The German Chamber Network

German Industry & Commerce Greater China Beijing

DEinternational is a registered brand of the German Chamber Network

MITTELSTAND GLOBAL EXPORTINITIATIVE ENERGIE

CHINA

Energieeffiziente Gebäudehülle, Heizungssysteme und gebäudeintegrierte Photovoltaik

Zielmarktanalyse 2018 mit Profilen der Marktakteure

www.german-energy-solutions.de

AHK

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Impressum

Herausgeber
German Industry & Commerce Greater China | Beijing
Landmark Tower II | Unit 0830 | 8 North Dongsanhuan Road
Chaoyang District | Beijing 100004 | P.R. China

德中工商技术咨询服务 (太仓) 有限公司 | 北京分公司
中国北京市朝阳区东三环北路 8 号亮马河大厦二座 8 层

www.china.ahk.de | www.econet-china.com

Stand
Mai 2018

Autoren
Bernhard Felizeter
Jenny Gröting
Qize Peng
Kuiyan Chen

Kontaktperson
Bernhard Felizeter (Abteilungsleiter)
felizeter.bernhard@bj.china.ahk.de

Cover Foto
pxhere.com

Disclaimer
Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Herausgebers. Sämtliche Inhalte wurden mit größtmöglicher Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt. Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen. Für Schäden materieller oder immaterieller Art, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen unmittelbar oder mittelbar verursacht werden, haftet der Herausgeber nicht, sofern ihm nicht nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden zur Last gelegt werden kann.

Inhaltverzeichnis

Abkürzungen **6**
Tabellenverzeichnis **7**
Abbildungsverzeichnis **8**
Währung und Einheiten **9**
I. Executive Summary **10**
II. Einleitung **11**
III. Zielmarkt China **12**
1. Allgemein 12
2. Politische Situation 12
3. Wirtschaft, Struktur und Entwicklung 13
4. Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland 19
5. Investitionsklima und -förderungen 21
IV. Energiemarkt in China **22**
1. Allgemein 22
2. Energiepreise 26
3. Energiepolitik: Administration und Zuständigkeit 28
4. Energiepolitik: Strategie und Ziele 28
5. Rolle erneuerbarer Energien in der chinesischen Energiepolitik 29
V. Gebäudesektor in China **30**
1. Energieeffizienz im chinesischen Gebäudebereich 30
1.1. Allgemein 30
1.2. Klimatische Verhältnisse 30
1.3. Gesetzliche Rahmenbedingungen für Gebäudeeffizienz 31
1.4. Regionale Standards 32
1.5. Zertifikate für Energieeffizienz von Gebäuden 35
1.5.1. Green Building Evaluation Standard 35
1.5.2. Leadership in Energy and Environmental Design 36
1.5.3. Standard der deutschen Gesellschaft für nachhaltiges Bauen 36
2. Energieeffiziente Gebäudehülle 37
2.1. Allgemein 37
2.2. Komponenten 38
2.2.1. Wände 38
2.2.2. Dächer 39
2.2.3. Fenster und Türen 41
2.3. Fertighäuser 44
2.4. Nachrüstung 45

3. Heizungs- und Wärmesektor ... 46
3.1. Allgemein ... 46
3.2. Regionen ... 47
3.3. Regulatorische Rahmenbedingungen ... 50
3.4. Heizungssysteme ... 51
3.4.1. Fernwärme ... 51
3.4.2. Zentralheizung ... 53
3.4.3. Einzel- und Etagenheizungen ... 55
3.5. Heizung mit erneuerbaren Energien ... 56
3.5.1. Geothermie ... 56
3.5.2. Biomasse ... 60
3.5.3. Solarthermie ... 62
3.5.4. Windenergie ... 64
3.6. Herausforderungen in Nordchina ... 64
4. Solarenergie und gebäudeintegrierte Photovoltaik ... 65
4.1. Allgemein ... 65
4.1.1. Installation in China ... 66
4.1.2. Regulatorische Rahmenbedingungen ... 67
4.1.3. Netzanschluss ... 68
4.2. Dezentrale und gebäudeintegrierte Photovoltaik ... 69
4.3. Förderprogramme ... 71
4.3.1. Einspeisevergütung ... 71
4.3.2. Top Runner-Programm ... 72
VI. Marktchancen und -risiken ... 73
1. Analyse der Rahmenbedingungen ... 73
2. Vertriebsstruktur ... 74
2.1. Direkter Vertrieb ... 74
2.2. Indirekter Vertrieb ... 74
2.3. Herangehensweise und Unterstützung ... 74
3. Öffentliche Ausschreibe- und Vergabeverfahren ... 75
4. Wettbewerbssituation und Chancen für deutsche Unternehmen ... 76
4.1. Allgemeine Wettbewerbssituation auf dem chinesischen Markt ... 76
4.2. Chancen und Risiken im chinesischen Gebäudesektor ... 77
5. Markteintritt ... 81
5.1. Investitionsanalyse ... 81
5.2. Standortwahl ... 81
5.3. Rechtsformwahl ... 82
5.4. Office-in-Office-Lösung in den Räumlichkeiten der AHK ... 82

5.5. Repräsentanzen ... 82
5.6. Joint Ventures ... 83
5.7. Wholly Foreign Owned Enterprises ... 84
5.8. Holding ... 86
5.9. Aktiengesellschaft ... 86
5.10. Mergers & Acquisition ... 86
6. Steuerwesen ... 87
7. Marktbarrieren und Herausforderungen auf dem chinesischen Markt ... 89
7.1. Zentrale Herausforderungen: Mitarbeiter und Lohnkosten ... 90
7.2. Sonstige Herausforderungen und Marktbarrieren ... 90
VII. Profile der Marktakteure ... 91
1. Anlaufstellen ... 91
2. Deutsche Unternehmen ... 97
2.1. Planungs- und Architekturbüros ... 97
2.2. Dienstleistungsunternehmen ... 99
2.3. Unternehmen im Bereich Gebäudehülle ... 100
2.4. Unternehmen im Bereich Heizung, Klimatisierung und Lüftungstechnik ... 104
2.5. Unternehmen im Bereich Solartechnik ... 105
3. Chinesische Akteure ... 106
3.1. Planungs- und Architekturbüros, Immobilienentwickler ... 106
3.2. Unternehmen im Bereich Gebäudehülle ... 107
3.3. Unternehmen im Bereich Heizung, Klimatisierung und Lüftungstechnik ... 108
3.4. Unternehmen im Bereich Solartechnik ... 111
VIII. Fazit ... 114
IX. Messen und Events in China ... 115
X. Quellenverzeichnis ... 116

Abkürzungen

AECEA	Asia Europe Clean Energy (Solar) Advisory
AHK	Auslandshandelskammer
AIC	Administration of Industry and Commerce
AIIB	Asian Infrastructure Investment Bank
B2B	business-to-business
BDEW	Bundesverbands der Energie- und Wasserwirtschaft
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BIPV	Building Inegrated Photovoltaic
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BoC	Bureau of Commerce
BoD	Board of Directors
BREEAM	Building Research Establishment Environmental Assessment Method
CJV	Contractual Joint Venture
CNREC	China National Renewable Energy Centre
CSG	China Southern Power Grid
DGNB	Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen
DRC	Development and Reform Commission
EJV	Equity Joint Venture
EU	Europäische Union
EUCCC	European Chamber of Commerce in China
FICE	Foreign Invested Commercial Enterprise
FIE	Foreign Invested Enterprise
FiT	Feed-in-Tariff
GBES	Green Building Evaluation Standard
GIC	German Industry and Commerce
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GW	Gigawatt
HLK	Heizung-Lüftung-Klimatechnik
IEA	International Energy Administration
JV	Joint Venture
Kfz	Kraftfahrzeug
KMU	kleine und mittlere Unternehmen
KPCh	Kommunistische Partei China
LEED	Leadership Energy and Environmental Design
LLC	Limited Liability Company
MEP	Ministry of Environmental Protection
MOFCOM	Ministry of Commerce
MOF	Ministry of Finance
MOHURD	Ministry of Housing and Urban-Rural Development
MW	Megawatt
NDRC	National Development and Reform Commission
NEA	National Energy Administration
NUH	Northern Urban Heating
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
PJ	Petajoule
PV	Photovoltaik
R&D	Research and Development
RMB	Renminbi (Volkswährung)
SERC	State Electricity Regulatory Commission
SGCC	State Grid Corporation of China
SOE	State-owned Enterprises
TWh	Terawattstunden
USA	United States of America
VAT	Value Added Tax
WFOE	Wholly Foreign Owned Enterprise
WTO	World Trade Organisation

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Währungen 9
Tabelle 2: Verwendete Energieeinheiten 9
Tabelle 3: Strom- und Gaspreise nach Provinzen bzw. Provinzhauptstädten im Jahr 2016 (in RMB/kWh) 27
Tabelle 4: Vergleich verschiedener Klimazonen in China 31
Tabelle 5: Emissionswerte für Boiler nach dem Standard GB13271-2014 und GB 13271-2001 (gemessen in mg/cbm Abluft) 54
Tabelle 6: Pro-Kopf-Einkommen der privaten Haushalte im Verhältnis zu Klimaanlagen pro 100 Haushalte 55
Tabelle 7: Wärmeerzeugung durch geothermische Energie weltweit (Stand: Dezember 2014) 57
Tabelle 8: Nutzung geothermaler Energie für direktes Beheizen und Kühlen von Gebäuden, ohne GHP 59
Tabelle 9: Installierte Kapazität im Bereich Solarthermie in China 63
Tabelle 10: Heizpreise im Vergleich zu den Kosten für den Energieträger 64
Tabelle 11: Einspeisevergütung aufgeschlüsselt nach Regionen und Jahren in RMB/kWh 72
Tabelle 12: Lohnsteuersätze nach progressiven Steuersätzen 88

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Prozentuale Veränderung des BIP im Vergleich zum Vorjahr von 2001-2017 14
Abbildung 2: Chinesische Importe und Exporte von 2007-2017 16
Abbildung 3: Inflationsrate in China von 2004-2018 17
Abbildung 4: Volumen deutscher Exporte nach und Importe aus China von 2002-2017 20
Abbildung 5: Deutscher Handelsbilanzsaldo mit China von 2002-2017 (in Mrd. Euro) 20
Abbildung 6: Primärenergieverbrauch USA, China, Indien und Deutschland von 1990 bis 2015 in Terawattstunden (TWh) 23
Abbildung 7: Erzeugung, Verbrauch von Energie und Energieintensität in China von 2000 bis 2015 23
Abbildung 8: Primärenergieerzeugung in China nach Energieträgern 2015 24
Abbildung 9: Primärenergieverbrauch in China nach Energieträgern 2015 24
Abbildung 10: Energieverbrauch in China nach Sektoren 2014 25
Abbildung 11: Import und Export von Elektrizität in China 2000-2014 26
Abbildung 12: Investitionen in erneuerbare Energien in verschiedenen Ländern von 2004 bis 2015 29
Abbildung 13: Chinas unterschiedliche Klimazonen 30
Abbildung 14: Chinas Klimazonen mit Kennzeichnung der urbanen Heizregion 47
Abbildung 15: Wärmeflusskarte des kontinentalen Chinas (links); hydrothermale Systeme Chinas (klassifiziert nach Hoch-, Mittel- und Niedrig-Temperatur sowie Becken) (rechts) 57
Abbildung 16: Sonneneinstrahlung in China 66
Abbildung 17: Geschäftsklimaindex - Deutsche Unternehmen in China, Konkurrenzentwicklung 2017 76
Abbildung 18: Herkunft der Konkurrenz 2017 76
Abbildung 19: Geschäftsklimaindex - Top 5 Unternehmensherausforderungen in China 2017 89

Währung und Einheiten

Währungsumrechnung

Tabelle 1: Währungen

1 Euro (Euro)	7,41 RMB
1 Yuan (RMB)	0,13 Euro

Stand: 29.05.2018

1 Euro (Euro)	1,16 USD
1 USD (USD)	0,87 Euro

Stand: 29.05.2018

Energieeinheiten

Tabelle 2: Verwendete Energieeinheiten

	PJ	**EJ**	**TWh**	**Mio. t SKE**
1 Petajoule (PJ)	-	0,001	0,278	0,034
1 Exajoule (EJ)	1.000	-	277,778	34,121
1 Terawattstunde (TWh)	3,6	0,004	-	0,123
1 Mio. t Steinkohleeinheit (SKE)	29,308	0,029	8,14	-

I. Executive Summary

Nach wie vor bleibt der realisierte Energiestandard von Gebäuden in China weit hinter dem zurück, was technisch und wirtschaftlich realisierbar und klimapolitisch notwendig wäre. So wird pro Quadratmeter Gebäudefläche im Vergleich zu europäischen Durchschnittswerten noch immer ein Vielfaches an Energie verbraucht. Da der Großteil des Energiebedarfs direkt oder indirekt im Bausektor anfällt, richtet die chinesische Regierung in den kommenden Jahren ihren Fokus weiter auf die Energieeinsparung im Gebäudesektor. Für den Zeitraum des aktuellen 13. Fünfjahresplans (2016-2020) werden ehrgeizige Energieverbrauchsziele und nachhaltige Gebäudekriterien vorgeschrieben. Bis 2020 soll die Nachfrage für Energieeffizienz-Investitionen im Bausektor laut dem chinesischen Ministry of Housing and Urban-Rural Development (MOHURD) mehr als 1,5 Billionen RMB erreichen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf umweltfreundlicheren Neubauten und Niedrigenergieprojekten sowie auch immer mehr auf der energetischen Nachrüstung des Gebäudebestands. Hier ergibt sich demzufolge für deutsche Unternehmen aus dem Bereich Gebäudeeffizienz und erneuerbare Energien ein interessantes Betätigungsfeld.

Gegenwärtig ist China der weltweit größte Energieverbraucher. Um den Bedarf zu decken, wird das Land in den kommenden Jahren den Beitrag erneuerbarer Energien deutlich ausbauen müssen. Aktuell wird es in den energiepolitischen Vorgaben Chinas als übergeordnetes Ziel gesehen, die Bedeutung von Kohle im Energiemix zu reduzieren und eine Umstellung auf Erdgas zu erreichen. Durch strengere Anforderungen an Gas- und Kohleboiler wird dieser Prozess unterstützt, mit dem übergeordneten Ziel auch der Luftverschmutzung in den Großstädten des Landes entgegenzuwirken. Langfristig plant die Regierung, unter anderem aus diesem Grund, bis 2021 rund 70 Prozent der Wärmeenergie aus sauberen Quellen zu beziehen – momentan liegt dieser Wert bei 34 Prozent. Zur Umsetzung dieser Ziele bestehen bereits weitreichende Ausbaupläne, unter anderem in den Bereichen Geothermie, Solarthermie und Biomasse. Für die Nutzungsfelder Geothermie und Solarthermie bietet das Land günstige Voraussetzungen, um die Versorgung durch erneuerbare Energien weiter auszubauen, sowohl in Großprojekten als auch bei dezentralen Anlagen. Entsprechende geothermische Anlagen können sowohl für Heiz- als auch Kühlzwecke eingesetzt werden und an fast allen Standorten in China unabhängig von Klimazonen installiert werden. Das chinesische Fernwärmenetz, welches den Norden des Landes versorgt, eignet sich für die Einspeisung von erneuerbaren Energien und zur Integration von nachhaltigen Heizlösungen und kann damit als Grundlage für eine fortschrittliche Wärmepolitik dienen.

