/html/news/2009-12-03/300895.html>, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.
- Droege & Comp. Singapore PTE LTD; International Management Consultants (2008): China's Strategies to become an Innovation Juggernaut. Herausgegeben von Impuls-Stiftung und VDMA. Singapore, Frankfurt.
- Haxel, G.; J. Hedrick; J. Orris (2006): Rare earth elements critical resources for high technology. USGS Fact Sheet: 087-02. United States Geological Survey. Online verfügbar unter <http://pubs.usgs.gov/fs/2002/fs087-02/fs087-02.pdf>, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.
- Holweg, Matthias; Luo, Jianxi; Oliver, Nick (2005): The Past, Present and Future of Chinas Automotive Industry: A Value Chain Perspective. Workingpaper. The Cambridge-MIT Institute. Online verfügbar unter http://www.innovation.jbs.cam.ac.uk/publications/downloads/holweg_past.pdf, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.
- Hunter Christie, Edward: China's foreign oil policy: genesis, deployment and selected effects. FIW Research Reports 2009/10 H. 3. Online verfügbar unter http://www.fiw.ac.at/fileadmin/Documents/Publikationen/Studien_II/SI03.Policy_Note.China_s_oil.pdf, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.
- Karplus, Valerie J. (März 2007): Innovation in Chinas Energy Sector. Center for Environmental Science and Policy; Stanford University. (Working Paper 61).
- Kuijs, Louis (2009): China Through 2020—A Macroeconomic Scenario. Worldbank China Office. (Research Working Paper, 9). Online verfügbar unter http://siteresources.worldbank.org/CHINAEXTN/Resources/318949-1268688634523/medium_term_scenario.pdf, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.
- Lee, Chunli (2001): Chinas Automobilindustrie in der Globalisierung. Institut für Weltwirtschaft und internationales Management der Universität Bremen. (Berichte des Arbeitsbereichs Chinaforschung). Online verfügbar unter <http://www.iwim.uni-bremen.de/publikationen/pdf/c015.pdf>, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.
- Li, Zejian (2009): The Role of international technology Transfer in the Chinese Automotive Industry. Discussion Paper No.269. Manufacturing Management Research Center (MMRC). Online verfügbar unter http://merc.e.u-tokyo.ac.jp/mmrc/dp/pdf/MMRC269_2009.pdf, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.
- Li Xin, Pan Xiangmin (2010): Country Update: China. International Partnership for the Hydrogen Economy. Joint SC/ILC Meeting. Online verfügbar unter http://www.iphe.net/docs/Meetings/Germany_5-10/China%20update%202010.pdf, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.

- Liedtke, Maren; Elsner Harald (2009): Seltene Erden. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe. (Commodity Top News, 31). Online verfügbar unter http://www.bgr.bund.de/nn_322858/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/Commodity_Top_News/Rohstoffwirtschaft/31_gerden,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/31_gerden.pdf, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.
- Lin, Sun (2010): China's Development and Policies of New Energy Auto Industry. Institute for Technology, Enterprise and Competitiveness, Doshisha University. (ITEC Working Paper Series). Online verfügbar unter http://www.itec.doshisha-u.jp/03_publication/01_workingpaper/2010/10-02.pdf, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.
- Linton, Katherine Connor (2008): Chinas R&D Policy for the 21st Century: Government Direction of Innovation. U.S. International Trade Commission. Online verfügbar unter http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1126651, zuletzt geprüft am 01.10.2010.
- Liu, Xielin; Lundin, Nannan (2007): Toward a Market-based Open Innovation System of China. Graduate Universty of Chinese Academy of Science; Örebro University. Online verfügbar unter <http://www.globelicsacademy.net/2007/papers/Xielin%20Liu%20Paper%201.pdf>, zuletzt geprüft am 01.10.2010.
- Lun, Jingguang (2006): Progress of GEF-UNDP-China Fuel Cell Bus Demonstration Project. Online verfügbar unter <http://www.iphe.net/partners/china.html>, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.
- Ma, Jianxin (2008): R&D and Demonstration of Hydrogen Production and Refueling Station for FCV in Shanghai. HyWays-IPHE Roadmap Workshop, Changsha, China, 5th August 2008. Online verfügbar unter http://www.hyways-iphe.org/publications/WS_Changsha/II_R&D_and_Demonstration_of_Hydrogen_Production_and_Refueling_Station_for_FCVs_in_Shanghai_J_Ma.pdf, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.
- OECD (2009): OECD-Prüfungen im Bereich Innovationspolitik- China. Synthesebericht. Online verfügbar unter <http://www.oecd.org/dataoecd/63/52/42272310.pdf>, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.
- OKOKOK (2009): China Rare Earth Industry Report, 2009. Online verfügbar unter http://www.okokok.com.cn/Htmls/PE_Product/091021/57784.html, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.
- Qu, Xiong (19. August 2010): China launches electric car alliance. CNTV. Online verfügbar unter <http://english.cntv.cn/program/bizasia/20100819/102740.shtml>, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.
- Shen, Zhongyuan; Ito, Kokichi; Li, Zhidong: Outlook for China's Motorization and Energy Consumption. The Institute of Energy Economics, Japan. Online verfügbar unter http://eneken.ieej.or.jp/en/data/old/pdf/0203_06e.pdf, zuletzt geprüft am 01. 10. 2010.
- Sigurdson, Jon (2004): China becoming a Technological Superpower – A narrow Window of Opportunity. (EIJS Working Papers Series, 194). Online verfügbar unter <http://swopec.hhs.se/eijswp/papers/eijswp0194.pdf>, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.
- State Grid Corporation of China (2010): SGCC Accelerates Building of Electric Vehicle Charging Stations. Online verfügbar unter <http://www.sgcc.com.cn/ywlm/gsyw-e/218933.shtml>, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.
- Tan, Xiaomei; Gang, Zhao: An Emerging Revolution: Clean Technology Research, Development and Innovation in China. WRI Working Paper. World Resources Institute. Washington DC. Online verfügbar unter http://pdf.wri.org/working_papers/an_emerging_revolution.pdf, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.
- Villareal, Axel (2010): "From the technical to the political": politicization of the electric vehicle in France. 18th International GERPISA colloquium. "The greening of the global auto industry in a period of crisis". Online verfügbar unter http://gerpisa.org/en/system/files/villareal_18th_International_GERPISA_colloquium.pdf, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.

Wang, Hua (2005): Who Are Mading Chinese Cars? The Comparison Between Large And Small Carmakers In China. Workingpaper presented at the Thirteenth Gerpisa International Colloquium. Online verfügbar unter <http://www.gerpisa.univ-evry.fr/rencontre/13.rencontre/contributions.html#>, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.

Wang, Hua; Kimble, Chris (2010): Leapfrogging to electric vehicles: Challenges of governance in China's Automobile Industry. 18th International GERPISA colloquium. "The greening of the global auto industry in a period of crisis". Online verfügbar unter http://gerpisa.org/en/system/files/William-leapfrog_V2-3_Wang.doc, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.

Worldbank (2006): China Water Quality Management. Policy and Institutional Considerations. (Worldbank Discussion Papers). Online verfügbar unter http://siteresources.worldbank.org/INTEAPREGTOPENVIRONMENT/Resources/China_WPM_final_lo_res.pdf, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.

Worldbank (2008): Urban Population. China. (World Development Indicators). Online verfügbar unter <http://data.worldbank.org/indicator/SP.URB.TOTL>, zuletzt geprüft am 01. 10. 2010.

Worldbank (2010): China Quarterly Update, June 2010. Online verfügbar unter http://siteresources.worldbank.org/CHINAEXTN/Resources/318949-1268688634523/Quarterly_June_2010.pdf, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.

Zhou, Hongchang; Sperling, Daniel (2001): Transportation in Developing Countries: Greenhouse Gas Scenarios for Shanghai, China. Pew Center on Global Climate Change. Online verfügbar unter http://www.pewclimate.org/docUploads/transportation_shanghai.pdf, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.

Beiträge in Sammelwerken und Tagungsbänden

Chen, Hongtao; Jin, Jun; Chen, Jin (2008): Catching up in New Energy Vehicle Industry: Review of its Development and Policies in China. In: IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology (Hg.). Piscataway, NJ, S. 810–814.

Fan, C. Cindy (2008): Migration, Hukou and the City. In: Yusuf, Shahid (Hg.): China Urbanizes. Consequences, Strategies, and Policies. Washington, DC: World Bank, S. 65–91.

Gu, Shulin; Lundvall Bengt-Åke (2006): Policy learning as a key process in the transformation of the Chinese innovation system. In: Lundvall, Bengt-Åke; Patarapong Intarakumnerd; Vang, Jan (Hg.): Asia's innovation systems in transition. Cheltenham: Elgar (New horizons in the economics of innovation), S. 293–312.

Howlett, Michael (2007): What is a Policy Instrument? Tools, Mixes and Implementation Styles. In: Eliadis, F. Pearl; Hill, Margaret M.; Howlett, Michael Patrick (Hg.): Designing government. From instruments to governance. Montreal, S. 31–50.

Hu, Albert G. Z.; Jefferson, Gary H. (2008): Science and Technology in China. In: Brandt, Loren; Rawski, Thomas G. (Hg.): China's great economic transformation. Cambridge, S. 286–337.

Jann, Werner; Wegrich, Kai (2009): Phasenmodelle und Politikprozesse: Der Policy Cycle. In: Schubert, Klaus (Hg.): Lehrbuch der Politikfeldanalyse 2.0. München, S. 75–113.

Köhler Jonathan; Whitmarsh, Lorraine; Michie, Jonathan; Oughton, Christine (2008): Can Carmakers save the planet? In: Foxon, Timothy J. (Hg.): Innovation for a low carbon economy. Economic, institutional and management approaches. Cheltenham, S. 230–265.

Kroll, Henning; Conlé, Markus; Schüller, Margot (2008): China: Innovation System and Innovation Policy. In: Fraunhofer Institut ISI; German Institute of Global and Area Studies GIGA; Georgia Tech, Program Science Technology and Innovation Policy STIP (Hg.): New Challenges for Germany in the Innovation Competition. Karlsruhe, Hamburg, Atlanta, S. 169–242.

Marz, Lutz; Dierkes, Meinolf; Knie, Andreas; Wieder, Marc; Zhang, Junhua (2008): China 2020: Automobilisierungsperspektiven im Reich der Mitte. In: Canzler, Weert; Schmidt, Gert (Hg.):