Darüber hinaus verzeichnete der chinesische Photovoltaikmarkt besonders in den letzten Jahren eine rasante Entwicklung. Neben großflächigen Bodenanlagen sollen in der Zukunft dezentrale Anwendungen an Bedeutung gewinnen. Im Bereich der dezentralen Sonnenenergie verfügt China über ein technisches Potenzial von 500 GW. Dieses kann nicht nur für die Heizversorgung durch Solarthermie-Anlagen genutzt werden, auch der Bereich der dezentralen Photovoltaik wird sich in den kommenden Jahren rapide entwickeln. Zur vollen Ausschöpfung des Energiepotenzials und um eine Versorgung nah am Nutzer zu schaffen, planen chinesische Behörden besonders den Bereich der gebäudeintegrierten Photovoltaik weitreichend zu fördern. Anders als bei Großprojekten sind chinesische Hersteller hier nicht in allen Bereichen wettbewerbsfähig, was für innovative Produkte und spezialisierte Lösungen von deutschen Unternehmen Potenzial bietet, beispielsweise für Isolierglaselemente, Dünnschichtmodule und Lösungen zur optimierten Integration von PV-Elementen in die Gebäudehülle.

Für die Umsetzung Chinas zahlreicher Vorhaben im Gebäudesektor bestehen für deutsche Unternehmen aussichtsreiche Marktchancen. Die deutsche Wirtschaft ist in China weiterhin stark aktiv und Lösungen im Bereich der Energieeffizienz und Energieversorgung von Gebäuden werden dringend benötigt. Marktchancen bestehen beispielsweise für deutsche Anbieter von Fenster-, Türen-, Fassaden- und Wärmedämmsystemen sowie im Bereich Heizung, Lüftung und Kühlung, einschließlich damit verbundener Systemkomponenten wie Wärmepumpen, -tauscher sowie Mess- und Steuerungseinheiten. Vielversprechendes Potenzial eröffnet sich auch deutschen Planungs-, Architektur- und Ingenieurbüros, da das technische Fachwissen in China in einigen Bereichen noch nicht weit genug entwickelt ist. Mit der richtigen Strategie bietet der chinesische Markt deutschen Unternehmen aus dem Bereich energieeffiziente Technologien für Gebäude ein großes Potenzial für den Markteinstieg. Um vom Wirtschaftswachstum in China zu profitieren, ist es notwendig, die Markttrends, lokalen Gegebenheiten und die in einigen Bereichen bestehenden rechtlichen Einschränkungen zu verstehen sowie lokale Schlüsselorganisationen zu kennen. Inwieweit die geschilderten Entwicklungen es auch deutschen Unternehmen möglich machen, ihre Geschäfte in China auszubauen, wird künftig stark davon abhängen, ob sie innovative, auf chinesische Anforderungen angepasste Lösungen anbieten und wie geschickt sie ihre Projektpartner auswählen.

II. Einleitung

Der Urbanisierungsgrad Chinas liegt bereits bei über 50 Prozent und wird in den kommenden Jahren weiterhin rapide ansteigen – bis 2030 wird mit einer Rate von 60 Prozent gerechnet. Chinas Städte durchlaufen eine rasante Entwicklung und verändern kontinuierlich ihr Erscheinungsbild. Neue Straßenzüge und Wohnviertel entstehen in kürzester Zeit, wobei die Qualität und Lebensdauer von Gebäuden häufig zu wünschen übrig lässt. Negative Auswirkungen ergeben sich nicht nur für den Komfort der Bewohner, die mangelhafte Bauweise erklärt auch, warum der Gebäudesektor mit etwa 25 Prozent einen großen Anteil am Gesamtenergieverbrauch des Landes einnimmt.[1] Angesichts der etwa 2 Mrd. m^2 an Baufläche, welche in der Volksrepublik jedes Jahr entsteht, ist entschiedenes und zeitnahes Handeln in diesem Bereich erforderlich. Die chinesischen Behörden haben dies erkannt und fördern eine energieeffiziente Bauweise, beispielsweise im Rahmen des 13. Fünfjahresplans (2016-2020).[2] Eine zentrale Rolle nimmt in diesem Zusammenhang auch die Anwendung von erneuerbaren Energien im Gebäudesektor ein, sowohl für Neubauten als auch Sanierungsprojekte. Hier wird großes Potenzial gesehen, insbesondere deutsche Firmen bieten sich aufgrund ihrer Erfahrung und ihres Know-hows im Bereich energieeffizientes Bauen als Kooperationspartner auf dem chinesischen Markt an.

Seit einigen Jahren ist China der größte Energieverbraucher der Welt mit einem Anteil von über 23 Prozent im Jahr 2016 am globalen Energiebedarf.[3] Durch den weiterhin rasch ansteigenden Verbrauch ist das Reich der Mitte auf den Import von Energieträgern angewiesen und bezieht bereits im weltweiten Vergleich am meisten Kohle, Öl und Gas aus dem Ausland. Um dieser Abhängigkeit von Energieimporten sowie der gravierenden Umweltverschmutzung entgegenzuwirken, sollen der Anteil erneuerbarer Energien am Energiemix und eine effizientere Ressourcennutzung verstärkt unterstützt werden. In diesem Zusammenhang sieht der 13. Fünfjahresplan vor, den Anteil der erneuerbaren Energien bis 2020 auf 15 Prozent zu erhöhen und die Energieintensität (Energieverbrauch pro BIP-Einheit) um 15 Prozent zu reduzieren.[4] Der Anteil von Kohle soll im Gesamtenergiemix bis 2020 auf 58 Prozent verringert werden.[5] Für den Bereich der Wärmeversorgung, welcher gegenwärtig von Kohle als Energieträger dominiert wird, wurden im 2017 erlassenen „Cleaner Heating Plan“ (2017-2021) weitreichendere Ziele gesetzt, die die Integration von sauberen Energien stärken sollen.

Ein Anwendungsbereich der Energieversorgung, den die chinesische Regierung besonders in den vergangenen Jahren gefördert und finanziell unterstützt hat, sind Photovoltaik-Anlagen. Im 13. Fünfjahresplan für den Bereich Solarenergie (2016-2020) werden Subventionen für dezentrale Photovoltaik-Anlagen geboten. Solche Anlagen bieten die Möglichkeit, die Energieversorgungsproblematik in China zu verbessern und beispielsweise netzunabhängig eine Erzeugung direkt beim Verbraucher sicherzustellen.[6] Da technisches Fachwissen gefragt ist und die Planung sowie Umsetzung von Experten ausgeführt werden muss, öffnet sich hier ein interessantes Betätigungsfeld für deutsche Unternehmen, die bereits über Erfahrungen verfügen und innovative Lösungen anbieten können.

In der folgenden Analyse werden einleitend allgemeine Informationen über den Zielmarkt China dargelegt und der chinesische Energiemarkt beleuchtet. Im darauffolgenden Kapitel wird genauer auf die Rahmenbedingungen im chinesischen Gebäudesektor eingegangen sowie die Bedeutung von Energieeffizienz und erneuerbaren Energien hervorgehoben. Das sich anschließende Kapitel widmet sich ausführlich dem chinesischen Markt für die verschiedenen Komponenten der Gebäudehülle, Heizungssysteme und dem Bereich Photovoltaik mit Schwerpunkt auf innovativen Lösungen zur Gebäudeintegration. In diesem Zusammenhang werden auf die neusten Pläne und Regularien der chinesischen Entscheidungsträger eingegangen, regionale Unterschiede beleuchtet sowie Problemstellungen und Lösungen betrachtet. Schlussendlich wird auf Chancen und Risiken hingewiesen, welche das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie derzeit wie folgt beschreibt: „Die deutsch-chinesischen Wirtschaftsbeziehungen entwickeln sich trotz zuletzt moderateren Wachstums der chinesischen Volkswirtschaft und schwieriger werdender Rahmenbedingungen weiterhin positiv. Deutschland ist mit Abstand Chinas größter europäischer Handelspartner und China war 2016 erstmals Deutschlands weltweit größter Handelspartner.“[7]

---

[1] Hong, Tinazhen; Li, Cheng; Yan, Da (2015)
[2] german.xinhuanet.com (2016)
[3] BP (2017)
[4] german.xinhuanet.com (2016)
[5] Econet Monitor (2017c)
[6] NEA (2016a)
[7] BMWi (oD)

III. Zielmarkt China

1. Allgemein

Die Volksrepublik China unterteilt sich in 22 Provinzen (ohne Taiwan), fünf autonome Regionen (Innere Mongolei, Ningxia, Xinjiang, Guangxi, Xizang bzw. Tibet), vier regierungsunmittelbare Stadtgebiete (Peking, Tianjin, Shanghai, Chongqing) und zwei Sonderverwaltungszonen (Hongkong und Macao). Mit einer Landfläche von 9,6 Mio. m^2 ist China nach Russland, Kanada und den USA das viertgrößte Land der Welt. China besitzt eine Reihe natürlicher Grenzen: Im Osten und Südosten wird es durch drei Meere (Gelbes Meer, Ostchinesisches Meer und Südchinesisches Meer), im Südwesten und Westen durch hohe Gebirgsketten, im Norden durch große Steppen und Wüsten und im Nordosten von den Flüssen Amur und Ussuri von seinen Nachbarstaaten getrennt. Mit einer Gesamtlänge von 22.133 Kilometern besitzt China die längste Landgrenze der Welt.

Mit rund 1,38 Mrd. Menschen (Stand: Ende 2016)[8] ist China der bevölkerungsreichste Staat der Erde. Über 90 Prozent der Menschen leben dabei im östlichen Teil des Landes, vornehmlich in Küstennähe.[9] In der Geschichte Chinas gelten Überbevölkerung und die damit verbundenen Probleme wie beispielsweise Hungersnöte als Auslöser für viele politische und wirtschaftliche Krisen. Einher mit der Überbevölkerung gingen weitreichende politische Entscheidungen wie die Ein-Kind-Politik und strenge Restriktionen beim Thema Freizügigkeit und Migration der Landbevölkerung in die Städte.

China zählte bei der Staatsgründung am 1. Oktober 1949 zu den ärmsten Ländern der Welt. Dies änderte sich grundlegend mit der Reformpolitik Deng Xiaopings und dem Einsatz der industriellen Landwirtschaft Ende der 1970er Jahre. Laut der Weltbank lag der Anteil der Bevölkerung in China, die unterhalb der Armutsgrenze lebt, also weniger als 1,90 USD täglich zur Verfügung hat, im Jahr 2012 bei 6,5 und 2013 bei 1,9 Prozent.[10] Gemäß dem chinesischen Grenzwert von 2.300 RMB pro Monat liegt dieser Wert 2014 bei 6,1 Prozent, für 2018 wird ein Wert von 3,3 Prozent angenommen.[11]

2. Politische Situation

Die nach dem Prinzip des demokratischen Zentralismus aufgebaute, 1921 gegründete Kommunistische Partei Chinas (KPCh) steht seit der Staatsgründung 1949 an der Spitze des chinesischen Staates. Die KPCh ist mit rund 89 Mio. Mitgliedern[12] die mitgliedsstärkste politische Partei der Welt. Aktueller Staatspräsident und Generalsekretär der Partei ist Xi Jinping, Ministerpräsident ist Li Keqiang. Beide gehören zu Chinas fünfter Führungsgeneration, sind Mitglieder im siebenköpfigen Ständigen Ausschuss des Politbüros, dem zentralen Machtorgan der Partei, und lösten ihre Vorgänger Hu Jintao bzw. Wen Jiabao 2013 ab.

Ministerpräsident Li Keqiang versprach bei seinem Amtsantritt, sich weiterhin Wirtschaftswachstum zum Ziel zu setzen, das Sozialversicherungssystem auszubauen, die Urbanisierung voranzutreiben und mehr private Investitionen zu erlauben. Ein weiteres erklärtes Ziel der aktuellen Regierung ist es, die grassierende Umweltverschmutzung zu bekämpfen und besonders die Luftqualität durch weitreichende Maßnahmen zu verbessern. Die Politik von Li und Xi ist offiziell von den Schlagworten Frieden und Harmonie geprägt. Dem chinesischen Volk hat Xi den „chinesischen Traum“ versprochen – eine wohlhabende Gesellschaft, nationale Verjüngung und Zufriedenheit der Bürger. Zudem soll im Land verstärkt gegen korrupte Beamte vorgegangen werden.

[8] National Bureau of Statistics of China (2017)
[9] State Council of the People's Republic of China (2014c)
[10] The World Bank (oD a)
[11] CIA (2017)
[12] Statista.com (2018)

Die KPCh ist die offizielle Hauptpartei Chinas und besteht aus folgenden Organen:[13]

- Parteitag;
- Zentralkomitee;
- Politbüro;
- Ständiger Ausschuss des Politbüros.

Der einmal in fünf Jahren stattfindende Parteitag sowie das einmal im Jahr zusammenkommende Zentralkomitee, welches vom Parteitag gewählt wird und quasi der engere Führungskreis der KPCh ist, sind die zentralen Führungsorgane der Partei. Das Politbüro und der Ständige Ausschuss des Politbüros sowie der Generalsekretär des Zentralkomitees stellen die Führungsriege des Zentralkomitees dar. Das Politbüro und sein Ständiger Ausschuss üben zwischen den Plenartagungen des Zentralkomitees die Funktionen und Befugnisse des Zentralkomitees aus. Sie sind die Machtorgane der Partei und besitzen die eigentliche Entscheidungsgewalt über die Richtlinien der chinesischen Politik.

3. Wirtschaft, Struktur und Entwicklung

Geschichte

Mit der Gründung der Volksrepublik 1949 wurde als Wirtschaftsform die Planwirtschaft mit sowjetischem Vorbild eingeführt und gleichzeitig auf Industrialisierung und hohes Wirtschaftswachstum gesetzt. Dies führte in den Jahren von 1952 bis 1975 zu Wachstumsraten von jährlich mehr als 5 Prozent. Maos politische Entscheidungen wie beispielsweise die Kulturrevolution oder der Große Sprung nach vorn warfen die junge Volksrepublik jedoch um Jahre zurück. Nach internen Machtkämpfen und dem Tod Maos übernahm Deng Xiaoping 1979 den Posten des Parteivorsitzenden und begann vor allem im Agrarsektor mit grundlegenden Reformen. Gleichzeitig wurden erste Sonderwirtschaftszonen eingerichtet, um ausländisches Kapital ins Land zu holen. Im Laufe der Zeit durften Bauern ihre Überproduktionen auf dem freien Markt verkaufen und ab 1984 war dies auch für die Industrie möglich, was zu einem kräftigen Wirtschaftswachstum führte.[14]

Der Staat zog sich in der Folge mehr und mehr aus den Wirtschaftsangelegenheiten zurück. Ab 1987 wurden die Preise vollkommen freigegeben und das zweigleisige Preissystem aus Plan- und Marktpreisen weitestgehend abgeschafft. Die damit verbundenen Preissteigerungen und Inflationsraten von bis zu 50 Prozent führten unter anderem 1989 zum Tian'anmen-Massaker und bremsten die Wirtschaftsreformen auf Jahre. Mitte der 1990er Jahre wurden die Reformen wieder aufgenommen und die sozialistische Marktwirtschaft zum neuen Wirtschaftsmodell erklärt. 2001 trat China der Welthandelsorganisation (WTO) bei, was zu einem enormen Anstieg der Industrieproduktion führte.[15]

Die rasant wachsende Wirtschaft und fortschreitende Industrialisierung brachten jedoch weitreichende Umweltprobleme mit sich. Heute gehören Chinas Großstädte zu den Städten mit der schlechtesten Luftqualität weltweit. Die Luftwerte überschreiten die Maximalwerte der Weltgesundheitsorganisation um ein Vielfaches. Nicht nur die Luft leidet unter der schnellsten Wirtschaftsentwicklung der Menschheitsgeschichte. So gelten beispielsweise auch Böden und Gewässer als stark verschmutzt. Trotz aller wirtschaftlichen Erfolge der letzten Jahrzehnte bleibt – neben der Umwelt – die Ernährung der Bevölkerung eine der zentralen Herausforderungen, denn die landwirtschaftlich nutzbare Fläche gilt im Vergleich zur großen Bevölkerungszahl als viel zu klein. Doch auch soziale Spannungen aufgrund von rasanter Urbanisierung, ungleicher Einkommensentwicklung und Überalterung der Gesellschaft stellen China vor enorme Herausforderungen.[16]

[13] China Internet Information Center (2001)
[14] chinasage.info (oD)
[15] chinasage.info (oD)
[16] chinasage.info (oD)

Bruttoinlandsprodukt

China ist seit 2010 die zweitgrößte Volkswirtschaft der Welt nach den USA, seit 2014 nach Kaufkraft sogar die größte. Beim Bruttoinlandsprodukt pro Kopf im Jahr 2016 liegt China mit knapp 8.261 USD im weltweiten Mittelfeld.[17] Zudem hält China die weltweit höchsten Devisenreserven. Diese sind allerdings auf etwa 3,0 Billionen USD (Stand: Ende 2016) zurückgegangen und liegen damit so niedrig wie zuletzt Anfang 2011.[18]

Seit im März 2013 die fünfte Führungsgeneration die Regierungsgeschäfte übernommen hat, wurden weitreichende Wirtschaftsreformen beschlossen. Schlüsselthemen sind dabei die Stabilisierung des Wachstums, die Modernisierung der Produktionsstrukturen sowie die Partizipation möglichst breiter Bevölkerungsschichten an der weiteren wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklung. Die Regierung in Peking arbeitet an einer Umstrukturierung der chinesischen Volkswirtschaft weg von einer investitions- und exportorientierten hin zu einer innovationsgetriebenen, stärker auf den Binnenmarkt ausgerichteten Volkswirtschaft.[19]

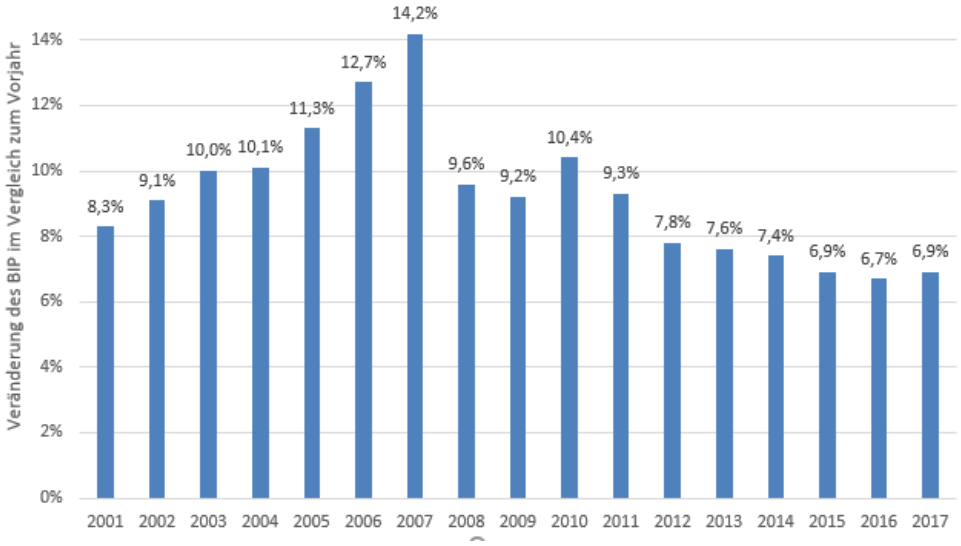

Abbildung 1: Prozentuale Veränderung des BIP im Vergleich zum Vorjahr von 2001-2017[20] [21] [22] [23]

Abbildung 1 verdeutlicht die Entwicklung des Bruttoinlandsprodukts (BIP) der vergangenen 17 Jahre in China. Im Jahr 2017 erreichte das Wachstum der chinesischen Volkswirtschaft einen Wert von 6,9 Prozent.

Während der Dienstleistungssektor überdurchschnittlich zulegte, gingen vom industriellen Sektor keine Impulse aus. Eine robuste Entwicklung verzeichnete in den vergangenen drei Jahren der Einzelhandel mit einem Wachstum von 10,2 Prozent – insbesondere die Onlinebranche, die ihren Umsatz deutlich steigern konnte. Auch 2015 ist China wieder ein Stück beim Umbau seiner Volkswirtschaft vorangekommen. Der Anteil der Wertschöpfung im Dienstleistungssektor lag 2016 bei mehr als 50 Prozent, rund 10 Prozentpunkte über dem Anteil des industriellen Sektors. Hinsichtlich der Entwicklung der Binnennachfrage ist der Anteil des Konsums weiter gestiegen und liegt nun bei rund zwei Drittel und damit gut zehn Prozentpunkte höher als der Wert von 2015.[24] [25]

[17] statisticstimes.com (2016)
[18] Auswärtiges Amt (2017a)
[19] Auswärtiges Amt (2017a)
[20] Finanznachrichten (2015)
[21] German Chamber of Commerce in China (2017a)
[22] National Bureau of Statistics of China (2017)
[23] Frankfurter Allgemeine Zeitung (2018)
[24] Auswärtiges Amt (2017a)
[25] Frankfurter Allgemeine Zeitung (2018)

Der langfristige Wachstumstrend wird sich aufgrund der demographischen Entwicklung weiter abschwächen, da weniger Menschen auf den Arbeitsmarkt drängen werden. Es wird geschätzt, dass das Wachstumspotenzial der chinesischen Volkswirtschaft mittel- und langfristig niedriger ausfallen wird.[26] Für 2018 wird mit einem Wachstum in einem Bereich von 6,2 bis 6,5 Prozent gerechnet[27] – angesichts der Probleme im Bausektor und bestehender Überkapazitäten vor allem in der Schwerindustrie ein optimistischer Wert. Die chinesische Regierung hingegen will daher den Umbau der Wirtschaft durch strukturelle Reformen vorantreiben. Eine stärkere Marktorientierung und ein schrittweiser Rückzug staatlicher Stellen von der bisherigen Mikrosteuerung in Wirtschaftsfragen sind Leitgedanken der anstehenden Reformen.[28]

Staatsverschuldung

Die Staatsverschuldung Chinas stieg seit 2011 in jedem Jahr an und lag 2015 bei rund 41,1 Prozent des BIP und im Jahr 2016 bei 44,3 Prozent. Für das Jahr 2017 liegt der Wert bei ca. 47,8 Prozent und die Prognose für 2018 beträgt 51,2 Prozent pro BIP (brutto).[29]

Außenhandel und ausländische Direktinvestitionen

Der chinesische Außenhandel hat sich in den letzten 12 Jahren mehr als verzehnfacht. Nach diesem Wachstum sanken die chinesischen Exporte 2016 das zweite Jahr in Folge auf insgesamt knapp 2,1 Billionen USD (7,7 Prozent weniger als 2015), während 2014 noch ein Anstieg um 6,1 Prozent zu verzeichnen war. Die Importe sanken um 5,5 Prozent auf unter 1,6 Billionen USD. Der Handelsbilanzüberschuss betrug 2016 rund 510 Mrd. USD. China bleibt damit Exportweltmeister vor den USA und Deutschland. Größter Absatzmarkt für chinesische Güter waren auch im Jahr 2016 die USA, wohin das Land mehr als 18 Prozent seiner Waren lieferte. Die EU war mit 16 Prozent der zweitwichtigste Markt. Nach Deutschland gingen rund 4,9 Prozent der chinesischen Produkte im Wert von 103 Mrd. USD (viertwichtigstes Abnehmerland chinesischer Waren). Da China aus den USA lediglich Waren im Wert von gut 134 Mrd. USD bezog (8,5 Prozent der chinesischen Importe), ergibt sich hieraus erneut ein hohes Defizit für die USA im bilateralen Handel mit China. Wie sich dieses in den kommenden Jahren unter der Chinapolitik der republikanischen Regierungsführung entwickeln wird, bleibt zu beobachten. Im Jahr 2017 lag der Handelsüberschuss zwischen China und den USA auf einem Rekordhoch von 376 Mrd. USD.[30] Für die EU stellt sich die Situation etwas günstiger dar. Immerhin 13,1 Prozent der chinesischen Importe kommen aus diesem Wirtschaftsraum.[31]

China hat mit insgesamt 16 Ländern Freihandelsabkommen geschlossen und steht mit zahlreichen weiteren Staaten in Verhandlungen.[32] Inzwischen bekundet das Reich der Mitte größeres Interesse an einer aktiven Rolle in multi- und plurilateralen Verhandlungen. Nach jahrelangem Stillstand konnten im Juli 2015 die Verhandlungen über ein revidiertes Abkommen zur Informationstechnologie (ITA) abgeschlossen werden.[33] [34]

[26] Auswärtiges Amt (2017a)
[27] Frankfurter Allgemeine Zeitung (2018)
[28] Auswärtiges Amt (2017a)
[29] de.statista.com (oD)
[30] Caixin (2018)
[31] Auswärtiges Amt (2017a)
[32] Auswärtiges Amt (2017a)
[33] WTO (oD)
[34] International Trade Compliance Blog (2015)

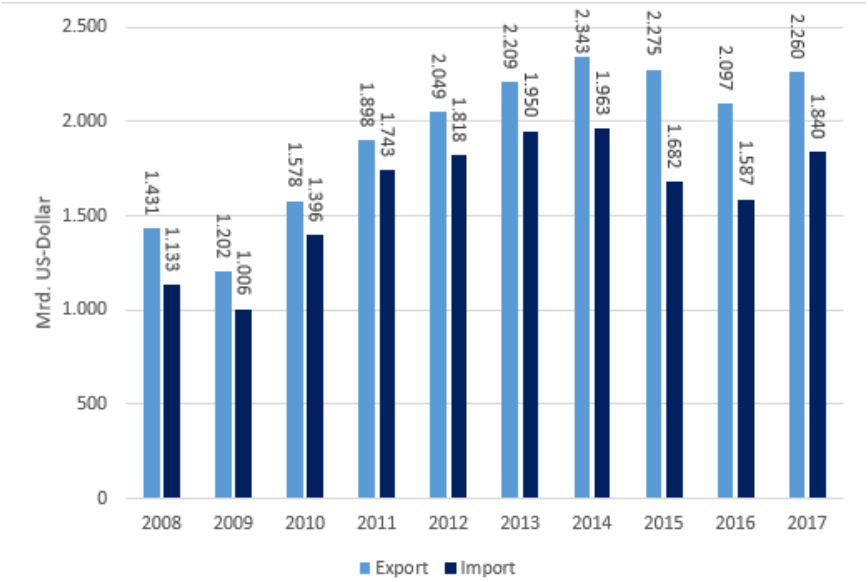

Abbildung 2: Chinesische Importe und Exporte von 2007-2017 [35] [36] [37]

Freihandelsabkommen stellen jedoch nur einen Teil der gesamten Außenhandelsstrategie der chinesischen Regierung dar. Seit einigen Jahren initiiert sie Wirtschaftskooperationen und -korridore über Landesgrenzen hinweg. Diese wenig institutionalisierten Konzepte ermöglichen Chinas Regierung große Flexibilität bei der Auswahl der zu fördernden Projekte und Unternehmen sowie der gewährten finanziellen Fördermaßnahmen. Ein Beispiel dafür ist die „One Belt, One Road"-Initiative („Neue Seidenstraßen"-Initiative). Ihr Ziel ist es, einen mit moderner Infrastruktur ausgestatteten Wirtschaftsgürtel zu schaffen, der von Zentralasien, den baltischen Staaten über Südostasien, den Indischen Ozean sowie den Golfstaaten bis nach Europa reicht.[38] Im Mai trafen sich dazu Regierungschefs aus aller Welt auf einem Gipfel in Peking. Um dem Projekt weiteren Auftrieb zu verleihen, nutzte der chinesische Präsident Xi Jinping die Gelegenheit, um weitere finanzielle Zusagen von China in Höhe von 14,5 Mrd. USD für das Projekt zu erteilen.[39]

Der Nettozufluss ausländischer Direktinvestitionen blieb in den Jahren 2011 bis 2013 relativ konstant. 2015 wurden 136 Mrd. USD in China investiert. Hauptanteil des Zuflusses 2015 hatte Hongkong mit knapp 64 Prozent. Deutschland liegt mit einem Anteil von 1,15 Prozent auf dem siebten Platz. Am meisten wurde in die verarbeitende Industrie investiert (29 Prozent). Auf der anderen Seite erreichte der Nettoabfluss chinesischer Direktinvestitionen im Ausland im Jahr 2015 mit 128 Mrd. USD einen Rekord.[40]

[35] WTO (2015)
[36] Auswärtiges Amt (2017a)
[37] Caixin (2018)
[38] Xinhua (2015)
[39] Xinhua (2017a)
[40] fdi.gov.cn (2016)

Geldpolitik

Seit etwa Mitte der 1990er Jahre ist der chinesische Yuan (CNY, auch Renminbi RMB) mit einer Bandbreite von rund 0,5 Prozent an den USD gekoppelt. Die chinesische Zentralbank sorgt durch gezielte Devisenmarktinterventionen für die Einhaltung des vorgegebenen Wechselkurses. Damit herrscht in China ein sogenanntes festes Wechselkurssystem, welches dem Land in der Vergangenheit – wie auch zum Teil heute noch – große Vorteile beim Thema Inflationsbekämpfung und Zugang zu internationalem Kapital verschaffte. In den vergangenen Jahren wertete der Yuan zum USD mehrmals geringfügig auf. Trotzdem gilt der Yuan insgesamt als stark unterbewertet. Die USA, die EU und Chinas direkte Nachbarn kritisieren die starke Einflussnahme der Zentralbank und fordern die chinesische Regierung immer wieder auf, den Yuan endlich frei konvertibel zu machen. Auf der anderen Seite stützt die chinesische Währungspolitik durch USD-Käufe indirekt die Staatsverschuldung der USA. Eine Aufwertung des Yuan hätte somit für die USA gravierende finanzielle Folgen. Eine Freigabe ist kurzfristig eher nicht zu erwarten, mittel- bis langfristig jedoch wird China um einen frei handelbaren Yuan nicht herumkommen. Die Inflation schwankt teilweise stark und ging 2015 auf 1,4 Prozent zurück. 2016 stieg sie zwar auf 2,0 Prozent, ging jedoch im Jahr 2017 auf 1,56 Prozent zurück. Für 2018 wird eine Inflationsrate von 2,48 Prozent erwartet.[41]