- Zukünfte des Automobils, Aussichten und Grenzen der autotechnischen Globalisierung. Berlin, S. 231–256.
- Mayntz, Renate (1980): Die Implementation politischer Programme. Theoretische Überlegungen zu einem neuen Forschungsgebiet. In: Mayntz, Renate (Hg.): Implementation politischer Programme. Königstein/Ts., S. 236–249.
- Pingwen, Ming; Jingguang, Lun; Mytelka, Lynn (2008): Hydrogen and fuel-cell activities in China. In: Mytelka, Lynn Krieger (Hg.): Making choices about hydrogen. Transport issues for developing countries. Tokyo, S. 290–302.
- Salamon, Lester M; Lund, Michael S. (1989): The Tools Approach: Basic Analytics. In: Salamon, Lester M. (Hg.): Beyond Privatization. The tools of government action. Washington, DC, S. 23–50.
- Scharpf, Fritz W. (1973): Verwaltungswissenschaft als Teil der Politikwissenschaft. In: Scharpf, Fritz W. (Hg.): Planung als politischer Prozeß. Aufsätze zur Theorie der planenden Demokratie. Frankfurt am Main, S. 9–32.
- Verspagen, Bart (2005): Innovation and Economic Growth. In: Fagerberg, Jan; Mowery, David C. and Nelson Richard R. (Hg.): The Oxford Handbook of Innovation. Oxford, S. 487–513.
- Weider, Marc; Marz, Lutz (2005): Quantensprung oder Sackgasse? Zum Stand und zu Entwicklungsperspektiven der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie in der Automobilindustrie. In: Rammler, Stephan; Weider, Marc (Hg.): Wasserstoffauto. Zwischen Markt und Mythos. Münster, S. 9–33.
- Werder, Axel von (2010): Corporate-Governance. In: Roberts, Laura; Moseni, Riccardo; Winter, Eggert (Hg.): Gabler Wirtschaftslexikon. Wiesbaden, S. 623–627.
- Xiang, Zhang; Jianzhong, Yang; Bo, Sun; Jia, Wang (2009): Study on the Policy of New Energy Vehicles in China. In: Institute of Electrical and Electronics Engineers (Hg.): 2009 IEEE Vehicle Power and Propulsion Conference / VPPC; Dearborn, Michigan, Band 1, S. 31–36.
- Zhang, Xiang; Wang; Jia; Yang, Jianzhong; Cai, Zhibiao; He, Qinglin; Hou, Yuanzhang (2008): Prospects of New Energy Vehicles for China Market. In: Institute of Engineering and Technology; Institution of Engineering and Technology. (Hg.): Hybrid and Eco-Friendly Vehicle Conference, 2008 IET HEVC // HEVC 08. Stevenage: Institution of Engineering and Technology, S. 65–75.
- ## Chinesische Primärquellen
- MEP (2000 revidiert): 中华人民共和国大气污染防治法 (Law of the People's Republic of China on the Prevention and Control of Atmospheric Pollution). Online verfügbar unter <http://vip.chinalawinfo.com/NewLaw2002/SLC/SLC.asp?Db=chl&Gid=27171>, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.
- MEP (2007): The National Eleventh Five-year Plan for Environmental Protection 2006-2010. Online verfügbar unter <http://www.chinaenvironmentallaw.com/wp-content/uploads/2008/03/the-national-eleventh-five-year-plan-for-environmental-protection.doc>, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.
- MEP (2008 revidiert): 中华人民共和国节约能源法 (Law of the People's Republic of China on Conserving Energy). Online verfügbar unter <http://vip.chinalawinfo.com/NewLaw2002/SLC/SLC.asp?Db=chl&Gid=98763>, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.
- MIIT (2009): 新能源汽车生产企业及产品准入管理规则 (Access Regulations for New Energy Vehicle Manufacturers and Products). Online verfügbar unter <http://www.miit.gov.cn/n11293472/n11293832/n12845605/13052892.html>, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.

MIIT (10. Juli 2010): 苗圩出席全国私人购买新能源汽车试点工作会议 (Miao Wei besucht die erste nationale Arbeitskonferenz für den Privaterwerb von NEV). Online verfügbar unter <http://www.miit.gov.cn/n11293472/n11293832/n11293907/n11368223/13296285.html>.

MoF (01. September 2008): 9月1日起调整汽车消费税 (Revidierte Verbrauchssteuer für Automobile vom 01. September). Online verfügbar unter http://www.mof.gov.cn/zhenwguxinx/caijingshidian/gmrb/200808/t20080814_63119.html, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.

MoF (2010): 汽车充电站进投资高峰期 中国能源企业加速布局 (Investitionen für Fahrzeug-Ladestationen auf dem Höhepunkt - Der chinesische Energiesektor verzeichnet einen zunehmenden Absatz). Online verfügbar unter http://fdi.gov.cn/pub/FDI/tzdt/dt/t20100514_121694.htm?fclose=1, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.

MoF; MoST (2009): 关于开展节能与新能源汽车示范推广试点工作的通知 (Circular on Carrying out Energy Conservation and New Energy Vehicle Demonstration and Popularizing Pilot Programs). Online verfügbar unter <http://www.chinaev.org/DisplayView/Normal/News/Detail.aspx?id=1884>, zuletzt geprüft am 02.10. 2010.

MoST (ohne Jahr): Missions of the Ministry of Science and Technology. Online verfügbar unter <http://www.most.gov.cn/eng/organization/Mission/>, zuletzt geprüft am 01.10. 2010.

MoST (2006): 国家“十一五”科学技术发展规划 (Plan für die Entwicklung von Wissenschaft und Technologie innerhalb des elften Fünfjahresplans). Online verfügbar unter http://www.most.gov.cn/tztg/200610/t20061031_37721.htm, zuletzt geprüft am 01.10.2010.

MoST (2009): 万钢出席“湖北·武汉‘十城千辆’电动汽车启动暨百辆混合动力公交车投放仪式” (Minister Wang Gang besucht die Eröffnungszeremonie des 1.000 NEV für 10 Städte-Programms in Wuhan, Hubei). Online verfügbar unter http://www.most.gov.cn/tpxw/200901/t20090108_66581.htm, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.

NDRC (ohne Jahr): 发展改革委主要职责 (Die Hauptaufgaben der NDRC). Online verfügbar unter <http://www.sdpc.gov.cn/jj/default.htm>, zuletzt geprüft am 01. 10. 2010.

NDRC (2004): Interim Measures for the Administration of Examining and Approving Foreign Investment Projects. Online verfügbar unter http://www.xn-fiqs8sm3j246b.com/pub/FDI_EN/Economy/Investment%20Environment/FDI%20in%20China/Examination%20and%20Approval/t20060422_24925.htm, zuletzt geprüft am 01. 01. 2010.