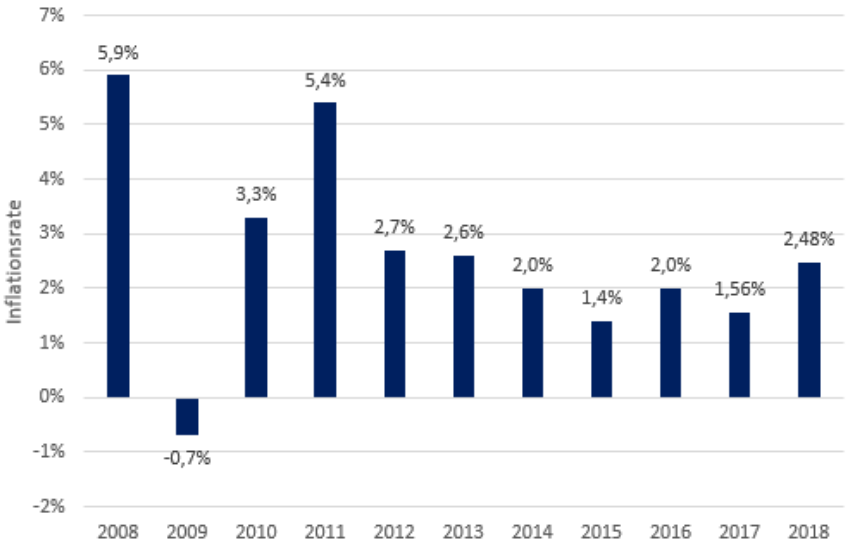

Abbildung 3: Inflationsrate in China von 2004-2018 [42]

Aktuelle Herausforderungen

Bei der Gründung der Volksrepublik im Jahr 1949 lebte jeder zehnte Chinese in einer Stadt – 2011 war es bereits jeder Zweite. Dieses dynamische Wachstum ist aufgrund stark begrenzter Freizügigkeit, welche heute teilweise immer noch besteht, beachtlich und stellt die Zentralregierung in Peking vor enorme Herausforderungen. Sich verschlechternde Umweltbedingungen, Wohnungsmangel und stark steigende Mieten und Kaufpreise für Immobilien, Mängel in der Infrastruktur und der starke Rückgang von landwirtschaftlichen Nutzflächen sind die Begleiterscheinungen dieser Entwicklung. Laut dem 13. Fünfjahresplan (2016-2020) und dem nationalen Urbanisierungsplan (2014-2020) sollen im Jahr 2020 insgesamt 60 Prozent der chinesischen Bevölkerung in Städten leben.

Eine weitere große Herausforderung für Chinas Wirtschaft ist die Überalterung der Gesellschaft. Durch die 1979 eingeführte Ein-Kind-Politik verlangsamte sich das Bevölkerungswachstum in den letzten Jahren stark. Nach westlichem Verständnis ist diese Politik zwar ein massiver Eingriff in die Persönlichkeitsrechte des Einzelnen, im sozialistischen China hingegen stehen die Interessen des Staates allerdings fast immer über denen des Individuums. Die Geburtenkontrolle wird

[41] German Chamber of Commerce in China (2017a)
[42] De.Statista.com (oD b)

mit zahlreichen Belohnungen und Sanktionen durchgesetzt, die meistens in Form von finanziellen Prämien ausgeschüttet bzw. durch Strafzahlungen verhängt werden. Forscher warnen in diesem Zusammenhang zunehmend vor den wirtschaftlichen Folgen, da die Bevölkerung im arbeitsfähigen Alter seit 2012 zurückgeht. Deshalb wurde von der Regierung die Erweiterung auf eine Zwei-Kind-Politik Anfang 2016 in Kraft gesetzt. Dies führte im Vergleich zu 2015 zu einer Erhöhung der Geburtenzahl um 1,3 Mio.[43] Allerdings reicht dies laut Experten nicht aus, um der Überalterung der Gesellschaft effektiv entgegenzutreten.[44]

Neben fortschreitender Urbanisierung sowie einem wachsenden Verhältnis von alten zu jungen Menschen ist die damit teilweise verbundene Ungleichverteilung des Einkommens eine weitere große Herausforderung Chinas auf dem Weg zu einer wohlhabenden Industrienation. Nur minimal hat sich der Gini-Koeffizient[45] – der Maßstab für die Einkommensungleichverteilung – verbessert. Er ist von seinem Höchststand 2008 von 0,49 langsam, aber beständig auf 0,462 in 2015 gesunken – allerdings im Jahr 2016 wieder geringfügig auf 0,465 angestiegen. Damit liegt China nach wie vor deutlich über der Grenze, die nach der Definition der Vereinten Nationen eine extreme Ungleichheit anzeigt (0,4).[46] 2016 war das durchschnittliche Haushaltsnettoeinkommen pro Kopf und Jahr in der Stadt mit 33.616 RMB (ca. 5.060 USD) 2,72-mal so hoch wie in ländlichen Gebieten mit 12.363 RMB (ca. 1.861 USD). Dabei wuchs das Einkommen der Landbevölkerung mit 8,2 Prozent etwas stärker als das der Stadtbewohner mit 7,8 Prozent. Das Monatseinkommen der Wanderarbeiter stieg 2016 durchschnittlich um 6,6 Prozent auf 3.275 RMB an.[47]

Erklärtes Ziel der chinesischen Regierung ist die Verdopplung der Einkommen der Stadt- und Landbewohner bis zum Jahr 2020 im Vergleich zum Jahr 2010. Hierfür soll der Mechanismus der Lohnfindung, welcher aus verschiedenen Systemen zur Festlegung des Mindestlohns und Tarifverhandlungen besteht, ausgebaut werden.[48]

Eine weitere Herausforderung ist das starke Wirtschaftswachstum Chinas, welches zu einer enormen Belastung und Zerstörung der Umwelt geführt hat, deren Ausmaß inzwischen ein Hemmnis für die weitere wirtschaftliche Entwicklung darstellt und einer der Hauptgründe für soziale Unruhen ist. Chinas Führung steht unter großem öffentlichem Druck, rasch Erfolge vorzuweisen. In diesem Zusammenhang verbessert ein neues Umweltschutzgesetz (in Kraft seit Januar 2015) die Informations- und Beteiligungsrechte der Öffentlichkeit und verschärft die Konsequenzen für verantwortliche Unternehmen. Das Problem der Luftverschmutzung ist allerdings weiterhin gravierend: Zwar fiel die Feinstaubkonzentration 2016 gegenüber dem Vorjahr um über 6 Prozent; 75 Prozent der vom Umweltministerium untersuchten chinesischen Städte erfüllten den nationalen PM 2.5-Standard von 35 Mikrogramm/m^3 jedoch nicht. Insgesamt kann festgehalten werden, dass China die genannten Probleme erkannt hat und inzwischen vermehrt Gegenmaßnahmen ergreift. Hauptziele sind in diesem Zusammenhang die graduelle Abkehr von fossilen Energieträgern sowie eine Steigerung von Energieeinsparung und -effizienz. Neben administrativen Vorgaben und der massiven Steigerung von Investitionen plant die Regierung für die nächsten fünf Jahre die schrittweise Einführung marktbasierter Instrumente, insbesondere den Aufbau eines nationalen Emissionshandelssystems im Jahr 2017.[49]

Ausblick

China nimmt zunehmend eine aktivere Rolle bei der Ausgestaltung internationaler Handels- und Wirtschaftsbeziehungen ein. Jüngstes Beispiel ist die von China initiierte Einrichtung einer neuen Infrastrukturbank, die sogenannte Asian Infrastructure Investment Bank (AIIB) mit Sitz in Peking. Diese soll in Partnerschaft mit bestehenden multilateralen Investitions- und Entwicklungsbanken arbeiten. Die AIIB soll Kapital für den großen Bedarf an Infrastrukturausbaumaßnahmen in Asien zur Verfügung stellen und so die wirtschaftliche und soziale Entwicklung in der Region fördern und zum Wachstum der Weltwirtschaft beitragen. Die Bank hat im Januar 2016 ihre Geschäftstätigkeit aufgenommen.[50]

---

[43] China Daily (2017c)
[44] Xinhua (2015)
[45] FAO Inequality Analysis (2006)
[46] United Nations (2013)
[47] Auswärtiges Amt (2017a)
[48] Auswärtiges Amt (2017a)
[49] Auswärtiges Amt (2017a)
[50] Auswärtiges Amt (2017a)

4. Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland

Bereits 1922 gründete die Firma Siemens das erste deutsche Unternehmen in Shanghai und baute bis zur Machtergreifung der Nationalsozialisten Mitte der 1930er Jahre das größte Zweigwerk außerhalb Europas auf. Während des Zweiten Weltkrieges und dem darauffolgenden Kalten Krieg kamen die Handelsbeziehungen beider Länder weitestgehend zum Erliegen. Erst in den späten 1970er Jahren und Anfang der 1980er Jahre kehrten deutsche Investoren wieder in das Reich der Mitte zurück. Deutschland bleibt auch 2015 mit einem Handelsvolumen von fast 170 Mrd. Euro mit Abstand Chinas wichtigster Handelspartner in der EU (etwa 30 Prozent des chinesischen Handels mit der EU). China wiederum war 2016 zum ersten Mal der wichtigste Handelspartner Deutschlands und löste damit die USA ab. Dies ist vor allem an den seit 2001 stark gestiegenen Im- und Exportquoten zu erkennen. China gehört zu den wichtigsten Herkunftsländern deutscher Importe. Dies ist aufgrund von preisgünstigen Waren zwar gut für ein stabiles Preisniveau in Deutschland. Auf der anderen Seite sehen sich deutsche Hersteller einem wachsenden Wettbewerbsdruck aus dem Reich der Mitte ausgesetzt, denn chinesische Hersteller treten zunehmend auch als Wettbewerber deutscher Unternehmen auf den Weltmärkten auf.

Wegen der schwachen chinesischen Konjunktur hatte Deutschland im Jahr 2015 erstmals seit 1997 in den Handelsbeziehungen zu China einen Exportrückgang zu verzeichnen. So fielen die Ausfuhren in die Volksrepublik um 4 Prozent auf gut 71,4 Mrd. Euro, die Importe aus China stiegen indessen im selben Zeitraum weiter um knapp 15 Prozent auf über 91,7 Mrd. Euro.[51] Dieser Rückgang erfolgte allerdings bereits auf Basis eines sehr hohen Niveaus: Seit dem Jahr 2001 haben sich die deutschen Exporte in die zweitgrößte Volkswirtschaft der Welt bis 2016 mehr als versechsfacht.[52] 2016 stiegen die Exporte mit 6,9 Prozent auf gut 76,1 Mrd. Euro allerdings wieder kräftig, während sich die chinesischen Importe um 2,5 Prozent auf 93,8 Mrd. Euro erhöhten. Das Handelsbilanzdefizit hat sich aufgrund der gesunkenen Exporte bei gestiegenen Importen im Jahr 2015 deutlich auf über 20 Mrd. Euro vergrößert, verringerte sich 2016 hingegen wieder auf einen Wert von 17,6 Mrd. Euro.[53]

Mit einem Handelsvolumen von 169,9 Mrd. Euro wurde China 2016 der wichtigste Handelspartner Deutschlands vor Frankreich (167,2 Mrd. Euro) und den Vereinigten Staaten (164,7 Mrd. Euro). Nach einem moderaten Rückgang der deutschen Exporte nach China im Vorjahr hat sich der Export wieder stabilisiert. So stiegen die Ausfuhren in die Volksrepublik gegenüber 2015 um rund 6,9 Prozent auf gut 76,1 Mrd. Euro, die Importe aus China wuchsen im selben Zeitraum um 2,5 Prozent auf über 93,8 Mrd. Euro.[54] Dieser Trend setzte sich auch im Jahr 2017 weiter fort. Die Ausfuhr nach China stieg um 13,25 Prozent, während die Einfuhr im selben Jahr nur um 7,14 Prozent zunahm.[55]

[51] GTAI (2017c)
[52] de.statista.com (oD c)
[53] German Chamber of Commerce in China (2017a)
[54] Auswärtiges Amt 2017b
[55] Außenwirtschaftsportal Bayern (oD)

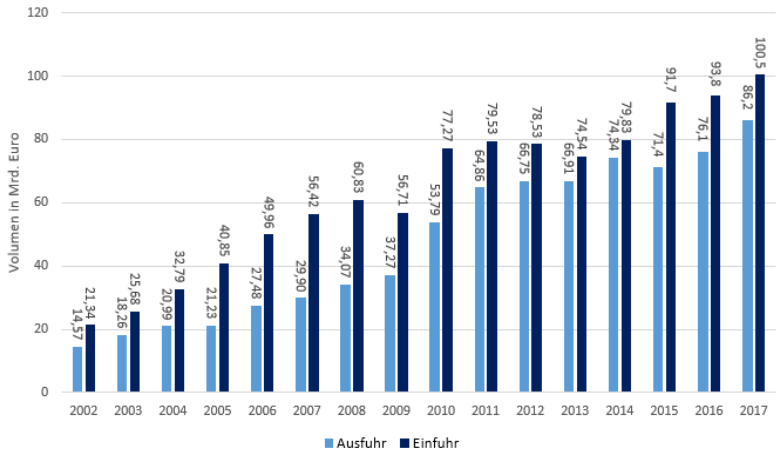

Abbildung 4: Volumen deutscher Exporte nach und Importe aus China von 2002-2017[56] [57] [58] [59] [60]

Im Jahr 2015 ist China (nach Frankreich, USA und Großbritannien) der viertgrößte Abnehmer deutscher Exportprodukte und der weltweit wichtigste Absatzmarkt für deutsche Maschinen. In der Volksrepublik werden, nach den USA und Großbritannien, die meisten deutschen Kraftfahrzeuge verkauft. Allein die Volkswagengruppe verkaufte 2016 in China 3,98 Mio. Fahrzeuge. In keinem anderen Land werden mehr deutsche Kraftfahrzeugteile abgesetzt als in China. Die deutschen Elektrotechnik-Ausfuhren nach China betrugen 2015 10,4 Mrd. Euro, Maschinen wurden in demselben Jahr im Wert von 16,3 Mrd. Euro verkauft und der Export von Kraftfahrzeugen/Landfahrzeugen lag bei 17,7 Mrd. Euro. Die Exporte deutscher Nahrungs- und Genussmittel nach China (Fleisch, Milcherzeugnisse, Getränke) stiegen 2015 auf etwa 1,1 Mrd. Euro. Damit bleibt China einer der wichtigsten Auslandsmärkte für die deutsche Agrar- und Ernährungsindustrie.[61]