NDRC (2004): 汽车产业发展政策 (New Automotive Industrial Policy). Online verfügbar unter <http://www.people.com.cn/GB/qiche/1049/2537256.html>, zuletzt geprüft am 01. 10. 2010.

NDRC (2004): 节能中长期专项规划 (China Medium and Long Term Energy Conservation Plan). Online verfügbar unter http://www.beconchina.org/energy_saving.htm, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.

NDRC (2007): 新能源汽车生产准入管理规则 (Administration Rules on Access to the Production of New Energy Vehicles). Online verfügbar unter <http://www.sdpc.gov.cn/zcfb/zcfbgg/2007gonggao/W020071024415850220372.pdf>.

State Administration of Taxation (01. Januar 2009): 油价税费改革方案 (征求意见稿) Kraftstoffsteuerreform (Entwurf). Online verfügbar unter <http://finance.people.com.cn/GB/8470821.html>, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.

State Council (1994): 汽车工业产业政策 (Automotive Policy 1994). Online verfügbar unter <http://china.findlaw.cn/fagui/jj/23/61225.html>, zuletzt geprüft am 01. 10. 2010.

State Council (2006): 中华人民共和国国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要 (Elfter Fünfjahresplan zur volkswirtschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklung für 2006-2010). Online verfügbar unter http://www.gov.cn/ztzl/2006-03/16/content_228841.htm, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.

State Council (2006): 国家中长期科学和技术发展规划纲要 (2006-2020年) (Plan für die mittel- bis langfristige Entwicklung von Wissenschaft und Technologie für 2006-2020). Online verfügbar unter http://www.gov.cn/jrzg/2006-02/09/content_183787.htm, zuletzt geprüft am 01.10.2010.

State Council (2009): 汽车产业调整和振兴规划 (The Planning for Restructuring and Revitalization of the Auto Industry). Online verfügbar unter <http://auto.163.com/09/0321/15/54UIR9TT000816HJ.html>, zuletzt geprüft am 01. 10. 2010.

State-owned Assets Supervision and Administration Commission of the State Council, SASAC (18. August 2010): 中央企业电动车产业联盟在京成立 (Industrieallianz für NEV in Beijing beschlossen). Online verfügbar unter <http://www.sasac.gov.cn/n1180/n1566/n258237/n258869/7500824.html>, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.

Monografien

- Anderson, James E. (2006): Public policymaking: An introduction. Boston.
- Aßmann, Jörg (2003): Innovationslogik und regionales Wirtschaftswachstum. Theorie und Empirie autopoietischer Innovationsdynamik. Norderstedt.
- Birkland, Thomas A. (2005): An introduction to the policy process. Theories, concepts, and models of public policy making. Armonk, NY.
- Blum, Sonja; Schubert, Klaus (2009): Politikfeldanalyse. Wiesbaden.
- Browder, Greg J.: Stepping Up. Improving the Performance of China's Urban Water Utilities. Washington D.C.
- Canzler, Weert; Dierkes, Meinolf; Knie, Andreas; Marz, Lutz; Weider, Marc (2008): Verpasste Chancen der Modernisierung? China zwischen nachholender und alternativer Motorisierung. Berlin.
- Chin, Gregory T. (2010): China's automotive modernization. The party-state and multinational corporations. Basingstoke, Hampshire.
- Chinese Academy of Engineering; National Research Council (2003): Personal cars and China. Si ren jiao che yu Zhongguo. Washington D.C.
- Dikötter, Frank (2006): Exotic commodities. Modern objects and everyday life in China. New York.
- Gu, Shulin; Lundvall, Bengt-Åke: China's innovation system and the move toward harmonious growth and endogenous innovation. Aalborg, Göttingen: DRUID; Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek. (DRUID working paper, 2006,7).
- Haas, Ernst B. (1968): The Uniting of Europe. Stanford.
- Harwit, Eric (1995): China's automobile industry. Policies, problems, and prospects. Armonk, NY.
- He, Qinglin (2006): China in der Modernisierungsfalle. Hamburg.
- Heilmann, Sebastian (2004): Das politische System der Volksrepublik China. Wiesbaden.
- Hennemann, Stefan (2006): Technologischer Wandel und wissensbasierte Regionalentwicklung in China. Kooperationen im Innovationsprozess zwischen Hightech-Unternehmen und Forschungseinrichtungen/Universitäten. Univ., Diss.--Hannover, 2005. Berlin: LIT (Wirtschaftsgeographie, 35).
- Hood, Christopher C. (1983): The tools of government. London.

- Howlett, Michael; Ramesh, M.; Perl, Anthony (2009): Studying public policy. Policy cycles & policy subsystems. Ontario: Oxford Univ. Press.
- Liu, Weidong (1999): Geography of China's Auto Industry: Globalization and Embeddedness. Ph.D thesis, University of Hong Kong. 1999.
- Lo, Dic (1997): Market and institutional regulation in Chinese industrialization, 1978 - 94. Basingstoke, Hampshire.
- Lundvall, Bengt-Åke (1995): National systems of innovation. Towards a theory of innovation and interactive learning. London.
- Maddison, Angus (1998): Chinese Economic Performance in the Long Run. Paris.
- Mayntz, Renate (1997): Soziale Dynamik und politische Steuerung. Theoretische und methodologische Überlegungen. Frankfurt/Main.
- Meier, Nicola (2009): China - the new developmental state? An empirical analysis of the automotive industry. Frankfurt am Main.
- National Research Council; National Academy of Engineering (2004): Urbanization, energy, and air pollution in China. The challenges ahead; proceedings of a symposium. Washington, DC.
- Naughton, Barry (2007): The Chinese economy. Transitions and growth. Cambridge, Massachusetts.
- OECD (2008): Reviews of Innovation Policy: China. Paris.
- Pindyck, Robert S.; Rubinfeld, Daniel L. (2009): Microeconomics. 7. ed., Pearson internat. ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson/Prentice Hall.
- Pressman, Jeffrey Leonard; Wildavsky, Aaron (1984): Implementation. How great expectations in Washington are dashed in Oakland. Berkeley.
- Rohe, Karl (1994): Politik. Begriffe und Wirklichkeiten ; eine Einführung in das politische Denken. Stuttgart.
- Rothwell, Roy; Zegveld, Walter (1985): Reindustrialization and technology. Harlow, Essex.
- Schneider, Anne Larason; Ingram, Helen M. (1997): Policy design for democracy. Lawrence, Kanada.
- Schneider, Volker; Janning, Frank (2006): Politikfeldanalyse. Akteure, Diskurse und Netzwerke in der öffentlichen Politik. Wiesbaden.
- Schumpeter, Josef (1912): Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung. Leipzig.
- Seitz, Konrad (2003): China: Eine Weltmacht kehrt zurück. Berlin.
- Shirk, Susan L. (2008): China. Fragile Superpower. How China's internal politics could derail its peaceful rise. New York, Oxford.
- Sims Gallagher, Kelly (2006): China shifts gears. Automakers, oil, pollution, and development. Cambridge, Mass.
- Terrill, Ross (2003): The New Chinese Empire and What It Means for the United States. New York.
- Thun, Eric (2008): Changing lanes in China. Foreign direct investment, local governments, and auto sector development. Cambridge.
- Windhoff-Héritier, Adrienne (1987): Policy-Analyse. Eine Einführung. Frankfurt/Main.
- Womack, James P; Jones, Daniel T; Roos, Daniel (2006): The machine that changed the world. New York.
- Yu, Q. Y. (1999): The implementation of China's science and technology policy. Westport, Conn.: Quorum Books.

Sammelwerke

- Brandt, Loren; Rawski, Thomas G. (Hg.) (2008): China's great economic transformation. Cambridge.
- Canzler, Weert; Schmidt, Gert (Hg.) (2008): Zukünfte des Automobils, Aussichten und Grenzen der autotechnischen Globalisierung. Berlin.
- Eliadis, F. Pearl; Hill, Margaret M.; Howlett, Michael Patrick (Hg.) (2007): Designing government. From instruments to governance. Montreal.
- Fagerberg, Jan; Mowery, David C. and Nelson Richard R. (Hg.) (2005): The Oxford Handbook of Innovation. Oxford.
- Foxon, Timothy J. (Hg.) (2008): Innovation for a low carbon economy. Economic, institutional and management approaches. Cheltenham.
- Frauenhofer Institut ISI; German Institute of Global and Area Studies GIGA; Georgia Tech, Program Science Technology and Innovation Policy STIP (Hg.) (2008): New Challenges for Germany in the Innovation Competition. Karlsruhe, Hamburg, Atlanta.
- Lundvall, Bengt-Åke; Patarapong Intarakumnerd; Vang, Jan (Hg.) (2006): Asia's innovation systems in transition. Cheltenham: Elgar (New horizons in the economics of innovation).
- Mayntz, Renate (Hg.) (1980): Implementation politischer Programme. Königstein/Ts.
- Mytelka, Lynn Krieger (Hg.) (2008): Making choices about hydrogen. Transport issues for developing countries. Tokyo.
- Rammler, Stephan; Weider, Marc (Hg.) (2005): Wasserstoffauto. Zwischen Markt und Mythos. Münster.
- Roberts, Laura; Mosena, Riccardo; Winter, Eggert (Hg.) (2010): Gabler Wirtschaftslexikon. Wiesbaden.
- Salamon, Lester M. (Hg.) (1989): Beyond Privatization. The tools of government action. Washington, DC.
- Scharpf, Fritz W. (Hg.) (1973): Planung als politischer Prozeß. Aufsätze zur Theorie der planenden Demokratie. Frankfurt am Main.
- Schubert, Klaus (Hg.) (2009): Lehrbuch der Politikfeldanalyse 2.0. München.
- Yusuf, Shahid (Hg.) (2008): China Urbanizes. Consequences, Strategies, and Policies. Washington, DC: World Bank.

Tagungsände

- IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology (Hg.) (2008). 3 Bände. Piscataway, NJ.
- Institute of Electrical and Electronics Engineers (Hg.) (2009): 2009 IEEE Vehicle Power and Propulsion Conference / VPPC; Dearborn, Michigan.
- Institute of Engineering and Technology; Institution of Engineering and Technology. (Hg.) (2008): Hybrid and Eco-Friendly Vehicle Conference, 2008 IET HEVC /// HEVC 08. Stevenage: Institution of Engineering and Technology.

Zeitschriftenaufsätze

- Chang, D. Tilly (2000): A New Era for Public Transport Development in China. In: China Environment Series Journal, H. 3, S. 22–27.