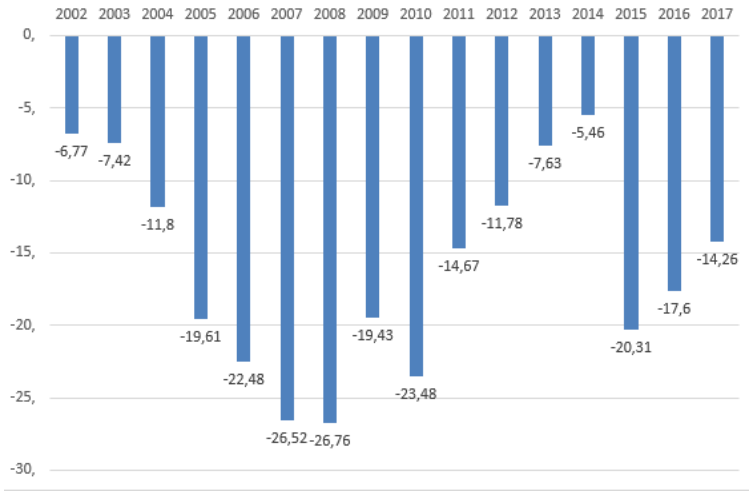

Abbildung 5: Deutscher Handelsbilanzsaldo mit China von 2002-2017 (in Mrd. Euro)[62] [63] [64]

[56] de.statista.com o.J. b
[57] de.statista.com o.J. c
[58] GTAI 2016b
[59] Auswärtiges Amt (2017b)
[60] Außenwirtschaftsportal Bayern (oD)
[61] Auswärtiges Amt (2017b)
[62] de.statista.com (oD d)
[63] German Chamber of Commerce in China (2017a)
[64] de.statista.com (oD d)

Der Umbau der bisher exportgetriebenen chinesischen Wirtschaft hin zu einem nachhaltigen, innovationsgetriebenen Wachstum und einer Stärkung des Binnenkonsums bietet für die deutsche Wirtschaft große Chancen. Im Januar 2014 wurde in Berlin die erste chinesische Handelskammer in Europa eröffnet, die den Ausbau der Wirtschaftsbeziehungen und Investitionen weiter fördern soll.[65] Im Mai 2016 haben Deutschland und China eine bilaterale Rückversicherungsrahmenvereinbarung im Bereich der staatlichen Exportkreditgarantien getroffen.[66] Diese Vereinbarung stellt für deutsche Exporteure eine signifikante Verbesserung dar.

5. Investitionsklima und -förderungen

Die deutsche Wirtschaft engagiert sich bis heute deutlich stärker in China als die chinesische in Deutschland, was nicht zuletzt den unterschiedlichen Entwicklungsstand beider Volkswirtschaften widerspiegelt. Derzeit sind in Deutschland rund 900 chinesische Unternehmen tätig. Dem stehen über 5.000 deutsche Unternehmen in China gegenüber. Insgesamt haben deutsche Unternehmen bis heute um ein Vielfaches mehr in China investiert als umgekehrt, allerdings sind stark gestiegene chinesische Aktivitäten feststellbar, auch aufgrund der globalen Investitionsstrategie der chinesischen Regierung („Going-Global-Strategie"), die die chinesische Wirtschaft zu Investitionen im Ausland ermutigt. Im Jahr 2015 haben chinesische Übernahmen in Europa mit einem geschätzten Volumen von 20 Mrd. Euro stattgefunden. Erste Schätzungen für das Jahr 2016 gehen von einer erneuten Rekordzahl aus: So soll die Summe chinesischer Investitionen in der EU 35 Mrd. Euro betragen haben. Davon wurden etwa 11 Mrd. Euro (31 Prozent) in Deutschland investiert. Schwerpunkte des chinesischen Engagements in Deutschland sind bisher die Bereiche Maschinenbau, Elektronik, Konsumgüter und Informations- und Kommunikationstechnologie.[67]

China hat in den letzten Jahren sehr erfolgreich ausländische Direktinvestitionen angeworben, gleichwohl müssen noch immer Transparenz und Investitionssicherheit erhöht werden, um den Investitionsstandort besonders für mittelständische Unternehmen attraktiv zu halten. Investoren erwarten mehr Vertragsfreiheit und gleiche Marktzugangsbedingungen, insbesondere denselben Zugang zu öffentlichen Ausschreibungen wie chinesische Unternehmen. Vor allem auch im bisher enorm reglementierten, aber stark wachsenden Dienstleistungssektor wird sich zeigen, ob die Reformpläne der chinesischen Regierung eine Verbesserung bringen.

In China regelt bis heute ein ausführlicher Investitionskatalog für ausländische Unternehmen in jedem Marktsegment, ob und in welcher Form ausländische Investitionen willkommen sind. Er enthält eine ausführliche Liste von Sektoren, die in drei Kategorien eingeordnet werden können und demnach entweder 1. verboten sind, 2. eingeschränkt zulässig sind oder 3. gefördert werden. Nicht aufgezählte Vorhaben sind grundsätzlich erlaubt. Allerdings enthält der Katalog keine gesetzlich verbindlichen und zudem auch keine abschließenden Vorgaben. Seit April 2015 gilt ein revidierter, jedoch keine neuen signifikanten Öffnungen enthaltender Katalog. Im Dezember 2017 haben die National Development and Reform Commission (NDRC) und das Ministry of Commerce (MOFCOM) einen neuen Entwurf für eine Revision des Investitionskataloges für ausländische Investitionen (Foreign Investment Industrial Guidance Catalogue) veröffentlicht. Allerdings blieben dort auch schon in der Vergangenheit signifikante Verbesserungen für ausländische Investoren aus. Die Marktzugangsbeschränkungen in China im Vergleich zu denen in der EU bleiben asymmetrisch zum Nachteil ausländischer Investoren ausgestaltet.[68]

Einige Ausnahmen vom System des Investitionskatalogs gelten versuchsweise schon heute für die im Herbst 2013 gegründete Freihandelszone in Shanghai, die sogenannte „China (Shanghai) Pilot Free-Trade Zone". Ausländische Investitionen in Bereichen, die nicht in einer Negativliste erfasst sind, bedürfen dort grundsätzlich keiner Genehmigung, sondern müssen lediglich angemeldet werden. Die Liste wird von der chinesischen Regierung in regelmäßigen Abständen gekürzt, ist aber nach wie vor sehr umfangreich.[69]

[65] Auswärtiges Amt (2017b)
[66] BMWi (2016)
[67] Auswärtiges Amt (2017b)
[68] Auswärtiges Amt (2017b)
[69] shanghaifreetradezone.org (2013)

Seit 2005 besteht ein bilaterales deutsch-chinesisches Investitionsschutzabkommen, das die Rahmenbedingungen für beiderseitige Investitionen regelt und für eine gleichberechtigte Investitionslage sorgen soll. Zwischen der EU und China wurden im November 2013 Verhandlungen über ein umfassendes Investitionsabkommen aufgenommen, das neben Regelungen zum Investitionsschutz auch Verbesserungen im Marktzugang enthalten soll. Die Verhandlungen darüber dauern auch im Jahr 2017 noch an.[70]

Neben Freihandelszonen und einem freien Kapitalmarkt spielen allerdings auch grundsätzliche Probleme wie beispielsweise die unzureichende Rechtssicherheit oder die Bevorzugung inländischer Unternehmen bei öffentlichen Ausschreibungen eine wichtige Rolle. Die mangelnde Rechtssicherheit betrifft besonders den Schutz des geistigen Eigentums, denn in China sind Verletzungen gewerblicher Schutzrechte nach wie vor besonders zahlreich. Die chinesische Regierung hat sich des Problems angenommen und mittlerweile eine Rechtslage geschaffen, die den internationalen Standards nahe kommt. Auf den Verwaltungsebenen und bei der gerichtlichen Praxis gibt es allerdings noch erheblichen Nachholbedarf. Dies hat unter anderem auch damit zu tun, dass die durch den Schutz geistigen Eigentums entstehenden Vorteile noch nicht ausreichend im Bewusstsein aller Beteiligten in China verankert sind.[71]

Die ungleichen Marktbedingungen bzw. die Bevorzugung inländischer Unternehmen bilden einen weiteren Punkt auf der Agenda der bilateralen Wirtschaftsbeziehungen. Zwischen der EU und China sollen Unternehmen die gleichen Wettbewerbsbedingungen vorfinden. Auch wenn die Reformen zur Marktöffnung, welche China beim WTO-Beitritt 2001 zusagte, weitestgehend umgesetzt wurden, sollte der Weg unter anderem „in den Feldern ‚diskriminierungsfreier Marktzugang' (z. B. Beteiligungsgrenzen für ausländische Unternehmen, technische Marktzutrittsbeschränkungen durch Standards und Zertifizierungsanforderungen, langwierige Zulassungsverfahren) und ‚öffentliches Beschaffungswesen'"[72] fortgesetzt werden. Der Beitrittsprozess Chinas zum Government Procurement Agreement[73] der WTO ist allerdings noch im Gange. Neben der unzureichenden Rechtssicherheit und den ungleichen Marktbedingungen sorgt beim China-Engagement deutscher und europäischer Unternehmen auch der unfreiwillige Technologietransfer für Schwierigkeiten. „Dieses nicht marktwirtschaftliche und unter WTO-Maßstäben bedenkliche Verhalten sollte schnellstmöglich aufgegeben werden. Andernfalls wird die Bereitschaft deutscher und anderer ausländischer Unternehmen, ‚State-of-the-Art-Technologien' nach China zu transferieren, spürbar abnehmen", so das BMWi.[74] [75]

IV. Energiemarkt in China

1. Allgemein

Primärenergie und Energieintensität

China ist seit 2009 der größte Energieverbraucher[76] der Welt.[77] Im Jahr 2016 lag der Primärenergieverbrauch bei ca. 3.053 Mio. t Öläquivalent und damit bei einem Anteil von 23 Prozent[78] am globalen Energiebedarf. Dies ist vor allem auf die im vorigen Kapitel beschriebene rasche Industrialisierung, das rasante Bevölkerungswachstum und den schnellen Anstieg des Lebensstandards zurückzuführen. Im weltweiten Vergleich steht China mit an der Spitze der größten Energieproduzenten. Trotzdem kann das Reich der Mitte seinen Eigenkonsum nicht decken und steht daher an erster Stelle der Energieimporteure.

[70] Auswärtiges Amt (2017b)
[71] BMWi o.J.
[72] BMWi o.J.
[73] Das Übereinkommen über das öffentliche Beschaffungswesen (Government Procurement Agreement GPA) ist ein internationales multilaterales Abkommen zwischen einzelnen Vertragsstaaten der WTO, das den Zugang zu öffentlichen Aufträgen regelt (Quelle: WTO / Government Procurement Agreement).
[74] BMWi (oD)
[75] Auswärtiges Amt (2017b)
[76] Der Begriff „Energieverbrauch" ist im physikalischen Sinne ungenau, wird hier aber der Einfachheit halber verwendet.
[77] Die Zeit (2010)
[78] BP (2017)

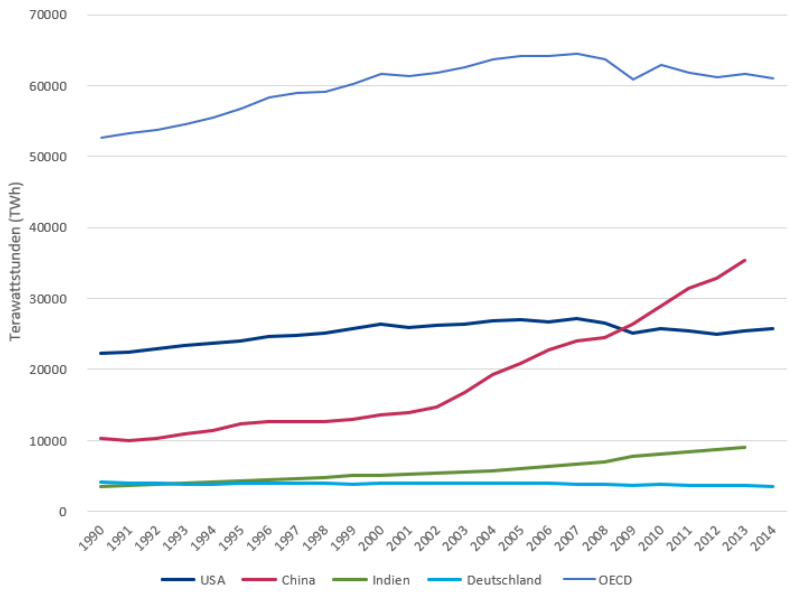

Abbildung 6: Primärenergieverbrauch USA, China, Indien und Deutschland von 1990 bis 2015 in Terawattstunden (TWh)[79]

Die Erzeugung und der Verbrauch von Primärenergie haben sich im Reich der Mitte weitestgehend entkoppelt. Seit 2002 ist das Land auf den Import von Energieträgern angewiesen, was China zum größten Importeur in den Bereichen Kohle, Öl und Gas macht.[80] [81] [82] Trotz Ausbau der Kapazitäten zur Energieerzeugung wird durch weiterhin stärkeres Wachstum des Verbrauchs für das Jahr 2035 eine Abhängigkeit von Energieimporten in China von 20 Prozent erwartet. Um die schnell wachsenden Energieimporte zu deckeln und somit unabhängiger von teilweise konfliktgeladenen Regionen zu werden sowie die benötigten Kapazitäten zur Deckung des chinesischen Energiebedarfs zu reduzieren, wurde bereits im Rahmen des 12. Fünfjahresplans (2011 bis 2015) eine Reduzierung der Energieintensität von 18,2 Prozent erreicht. Für den Zeitraum 2016-2020 wird eine Senkung um weitere 15 Prozent angestrebt.[83] [84]

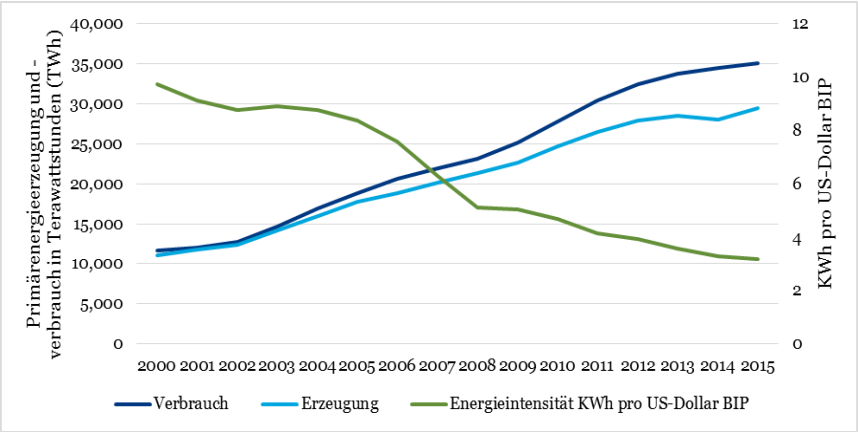

Abbildung 7: Erzeugung, Verbrauch von Energie und Energieintensität in China von 2000 bis 2015[85] [86] [87]

[79] BMWi (2017a)
[80] U.S. Energy Information Administration (oD)
[81] U.S. Energy Information Administration (2015)
[82] Der Spiegel (2013a)
[83] The State Council of the People's Republic of China (2016)
[84] The State Council of The People's Republic of China (2011)
[85] U.S. Energy Information Administration (2016)
[86] BP (2016)
[87] UNdata (2016)

2015 wurden in China rund 29.470 TWh Primärenergie erzeugt. Davon entfielen knapp fünf Prozent auf Gas, mehr als acht Prozent auf Öl, bereits über 14 Prozent auf erneuerbare Energiequellen und Atomkraft (die in China in der Regel zusammen aufgeführt werden) und noch immer über 70 Prozent auf Kohle.