- Gan, Lin (2003): Globalization of the Automobile Industry in China: Dynamics and Barriers in Greening of the Road Transportation. In: *Energy Policy Journal*, H. 31, S. 537–551.
- Gao, Paul (2002): A Tune-Up for China's Auto Industry. In: *McKinsey Quarterly*, H. 1, S. 144–155.
- Gerard, D.; Lave, L. B. (2005): Implementing technology-forcing policies: The 1970 Clean Air Act Amendments and the introduction of advanced automotive emissions controls in the United States. In: *Technological Forecasting and Social Change*, H. 72, S. 761–778.
- He, Kebin; Huo, Hong; Zhang Qian; He, Dongquan; An, Fen; Wang, Michael; Walsh, Michael P. (2005): Oil Consumption and CO₂ Emissions in China's Road Transport: Current Status, Future Trends and Policy Implications. In: *Energy Policy Journal*, H. 33, S. 1499–1507.
- Heilmann, Sebastian (2008): From Local Experiments to National Policy: The Origins of China's Distinctive Policy Process. In: *The China Journal*, H. 59, S. 1–30.
- Hongyan, Oliver H.; Sims Gallagher, Kelly; Tian, Donglian; Zhang, Jinhua (2009): China's fuel economy standards for passenger vehicles: Rationale, policy process, and impacts. In: *Energy Policy Journal*, H. 9, S. 4720–4729.
- Jiang Yulin; Li Zhenyu (2010): Practices and Policies of Green Urban Transport in China. In: *Journeys*, H. 4, S. 26–35.
- Liang, Xi; Lin Lei; Wu Guisheng (2009): Evolution of the Chinese Automobile Industry from a Sectoral System of Innovation Perspective. In: *Industry and Innovation*, H. 4 + 5, S. 463–478.
- Liu, W. Dicken P. (2006): Transnational corporations and 'obligated' embeddedness: foreign direct investment in China's automobile industry. In: *Environment and Planning A / International Journal of Urban and Regional Research*, H. 38(7), S. 1229–1247.
- Liu, Weidong; Yeung, Henry Wai-chung (2008): Chinas Dynamic Industrial Sector: The Automobile industry. In: *Eurasien Geography and Economics*, H. 5, S. 523–548.
- Mu, Rongping; Qu, Wan (2008): The development of science and technology in China: A comparison with India and the United States. In: *Technology in Society: an international Journal*, Jg. 30, H. 3-4, S. 319–329.
- Sims Gallagher, Kelly (2002): Foreign Technology in China's Automobile Industry: Implications for Energy, Economic Development and Environment. In: *China Environment Series Journal*, H. 6, S. 1–16.
- Sit, Victor F. S.; Liu, Weidong (2000): Restructuring and Spatial Change of China's Auto Industry under Institutional Reform and Globalization. In: *Annals of the Association of American Geographers*, H. 4, S. 653–673. Online verfügbar unter http://pdfserve.informaworld.com/791864_730943647_788975445.pdf.
- Solow, Robert (1957): Technical Change and the Aggregate Production Function. In: *Review of Economics and Statistics*, H. 57, S. 312–320.
- Tan, Xiaomei (2010): Clean technology R&D and innovation in emerging Countries – Experience from China. In: *Energy Policy Journal*, Jg. 38, H. 6, S. 2916–2926.
- Wang, Hewu; Ouyang, Minggao (2007): Transition strategy of the transportation energy and powertrain in China. In: *Energy Policy Journal*, Jg. 35, H. 4, S. 2313–2319.
- Yuan, Kun; Lin, Weirong (2009): Hydrogen in China: Policy, program and progress. In: *International Journal of Hydrogen Energy*, H. 30, S. 1–4.
- Yuan, Wang (2005): China's Government R&D Institutes: Changes and Associated Issues. In: *Science Technology Society*, Jg. 10, H. 1, S. 11–29.

Zeitungsartikel

Luo, Linda (2010): China to subsidize new energy vehicle buyers in 5 cities. In: China Automotive Review, 08. Juni 2010. Online verfügbar unter <http://www.chinaautoreview.com/pub/CARList.aspx?ID=6>, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.

Toyota laufen die Kunden davon. Erst das Gaspedal, jetzt die Bremse (2010). In: Frankfurter Allgemeine - Faz.Net, 03. 02. 2010. Online verfügbar unter <http://www.faz.net/s/RubD16E1F55D21144C4AE3F9DDF52B6E1D9/Doc~ECC2978B856AC4E2A85B890CB23F4C9F8~ATpl~Ecommon~Scontent.html>, zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.

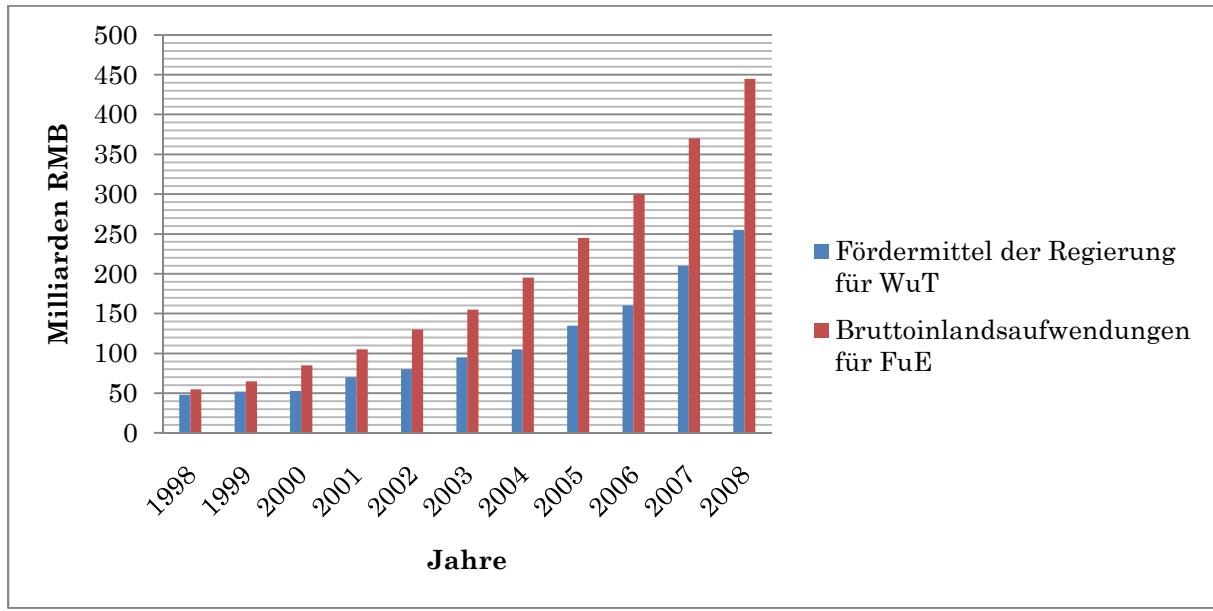
Unbekannt (2009): Mit Hightech aus der Krise. In: Beijing Review, 25. 09. 2009. Online verfügbar unter http://german.beijingreview.com.cn/60Jahre/2009-09/25/content_219651.htm. zuletzt geprüft am 02. 10. 2010.

9. Anhang

Kapitel 3

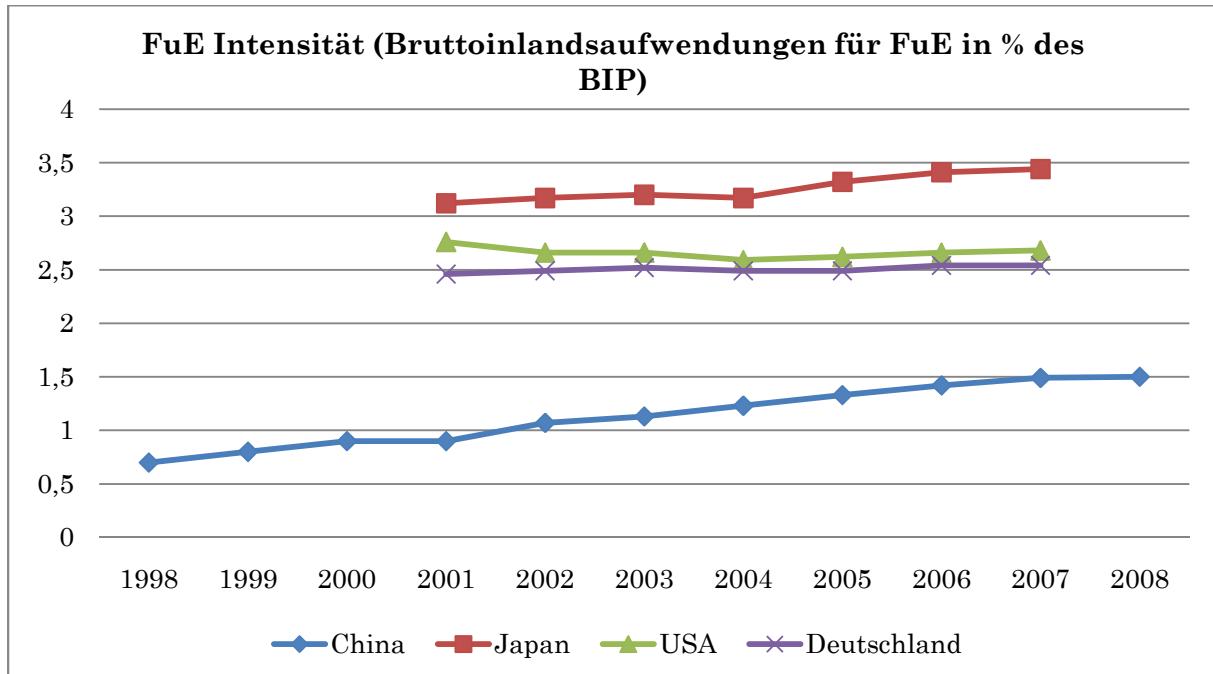
Sektion 1:

Schaubild 1: Aufwendungen und Fördermittel der VR China für Innovationen



Quelle: MoST (2008): China S&T Statistics Data Book. Tan, Xiaomei (2010).

Schaubild 2: FuE Intensität im internationalen Vergleich



Quelle: MoST (2008) China S&T Statistics Data Book. Tan, Xiaomei (2010), OECD (2009): Science and Technology: Key Tables from OECD. <http://www.oecdilibrary.org/oecd/content/table/2075843x-table1;jsessionid=13iajnt46ybg9.delta>

Sektion 2:

Tabelle 1a: Förderung von FuE, Technologien und Hightech-Industrien

<u>Adressat</u>	<u>Inhalte</u>
A1: 973-Programm (National Basic Research Development Program) (1997)	
Grundlagenforschung, Wissenschaftler	Erhöhung der endogenen Technologiekapazität und Weiterentwicklung der Spitzentechnologie
A1: Climbing Program (1991)	
Grundlagenforschung	Förderung von Projekten durch die Organisation von Forschergruppen, die sich durch einen viel versprechenden Anwendungsbezug auszeichnen. Wenige Hochdotierte Projekte mit langfristigen Mittelzusagen.
A1: Major Projects of Science Research (1986)	
Grundlagenforschung	Betonung auf kostenintensiven (Anlagen, Ausrüstung) und langfristigen Projekten bevorzugt aus dem Ingenieurbereich mit interdisziplinärem Fokus zu Naturwissenschaften.
A2: 863-Program (1986)	
Angewandte FuE im Hightech-Bereich	Die Projekte konzentrieren sich auf eng begrenzte Inhalte, um marktfähige Produkte und Technologien erzeugen zu können. Diese kooperationsbasierten Projekte dienen zur positiven Entwicklung der Wirtschaftsleistung und fördern die Weiterbildung des Humankapitals in Unternehmen.
A3: Key Technology R&D Program	
Angewandte Grundlagenforschung	Drei Hauptkomponenten: Landwirtschaftstechnologie, New-/Hightech, gesellschaftliche Entwicklung mit dem übergeordneten Ziel der Lösung dringender technologischer Probleme. Seit 1996 Fokus auf die Integrierung von wissenschaftlichen und technologischen Zielen in ökonomische Ziele.