China möchte den im Vergleich zu Kohle als klimafreundlicher geltenden Gasanteil mittel- bis langfristig steigern. Dazu sollen nach einem neuen Gasliefervertrag aus dem Jahr 2014 ab 2018 pro Jahr bis zu 38 Mrd. m^3 russisches Gas nach China fließen und zur Erhöhung des Gasanteils an der Primärenergieerzeugung auf längere Sicht beitragen. Dafür könnten auch die großen Schiefergasvorkommen im Reich der Mitte sorgen, denn China weist mit einem Anteil von rund 15 Prozent die größten Schiefergasreserven der Welt auf. Ob dies angesichts knapper werdender Wasservorkommen realisiert wird, bleibt abzuwarten. Außerdem soll der Anteil von erneuerbarer und nuklearer Energie deutlich erhöht werden.[88]

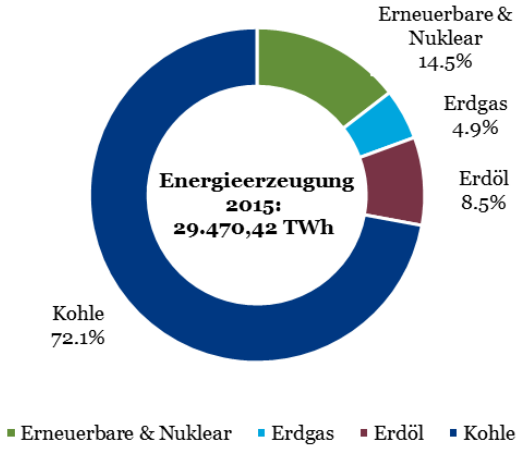

Abbildung 8: Primärenergieerzeugung in China nach Energieträgern 2015[89]

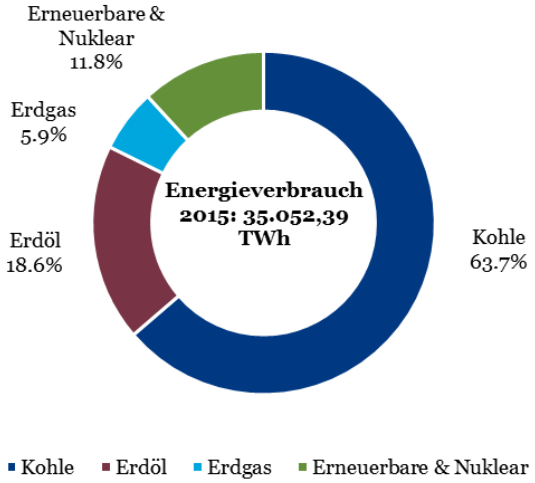

Abbildung 9: Primärenergieverbrauch in China nach Energieträgern 2015[90]

[88] Die Zeit (2014)
[89] National Bureau of Statistics (2016a)
[90] BP (2016)

Dabei verbraucht der chinesische Industriesektor mit rund 70 Prozent, oder ca. 24.072 TWh, am meisten von der bereitgestellten Energie (Stand: 2014). Die verbleibenden 30 Prozent teilen sich die privaten Haushalte und der Verkehrssektor.

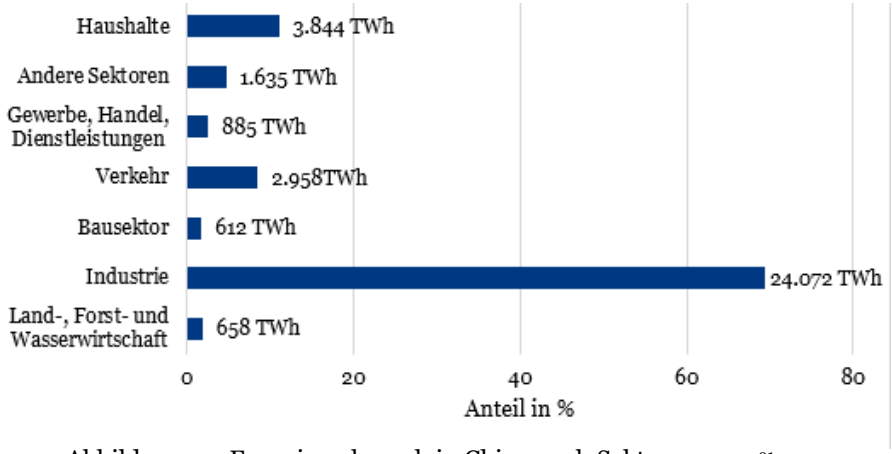

Abbildung 10: Energieverbrauch in China nach Sektoren 2014[91]

Strommarkt

2011 stieg China zum weltgrößten Stromerzeuger auf. Gleichzeitig verbraucht das Land mit Abstand am meisten Elektrizität: 2015 waren es 5.811 TWh (Deutschland zum Vergleich: 647 TWh), gefolgt von den USA (4.303 TWh) und Russland (1.063 TWh).[92] 2015 waren insgesamt 1.525 GW Kapazität installiert und damit 155 GW mehr als noch 2014.[93] Mit rund 531 TWh 2015 ist die Provinz Guangdong im Süden Chinas die mit dem höchsten Stromverbrauch, dicht gefolgt von Shandong (511,7 TWh). Die Provinz Jiangsu lag 2015 mit 511,5 TWh an dritter Stelle. Peking und Tianjin lagen 2015 mit einem Stromverbrauch von 95 bzw. 80 TWh deutlich darunter. 2015 wurden rund 858 Mrd. RMB in die Stromversorgung investiert.[94]

Im Elektrizitätssektor zeichnet sich ein anderes Bild als bei der Primärenergie. Gemäß den Daten von 2000 bis 2014 lag die Erzeugung von Elektrizität immer leicht über dem Verbrauch. Dies ist auch an den Exportquoten von Strom zu erkennen. In den Jahren 2000 bis 2014 exportierte China durchschnittlich 9,5 TWh Strom. Des Weiteren vervierfachte sich in etwa die installierte Kapazität innerhalb von fünfzehn Jahren von rund 320 GW auf mehr als 1.500 GW.[95]

2016 war Kohle mit einem Anteil von mehr als 65 Prozent noch immer mit Abstand die größte Energiequelle zur Stromerzeugung in China. Erneuerbare Energien folgen mit einem Anteil von 24 Prozent, wovon Wasserkraft den Großteil bereitstellt. Wind trug mit rund 4 Prozent und sonstige erneuerbare Energiequellen (hauptsächlich Solar) trugen mit rund 6,5 Prozent bei. Nuklearenergie lieferte 2016 ca. 3,5 Prozent, wobei der Bereich Kernenergie auch weiterhin massiv ausgebaut werden soll.[96] Derzeit (Stand: Mai 2017) sind 36 Atommeiler in Betrieb und 21 weitere befinden sich im Bau. So hat sich das Reich der Mitte bis 2020 als Ziel gesetzt, eine Kapazität von 58 GW im Betrieb und weitere 30 GW im Bau zu haben. Bis 2030 sollen damit 10 Prozent der Energie in China in insgesamt 110 Atomkraftwerken erzeugt werden.[97] [98]

Trotz in der Vergangenheit teilweiser lokaler Stromknappheit aufgrund von verteuerter Kohle und begrenzter Übertragungskapazitäten im Stromnetz exportiert China seit Jahren Strom in die umgebenden Nachbarländer. 2014 waren es rund 18 TWh. Deutschland beispielsweise exportierte im selben Jahr rund 74 TWh und damit fast viermal so viel.[99]

[91] National Bureau of Statistics in China (2016b)
[92] BP (2016)
[93] National Bureau of Statistics in China (2016b)
[94] China Electricity Council (2016)
[95] China Electricity Council (2016)
[96] ceenews.info (2017)
[97] NTV (2015)
[98] world-nuclear.org (2017)
[99] Statistisches Bundesamt (2016)

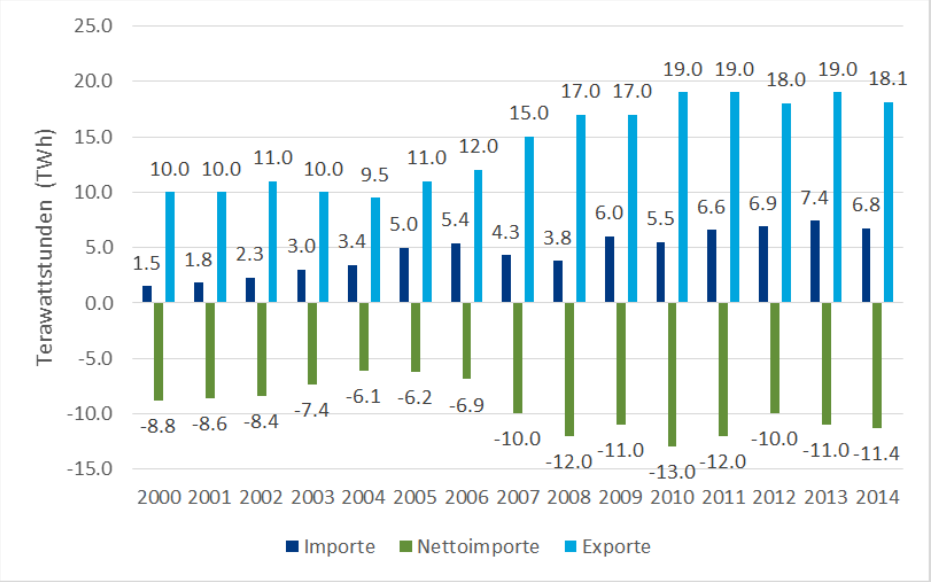

Abbildung 11: Import und Export von Elektrizität in China 2000-2014[100] [101]

2. Energiepreise

So gut wie alle Energiepreise werden vom Staat subventioniert, wobei die Preise für die Industrie stärker subventioniert werden als beispielsweise die Preise für Privathaushalte. Die NDRC unternahm allerdings in den letzten Jahren mehrmals Anstrengungen, die Preise zunehmend Marktmechanismen zu unterwerfen. Weitere Reformen wurden in den Jahren 2012 und Ende 2013 mit dem Ziel umgesetzt, von besonders stromintensiven Haushalten und Industrieunternehmen höhere Preise zu verlangen. Für 2017 ist eine Strommarktreform angekündigt.[102]

Kohle- und Gaspreise

Kohle- und Gaspreise werden weiterhin vom Staat kontrolliert, festgelegt und liegen meistens unter den Weltmarktpreisen. Der Kohlepreis lag im April 2017 im Durchschnitt bei rund 510 RMB/t.[103] Gas für die nicht private Nutzung ist seit 2016 in Shanghai mit 3 RMB/m³ am teuersten und in der westlichen Provinz Xinjiang mit 1,2 RMB/m³ am günstigsten.[104] In Peking und Tianjin beträgt der Preis 2 RMB/m³. Die Gaspreise für Haushalte lagen im Mai 2017 in Peking zwischen 2,28 und 3,9 RMB/kWh.[105]

Strompreise

Grundsätzlich werden die Strompreise in China sowohl für Produktion als auch Übertragung im Stromnetz (Netzentgelt) vom Staat festgelegt[106] und können bei den Kommissionen für Entwicklung und Reformen der einzelnen Provinzen eingesehen werden. Die Preise unterscheiden sich dabei stark von Region zu Region und werden von den Provinzen bestimmt: Shanghai wies im Mai 2017 mit einer Spanne von 0,617 bis 0,917 RMB/kWh die höchsten Strompreise für Haushaltskunden auf, wohingegen in der nordwestlichen unabhängigen Provinz Xinjiang mit 0,215-0,22 RMB/kWh die niedrigsten Strompreise vorherrschten. Doch auch wenn die Preise für Strom gemessen am Einkommen in China im

[100] U.S. Energy Information Administration (2015)
[101] CIA (2017)
[102] NDRC (2016)
[103] NDRC (2017f)
[104] shdrc.gov.cn (2017)
[105] bjpc.gov.cn (2015)
[106] IRENA (2014)

Vergleich zu anderen Ländern immer noch relativ hoch sind, ist das Verhältnis Strompreis zu Einkommen seit Mitte der 1990er Jahre wegen der steigenden Einkommen stark gesunken. Haushalte in Peking beispielsweise zahlen aktuell rund 0,43 bis 0,79 RMB/kWh. Die Strompreise in Shandong lagen mit 0,5 bis 0,85 RMB/kWh genauso wie in Tianjin mit 0,48 bis 0,79 RMB/kWh etwas darüber (Stand: Mai 2017).[107]

Die nominalen Großhandelspreise waren im Zeitraum von 2000 bis 2011 um rund 50 Prozent gestiegen (von 0,4 RMB/kWh auf 0,6 RMB/kWh).[108] Die Industriestrompreise in Peking bewegten sich im Mai 2017 zwischen 0,32 und 1,53 RMB/kWh.[109]

Im Hinblick auf die Strompreise und deren Festlegung bzw. die Einrichtung eines Strommarktes sind derzeit in China verschiedene Veränderungen erkennbar. Vor allem soll es dabei Stromproduzenten und insbesondere großen Konsumenten ermöglicht werden, direkt den Strompreis miteinander zu verhandeln.[110]

Tabelle 3: Strom- und Gaspreise nach Provinzen bzw. Provinzhauptstädten im Jahr 2016 (in RMB/kWh)