Tabelle 1b: Förderung der innovativen Infrastruktur

<u>Adressat</u>	<u>Inhalte</u>
B1: State Key Laboratories (1984)	Aktuell existieren 153 Key-Laboratories, welche zur Potenzialverbesserung der Spitzforschungsleistung an Universitäten beitragen sollen.
B1: Key International S&T Cooperation Projects (2001)	Identifizierung von möglichen Partnern für internationale WuT-Kooperationen, die für eine zukünftige Aufwertung der nationalen Innovationskapazität beitragen und langfristig zu einem Überspringen von Technologiestufen verhelfen.
B1: Productivity Promotion Centers (1993/97)	Bereitstellung von Informationen zur Förderung von Technologie und Innovationen sowie strategische Weiterbildungsmaßnahmen für Unternehmen und Manager.
B1: National Engineering Technological Research Centers (1991)	Die Etablierung von Instituten innerhalb von Universitäten und staatlichen Forschungseinrichtungen; Fokussierung der technisch –angewandten Forschung und Informationsgewinnung für die Industrie.

Tabelle 1c: Förderung der Innovationsumgebung

<u>Adressat</u>	<u>Inhalte</u>
B2: Torch Program (1988)	Rahmenprogramm, angewandte FuE Das zentrale Leitprogramm für die Entwicklung der Hightech-Industrien sowie der Kommerzialisierung von neuen Technologien im Rahmen einer der 53 Hochtechnologieförderzonen; im Vordergrund stehen Produktentwicklungen, welche einen hohen wirtschaftlichen Ertrag versprechen.
B2: National New Product Program (1988)	Angewandte FuE Förderung der Entwicklung neuer Produkte in Unternehmen, um diese langfristig als Motor von Innovationen und technischer Entwicklung einzusetzen; gilt als Schnittstellenprogramm zur Netzwerkbildung zwischen Unternehmen und öffentlichen Forschungseinrichtungen.

Adressat**Inhalte**

B2: National S&T Extension Projects (1990)	Finanzinstrument (Staatskredite und Unterstützung der Eigenfinanzierung durch Unternehmen) zur Förderung von industriellen und landwirtschaftlichen FuE Projekten in Unternehmen
B2: Industry-University-Research Partnership Program (1992)	Grundsätzliche Stärkung der Zusammenarbeit zwischen Industrie und Forschungseinrichtungen mit variierenden Forschungsschwerpunkten.
B2: Technology Innovation Program (1996)	Förderung von Forschungsabteilungen in großen und mittleren Unternehmen, um die Zusammenarbeit mit externen Forschungspartnern zu erleichtern; Entwicklung von Innovationsdienstleistungen für kleine und mittlere Unternehmen
B2: Conversion of Government R&D Institutes into Technology Enterprises (1999)	Mittlerweile wurden 242 direkt der Zentralregierung und den Ministerien unterstellte Forschungseinrichtungen privatisiert; 217 wurden in Unternehmen umgewandelt, die restlichen Einrichtungen wurden als technische Dienstleister ausgewiesen

Quelle: Hennemann (2006), MoST (2010), Sigurdson (2004), Huang et al. (2004).

Kapitel 7

Schaubild 1: NEV-Projekte der führenden chinesischen Automobilhersteller

Hersteller	JV-Partner	Verkaufszahlen 2009	Wachstumsrate (%)	Modell	Kategorie	Antrieb	Batterie	Herkunftsland der Batterie	Name des Anbieters
SAIC	GM, VW	270550	57.23	Passat, VW Nanjing Iveco Buick, GM Roewe 750	PKW Stadt Bus PKW PKW	PHEV EV PHEV PHEV	Lithium-ion Lithium-ion Ni-MH Lithium-ion	Chin. Anbieter N.A. USA USA	Suzhou Xingheng N.A. Cobasys A123 Systems
FAW	VW, Toyota	194460	26.85	Red Flag Benteng Liebration	PKW	PHEV	Ni-MH	Chin. Anbieter	Forever battery or Shenzhou
					PKW	PHEV	Ni-MH	Chin. Anbieter	Forever battery or Shenzhou
Dongfeng	Honda, PSA	189770	43.70	???	Stadt Bus	PHEV	Ni-MH	Chin. Anbieter	Shenzhou or Chunlan
Chang'an	Ford	186980	56.25	Jiexun Chang'an auto	PKW Stadt Bus	PHEV PHEV	Ni-MH Ni-MH	Chin. Anbieter Chin. Anbieter	Forever battery or Shenzhou
BAIC	Chrysler, Hyundai	124300	61.08	Hyundai Elanra BAIC-Foton BAIC-Foton Auman	PKW Stadt Bus Stadt Bus	PHEV PHEV PHEV	Lithium-ion Ni-MH Lithium-ion	Korea Chin. Anbieter USA	LG chemical Beijing Non-ferrous institute Eaton
GAIC	Honda, Toyota	60660	15.33	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Chery	No	50030	40.50	A5	PKW	HEV	Ni-MH	Chin. Anbieter	Forever battery
BYD	No	44840	160.00	F3DM E6	PKW	HEV EV	Lithium-ion Lithium-ion	Chin. Anbieter Chin. Anbieter	BYD BYD
Brilliance	BMW	348300	22.11	BS6	PKW	PHEV	Ni-MH	Chin. Anbieter	Jiangsu Baile
Geely	No	32910	48.36	Panda	PKW	EV	Lithium-ion	Denmark	Positive Batteries

Quelle: Wang, Hua; Kimble, Chris (2010).

Legende: EV = Electric Vehicle
 HEV = Hybrid-Electric Vehicle.
 PHEV = Plug-In Hybrid Electric Vehicle
 Ni-MH = Nickel-Metallhydrid