	Strom		Gas		
Stadt/Provinz	**Haushalt**	**Industrie**	**Haushalt**	**Industrie**	**Netzcluster**
Peking	0,4333 - 0,7883	0,3208 - 1,5295	2,28 - 3,9	2,92 - 3,16	Nord
Tianjin	0,48 - 0,79	0,6589 - 0,8999	2,4 - 3,6	2,77	
Hebei	0,47 - 0,52	0,2767 - 1,1213	2,4 - 3,15	3,02 - 3,55	
Shanxi	0,467 - 0,477	0,4712 - 0,6963	2,26 - 2,71	3,2	
Innere Mongolei	0,43 - 0,8		1,65 - 2,18	2,976 - 3,296	
Liaoning	0,49 - 0,5	0,4926 - 0,8303	3,06		Nordost
Jilin	0,515 - 0,525	0,4858 - 0,899	2,43 - 3,65	3,89	
Heilongjiang	0,49 - 0,51	0,476 - 0,873	2,8 - 4,2	4,56	
Shanghai	0,617 - 0,917	0,641	3 - 4,2	3,05	Ost
Jiangsu	0,5183 - 0,8283	0,6301 - 1,1289	2,5 - 3,5	2,95	
Zhejiang	0,508 - 0,838	0,3676 - 1,4029	2,42	3,04	
Anhui	0,5503 - 0,5653	0,5225 - 0,8895	2,4 - 3,6	3,3	
Fujian	0,4983 - 0,7983	0,4348 - 0, 7773	3,65 - 4	4,2	
Jiangxi	0,6 - 0,9	0,4107 - 0, 9331	3,2 - 4,16	3,58	
Shandong	0,501 - 0,8469	0,5219 - 0,8558	3 - 4,5	3,5	
Henan	0,5 - 0,568	0,5332 - 0,8252	2,25 - 2,93	2,84 - 3,66	Süd
Hubei	0,558 - 0,858	0,528 - 0,88	2,53 - 3,54	4,193	
Hunan	0,588 - 0,888	0,26 - 1,03	2,45 - 3,68	3,75 - 4,26	
Guangdong	0,568 - 0,77	0,66 - 1,0178	3,45 - 5,18	3,12	
Guangxi	0,5233 - 0,5283	0,4519 - 0,8271	3,25 - 3,35	4,18 - 4,38	
Hainan	0,5883 - 0,6083	0,3383 - 1,0581	3,15 - 3,96		
Chongqing	0,52 - 0,82	0,345 - 0,848	1,72	2,78	Südwest
Sichuan	0,4656 - 0,7756	0,3747 - 0,7886	1,89 - 2,84	3,93	
Guizhou	0,4456 - 0,7556	0,4482 - 0,7224	3,05 - 4,5		
Yunnan	0,473 - 0,483	0,262 - 0,714	3,31	3,42	
Tibet	0,49 - 0,83	0,48 - 2,36	1,5 - 4,46		
Shaanxi	0,4983	0,4289 - 0,8134	1,73 - 2,5	2,84 - 3,27	Nordwest
Gansu	0,256 - 0,759	0,2053 - 1,1928	1,7 - 5,7	2,2 - 2,69	
Qinghai	0,3771 - 0,6771	0,3548 - 0,5991		2,1 - 2,47	
Ningxia	0,4486	0,366 - 0,6854	1,63 - 2,45	2,67 - 2,91	
Xinjiang	0,215 - 0,22	0,138 - 0,222		1,64 - 2,43	

[107] Bloomberg (2015)
[108] China Energy Group (2014
[109] beijing.gov.cn (2017)
[110] NDRC (2015)

3. Energiepolitik: Administration und Zuständigkeit

Da der Strommarkt nicht liberalisiert ist und sowohl Stromproduzenten als auch Netzbetreiber staatlich sind, liegt die alleinige Verantwortung für die Administration der Energieversorgung beim chinesischen Staat. Im Jahr 2013 reformierte die derzeitige chinesische Regierung die Zuständigkeiten im Energiemarkt grundlegend. Seitdem werden neue Projekte von den Provinzregierungen bewilligt. Außerdem ist die National Energy Administration (NEA), eine Unterabteilung der NDRC, seit 2013 alleine für die Energiepolitik Chinas zuständig. Des Weiteren sind die NEA und die State Electricity Regulatory Commission (SERC) miteinander verschmolzen. Letztere wurde im Zuge der Elektrizitätsmarktreform 2002 gegründet, welche die Netzbetreiber von den Stromversorgern trennen (Entflechtung oder auch „Unbundling") und den Energiemarkt auch in anderen Bereichen öffnen sollte. Durch die Anstrengungen ist es bisher zwar gelungen, Netzbetreiber und Stromversorger zu trennen, bis dato konnte hingegen die Trennung von Übertragungs- und Verteilnetzbetreibern nicht erreicht werden. Vorstöße in diese Richtung sind aufgrund der mächtigen Monopolstellung der beiden Netzbetreiber (SGCC und CSG) bisher nicht sehr erfolgreich gewesen. Die Verschmelzung von NEA und SERC zeigt, dass die aktuelle Regierung das Ziel eines Elektrizitätsmarktes, inklusive der Öffnung für ausländische Investoren, wieder vor Augen hat.[111]

Neben der NEA spielt noch die NDRC eine Rolle bei Energiefragen. Des Weiteren gibt es einige halbstaatliche Organisationen wie beispielsweise das China Energy Council (CEC). Beschreibungen dieser und weiterer Organisationen sind im Abschnitt Marktakteure zu finden. Die derzeit erkennbaren Veränderungen in der Energiepolitik unter anderem mit einer Strommarktreform lassen eine Entwicklung hin zu mehr Wettbewerb und einem freien Markt erahnen. Nach wie vor ist jedoch davon auszugehen, dass nicht private Unternehmen, sondern Staatsunternehmen (State-owned Enterprises, SOEs) den Energiesektor weiterhin dominieren werden.[112]

4. Energiepolitik: Strategie und Ziele

Während die USA und Kanada in Zukunft wohl nahezu energieautark werden, stehen Europa und China im Gegensatz dazu vor ganz anderen Herausforderungen. Aufgrund einer sich anbahnenden Regionalisierung der Energieversorgung könnte vor dem Hintergrund zunehmend knapperer Energieressourcen die Kooperation zwischen China und Europa weiter ausgebaut werden. Es ist zu erwarten, dass China mit weiterem Wirtschaftswachstum und stark steigendem Energieverbrauch verstärkt auf Energieimporte vor allem im Bereich Öl, Gas, Uran und sogar Kohle angewiesen sein wird.[113]

In diesem Zusammenhang ist China in verschiedenen Weltregionen wie beispielsweise Afrika aktiv und sichert sich mit großen Infrastrukturprojekten Zugang zu ertragreichen Rohstoffquellen. Gleichzeitig diversifiziert es sein Importportfolio. Auch der Inselstreit mit Japan, Südkorea und Taiwan im Ostchinesischen und den Anrainerstaaten im Südchinesischen Meer, bei denen es vermutlich nur vordergründig um reiche Fischgründe geht, spiegelt Chinas wachsenden „Energiehunger" wider.[114]

Um die Abhängigkeit unter anderem von importierten fossilen Energieträgern zu senken, setzte der im März 2016 veröffentlichte 13. Fünfjahresplan für die Energieentwicklung weitreichende Ziele, um das Wachstum des chinesischen Energiehungers zu bremsen. So enthält der Plan eine Obergrenze für den jährlichen Primärenergieverbrauch, der bis zum Jahr 2020 bei rund 40.700 TWh liegen soll. Um dieses Ziel zu erreichen, muss die Wachstumsrate des Primärenergieverbrauchs bis 2020 auf 3 Prozent pro Jahr begrenzt werden. Ebenfalls soll bis 2020 der Anteil von Erdgas an der Primärenergieerzeugung von 5,9 Prozent im Jahr 2015 auf über 10 Prozent angehoben werden und die installierte Kernkraftkapazität 58 GW erreichen. In Anknüpfung daran soll der Anteil erneuerbarer Energien ausgebaut und die Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch beschleunigt werden. Dabei nehmen Pilotprojekte eine zentrale Rolle bei der Erprobung und Demonstration von neuen Technologien und Konzepten ein.[115]

---

[111] Global Wind Energy Council (2014)
[112] Azure International (2016)
[113] Bundeszentrale für politische Bildung (2013)
[114] Bukold, Steffen (2012)
[115] NDRC (2017g)

China macht bereits große Fortschritte, um diese Ziele zu erfüllen. So ist die Energieintensität pro BIP-Einheit von 2011-2015 um 18,2 Prozent gesunken. Dieses Ziel wurde durch einen Abfall in der Nachfrage des Steinkohleverbrauchs erreicht; im Jahr 2014 sank die Nachfrage um 2,9 Prozent und im Jahr 2015 um 3,7 Prozent, sodass die Gesamtnachfrage im Jahr 2015 mit 4,3 Mrd. Tonnen Steinkohleeinheiten eine gesteigerte Nachfrage von weniger als einem Prozent im Vergleich zum Vorjahr darstellte. Die Regierung verfolgt das ambitionierte Ziel, die Energieintensität um 15 Prozent zu senken. Dies geht einher mit der Verringerung von Schadstoffausstößen und einer Steigerung der Kreislaufwirtschaft.[116]

5. Rolle erneuerbarer Energien in der chinesischen Energiepolitik

2015 wies China einen Anteil nicht-fossiler Energieträger am Energiekonsum von 12 Prozent auf (Nuklearenergie eingerechnet)[117] und bis 2020 sollen es 15 Prozent sein. Sollte China diese Ziele im Bereich der erneuerbaren Energien erfüllen, wird vor allem der Kohleanteil an der Primärenergieerzeugung deutlich zurückgehen und das Erreichen von Chinas Vorhaben hinsichtlich der Reduktion von Treibhausgasemissionen unterstützen. Mit dem steigenden Anteil nicht-fossiler Energieträger bis 2020 bzw. 2030 führt China seinen ehrgeizigen Weg im Bereich der erneuerbaren Energien fort. Mittlerweile ist das Reich der Mitte bereits der größte Markt für Onshore-Wind-, Wasser- und Bioenergie sowie für Solarthermie und installierte allein 2013 so viel PV-Kapazität wie ganz Europa im selben Jahr zusammen. Dieses Engagement ist einerseits auf die zunehmende Wettbewerbsfähigkeit erneuerbarer Energiequellen, andererseits auf Chinas Interesse bezüglich Energiesicherheit und verbesserter Luftqualität zurückzuführen. 2015 erreichte die installierte Kapazität zur Energieerzeugung aus erneuerbaren Energien rund 519 GW. 2005 waren es erst 125 GW. Neben energie- und umweltpolitischen Zielen spielen auch industriepolitische Ziele eine Rolle: In China arbeiteten 2014 rund 2,6 Mio. Menschen in der Branche (Vergleich Deutschland 2014: rund 360.000).[118] [119] [120] Einen Problembereich stellt in diesem Zusammenhang der Netzanschluss bzw. die Abregelung von erneuerbaren Energiequellen dar.

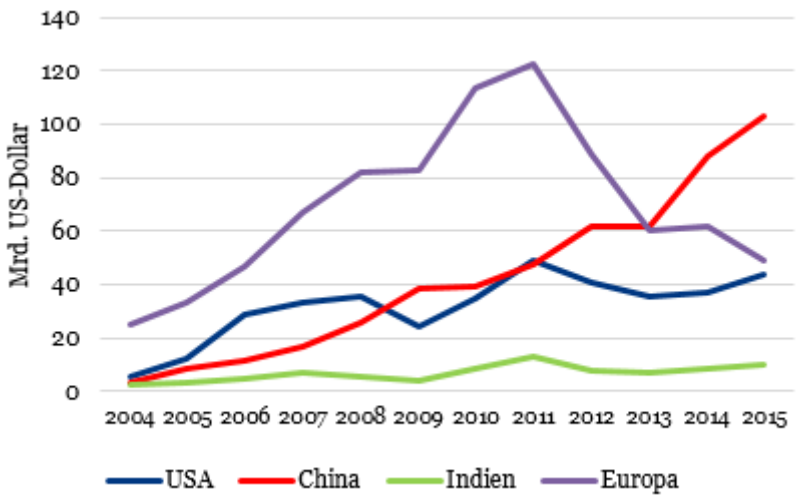

Abbildung 12: Investitionen in erneuerbare Energien in verschiedenen Ländern von 2004 bis 2015[121]

[116] NDRC (2017g)
[117] Xinhua (2016a)
[118] REN21 (2016)
[119] IRENA (2016)
[120] IEA (2014b)
[121] Frankfurt School-UNEP Centre (2016)

V. Gebäudesektor in China

1. Energieeffizienz im chinesischen Gebäudebereich

1.1. Allgemein

Die Ziele der chinesischen Regierung zur Energieeinsparung im Rahmen des vergangenen und auch des aktuellen Fünfjahresplans spiegeln die Bedeutung der Energieeffizienz in Gebäuden wider. Nach Aussage des Ministry of Housing and Urban-Rural Development (MOHURD) sollen bis 2021 rund ein Fünftel aller Wohn- und Geschäftsgebäude nachhaltigen Gebäudekriterien entsprechen. Statt der aufwendigen Nachrüstung bestehender Gebäude gilt das Hauptinteresse in China der Errichtung umweltfreundlicher Neubauten. In diesem Sinne fordert der nationale Urbanisierungsplan (2014 bis 2020), den Anteil „grüner" Gebäude bei den Neubauten bis 2020 auf 50 Prozent zu steigern. [122] Im Norden und Osten Chinas besteht ein enormes Potenzial für deutsche Anbieter energieeffizienter Technologien und Dienstleistungen, beispielsweise im Bereich von Wärmedämmverbundsystemen und Heizungsanlagen.[123] Analog zu Wohn- und Geschäftsgebäuden soll der durch das MOHURD zu verabschiedende Standard für Industriegebäude den Umbau und die energetische Renovierung von Produktionsstätten vorantreiben. Hier bietet sich für deutsche Unternehmen im Bereich der Energieeffizienz von Gebäuden ein weiteres interessantes Betätigungsfeld.[124]

1.2. Klimatische Verhältnisse

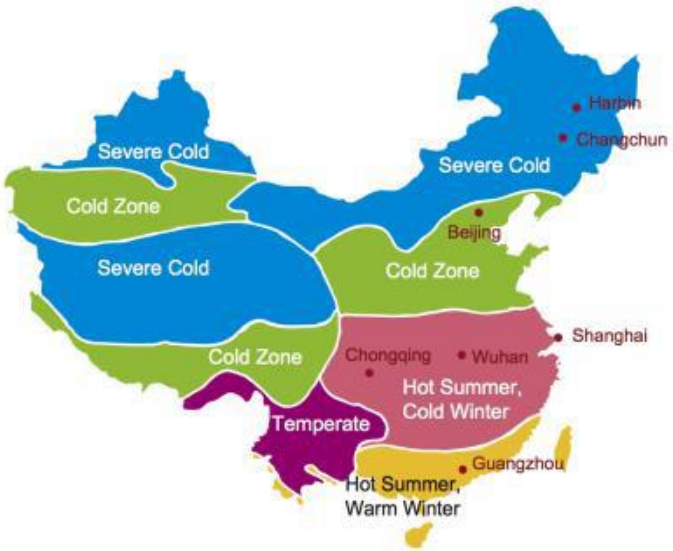

Abbildung 13: Chinas unterschiedliche Klimazonen[125]

Mit einem Anteil an fünf Klimazonen weist Chinas Klima regional sehr hohe Unterschiede auf. Im Großteil des Landes herrscht Kontinentalklima mit kalten bis sehr kalten, trockenen Wintern und heißen, feuchten Sommern. Das Klima im Süden und Südosten ist tropisch bis subtropisch und stark durch den Monsun beeinflusst, was milde, trockene Winter und heiße, feuchte Sommer mit sich bringt. Dies sind entscheidende Einflussfaktoren bei der Bestimmung des Energieverbrauchs von Gebäuden. Je nach Region wird jeweils ein individueller Maßnahmenkatalog in der Realisierung von Energieeffizienzprojekten erforderlich.

[122] gov.cn. (2014)
[123] Zhi, W. (2009)
[124] China Greentech Initiative (2014)
[125] Berkeley Lab (2014)

	Durchschnittstemperatur (in °C)		Niederschlag (mm/Jahr)	Jährliche Sonnenstunden	Strahlungs-intensität (W/m²)
	Januar	Juli			
Severe Cold (sehr kalt)	<-10	<25	200-800	2.100-3.100	140-200
Cold Zone (kalt)	-10-0	18-28	300-1.000	2.000-2.800	150-190
Hot Summer, Cold Winter (heiße Sommer, kalte Winter)	0-10	25-30	1.000-1.800	1.000-2.400	110-160
Hot Summer, Warm Winter (heiße Sommer, warme Winter)	>10	25-29	1.500-2.000	1.500-2.600	130-170
Temperate (gemäßigt)	0-13	18-25	600-2.000	1.200-2.600	140-200

Tabelle 4: Vergleich verschiedener Klimazonen in China[126]

1.3. Gesetzliche Rahmenbedingungen für Gebäudeeffizienz

Aus rechtlicher Sicht sind mehrere Gesetze sowie verwaltungsrechtliche Vorschriften in den letzten Jahren verabschiedet worden, sodass baurechtliche Rahmenbedingungen, deren Schwerpunkt auf „grünem Bauen“ liegt, schrittweise geschaffen wurden. Chinas erste Bestrebungen in diesem Bereich gehen schon auf die frühen 1980er Jahre zurück, wo nicht nur erste Vorschriften zur Energieeinsparung im Gebäudesektor erarbeitet wurden. Die chinesische Regierung startete auch erste Pilotprojekte, um an der Umsetzung zu arbeiten.[127]

Construction Law

Ein Grundstein in diesem Bereich ist das Construction Law of the People's Republic of China (im Folgenden „Baugesetz“). Das Baugesetz wurde vom Ständigen Ausschuss des Nationalen Volkskongresses im November 1997 verabschiedet und im April 2011 novelliert. Die novellierte Fassung trat am 1. Juli 2011 in Kraft. Im Baugesetz werden die grundlegenden Rahmenbedingungen für den baurechtlichen Bereich geregelt. Das Gesetz beinhaltet allgemeine Regelungen (Kapitel 1), Bestimmungen zur Baugenehmigung inkl. Vorschriften zu Befähigungsnachweisen für die Planer und auch ausführenden Baufirmen (Kapitel 2), Bestimmungen zur Ausschreibung und Vergabe (Kapitel 3) sowie Vorschriften zur Bauausführung inkl. Bestimmungen zur Sicherheit auf der Baustelle, und zur Qualitätssicherung und Haftung (Kapitel 4).

Artikel 4 des Baugesetzes schreibt beispielsweise vor: „Der Staat unterstützt die Weiterentwicklung des Baugewerbes, fördert die wissenschaftliche und technologische Forschung im Bau, verbessert das Design von Häusern und Gebäuden, befürwortet Energieeinsparungen und Umweltschutz und setzt sich für die Nutzung fortschrittlicher Technologien, Ausrüstung und Techniken, neuer Baumaterialien und fortschrittlichen Managements ein“. Die vorgenannte Vorschrift dient als Grundlage für die Gesetzgebung in den Bereichen nachhaltiges Bauen und Gebäudeeffizienz.

Energy Conservation Law

Den Vorgaben des Baugesetzes folgend wurden verschiedene Nebengesetze in diesen Bereichen verabschiedet. Ein wichtiges Gesetz ist das Energy Conservation Law of the People's Republic of China (im Folgenden „Energiespargesetz“). Das Energiespargesetz wurde im November 1997 verabschiedet und im Oktober 2007 novelliert. Die novellierte Fassung trat am 1. April 2008 in Kraft. Artikel 40 des Gesetzes schreibt richtungsweisend vor: „Der Staat befürwortet den Einsatz energiesparender Ausstattung und Baumaterialien, wie z. B. neue Mauerwerkstoffe oder die Installation und Nutzung von

[126] China Greentech Initiative (2014)
[127] PNNL (2011)

Solarenergiesystemen und anderen erneuerbaren Energien beim Bau neuer Gebäude sowie bei der Renovierung von energiesparender Anlagen in bestehenden Gebäuden." Ein ganzes Unterkapitel des Energiespargesetzes ist ausschließlich der Gebäudeeffizienz gewidmet. Darin werden ausschließlich Maßnahmen in diesem Bereich konkretisiert. Gemäß Artikel 35 des Energiespargesetzes soll keine Baugenehmigung für Bauprojekte erteilt werden, die den Gebäudeeffizienzstandard nicht erfüllen. Gemäß Artikel 36 des Energiespargesetzes gilt für Bauträger eine besondere Hinweispflicht, den Käufer beim Abschluss des Kaufvertrags über die eingeführten Gebäudeeffizienzmaßnahmen für die Kaufobjekte zu informieren.

Die zentralen Regierungsorgane legen großen Wert darauf, dass die Bauprozesse und Gebäude künftig umweltfreundlicher und von hoher Qualität sind. Sieht man sich den zeitlichen Ablauf an, ist ein Wandel in China erkennbar. Es wird nicht nur unter Hochdruck daran gearbeitet, die notwendigen Vorschriften zu erarbeiten, sondern auch die Einhaltung dieser zu garantieren. In vergleichbaren internationalen Standards wird dafür nicht nur in der Phase der Erbauung kontrolliert. Es wird auch überprüft, ob das Konzept in der Nutzung des Gebäudes umgesetzt wird und Energieeinsparungen erzielt werden. Dieser Schritt ist durch die chinesischen Behörden bisher noch nicht erreicht.

Überprüfung und Inspektion von Gebäuden

Um die Einhaltung der Design Standards und Acceptance Codes zu überprüfen, führt die Zentralregierung seit 2005 einmal pro Jahr Kontrollen durch. Überprüft wird dabei die Mehrheit aller 31 Territorien und Provinzen. Zwei Städte jeder Region werden nach dem Zufallsprinzip ausgewählt und die Hauptstadt jeder Provinz nimmt automatisch an der Überprüfung teil. Die Verantwortlichen sind Regierungsbeamte von MOHURD sowie Energieeffizienz-Experten von Forschungsinstituten und lokalen Behörden, die jedoch nicht in ihrer eigenen Provinz Kontrollen durchführen dürfen. Überprüft werden die Pläne und Berechnungen, in einigen Fällen aber auch die Baustelle besucht.[128] Die Effektivität dieser Kontrollen zeigt sich sehr deutlich an den Ergebnissen, die MOHURD auf ihrer Webseite veröffentlicht. 2005 waren noch 53 Prozent der überprüften Gebäude konform mit den Vorgaben zur Zeit des Designs und nur 21 Prozent nach der Fertigstellung. 2009 waren dies schon 98 Prozent und 90 Prozent.

Die zentralen Regierungsorgane legen großen Wert darauf, dass die Bauprozesse und Gebäude künftig umweltfreundlicher und mit hoher Qualität erstellt werden. Aus diesem Grund hat das MOHURD den Green Building-Aktionsplan (seit 1. Januar 2013) entworfen bzw. den seit 2006 gültigen Green Building-Bewertungsstandard mit Wirkung zum 1. Januar 2015 erlassen.[129] [130]

1.4. Regionale Standards

Beim Ausarbeiten von Vorschriften zur Energieeinsparung wird viel Wert auf die unterschiedlichen klimatischen Bedingungen in China sowie die Nutzungsform des Gebäudes gelegt. Da diese stark variieren, werden hier verschiedene Standards erlassen, die sich an den Herausforderungen der jeweiligen Region orientieren. Mit der finanziellen Unterstützung durch die zentralen und lokalen Regierungsorgane werden Anreize geschaffen, die für eine sinnvolle Umsetzung der Vorgaben sorgen sollen. Beispielsweise hat Jiangsu mit dem Jiangsu Province Green Building Development Act (seit 1. Juli 2015)[131] als erste Provinz eine eigene Regelung vorgelegt.

Oft ist daran die finanzielle Unterstützung der jeweiligen Provinzregierungen oder einzelner Städte geknüpft. Mit diesem lokalen System können auch die jeweiligen Vorteile der einzelnen Regionen genutzt und auch eine genauere Kontrolle der Einhaltung erreicht werden. Zum Beispiel hat die Stadt Dongguan in der Guangdong-Provinz 10 Mio. RMB an Mitteln bereitgestellt, mit welchen der energieeffiziente Gebäudebestand erweitert wird. Ähnliche Bestrebungen gibt es in der Stadt Heze in der Shandong-Provinz, wo in Zukunft 30.000 m^2 an neuem grünem Wohnraum entstehen sollen. Wichtig bleibt für Chinas Bauindustrie die Finanzierbarkeit des Wohnraums, was neben den Energiebestrebungen weiterhin im Vordergrund steht.[132]

[128] Bin, Shui (2012)
[129] MOHURD (2013)
[130] MOHURD (2015)
[131] Jiangsu Province Green Building Development Act (2015)
[132] China Briefing (2016)

Je nach Region wird jeweils ein individueller Maßnahmenkatalog zur Realisierung von Energieeffizienzprojekten erforderlich. Dabei werden Anforderungen gestellt, die die Gebäudehülle und das Heiz- und Kühlsystem erfüllen sollen, mit dem Ziel Energieeinsparungen im Gebäudesektor zu erreichen und den bestmöglichen thermischen Komfort der Bewohner zu gewährleisten. Für die chinesischen Energiestandards stehen diese beiden Themen ganz klar im Mittelpunkt, was gerade für den Markt eine eindeutige Nachfrage nach energieeffizienten Lösungen in diesem Bereich mit sich bringt. Während im Süden Chinas der Fokus auf klimaregulierende Systeme gelegt wird, finden im Norden Heizungs- und Dämmsysteme verstärkt Beachtung. Nachrüstungsprojekte in Peking und Shanghai beweisen, dass durch die Adaption von Isolierungs- und Sonnenschutzlösungen, basierend auf den lokalen Klimabedingungen, der Gebäudeenergieverbrauch um bis zu 66 Prozent reduziert werden kann. Experten gehen davon aus, dass es neben Anforderungen an die Temperatur auch gut sein könnte, Mindestanforderungen bezüglich weiteren thermischen Bedingungen zu stellen, die gerade unter warmen klimatischen Bedingungen vorteilhaft wären. Vorgaben, zum Beispiel zur Luftfeuchtigkeit oder Geschwindigkeit der Luft, werden auch in ausländischen Baustandards gemacht.[133]

Sehr kalte und kalte Region

Die sehr kalte und kalte Region erstreckt sich über den kompletten Norden Chinas, darunter auch die urbanen Ballungszentren wie Peking und Tianjin. In der Zone liegt die Durchschnittstemperatur im kältesten Monat bei unter -10°C, in der kalten Region liegt diese zwischen 0 und 10°C. Aufgrund des hohen Energieverbrauchs, der durch die Heizkosten im Winter entsteht, wurde der erste regionale Standard für diese Region erlassen.

Der „Design Standard for Energy Efficiency in Residential Buildings in the Cold and Severe Cold Region“ (JGJ26-2010) wurde im Jahr 1986 erarbeitet. Mit Überarbeitungen in den Jahren 1995 und 2010 wurden immer strengere Vorgaben geschaffen. Durch die Vorgaben soll der thermische Komfort der Bewohner leichter beibehalten werden, während der Energieverbrauch dafür geringer wird. Als Ziel der Maßnahmen wurden 65 Prozent Energieeinsparungen im Vergleich zu 1980 erbauten Häusern gesetzt. Die Region wurde dafür in fünf kleinere Unterzonen eingeteilt, woraus sich dann Regularien für die Gebäudehülle und Heizung, Lüftung und Klimatechnik (HLK) ergeben. Besondere Anforderungen werden hier aufgrund der niedrigen Außentemperaturen an die Isolierung der Gebäudehülle gestellt. Zudem kamen in der überarbeiteten Version von 2010 viele Erneuerungen für das Heizungssystem hinzu, welches anders als in den anderen Regionen staatlich subventioniert ist und in vielen Bereichen über Fernwärmesysteme geregelt wird.[134] Nicht nur Kontroll- und Messmethoden sollen allgemein eingeführt werden, sondern auch nachhaltige Wärmequellen und das Übertragungsnetz wurden in die Vorgaben aufgenommen.[135]

Heißer Sommer, kalter Winter

Diese klimatische Region mit der höchsten Bevölkerungsdichte befindet sich in Zentralchina und erstreckt sich bis in den Süden Chinas. Sie zeichnet sich durch starke Temperaturunterschiede im Sommer und im Winter aus. Der Sommer wird hier als heiß wahrgenommen, während die Temperatur im Winter kalt ist. Im Englischen wir die Region meist als „Hot Summer Cold Winter“ (HSCW)-Region bezeichnet. Der kälteste Monat hat hier eine Durchschnittstemperatur zwischen 0 und 10°C und im wärmsten Monat liegt die Durchschnittstemperatur zwischen 25 und 30°C. Bekannte Städte dieser Region sind Shanghai, Nanjing und Chengdu. Für die Gebäudehülle bedeuten diese klimatischen Bedingungen, dass im Winter verhindert werden muss, dass die Heizwärme von innen nach außen abgegeben wird. Im Sommer hingegen liegt die gewünschte Innenraumtemperatur unter der Außentemperatur, sodass Wärmeaufnahme von außen verhindert werden muss. Für die Gebäudehülle ist dies eine doppelte Herausforderung, um die Energiebilanz während beider Temperaturextreme niedrig zu halten. Es soll weder für Heizwärme noch für den Betrieb der Klimaanlage zu viel Energie benötigt werden.[136]

Der „Design Standard for Energy Efficiency in Residential Buildings in the Hot Summer and Cold Winter Zones“ (JGJ134-2010) wurde zuerst im Jahr 2001 erarbeitet und dann 2010 erneuert. In beiden Versionen wurde die Anforderung formuliert, dass die Gebäude 50 Prozent effizienter sein sollen als vergleichbare aus dem Jahr 1980. Weiterhin wurde die

[133] Lee, E.S.; Pang, X.; McNeil, A.; Hoffmann, S.; Thanachareonkit, A.; Li, Z.; Yong, D. (2015)
[134] OECD/IEA (2017)
[135] PNNL (2011)
[136] Feng, Ya (2003)

aktive Integration erneuerbarer Energien für Heizung und Kühlung unterstützt, beispielsweise der Einbau von Erdwärmepumpen. Um eine sinnvolle Energienutzung zu gewährleisten, wurden unter anderem Anforderungen für das Verteilungsnetzwerk und Kontrollsysteme erstellt.[137]

Heißer Sommer, warmer Winter

Diese Region liegt im Süden Chinas und macht neben der gemäßigten Zone im westlichen Teil des Landes einen Großteil des Südens aus. Dazu gehört unter anderem die wirtschaftlich wichtige Guangdong-Provinz, aber auch Fujian und Hainan sind bekannte Provinzen der Region. Das Klima zeichnet sich vor allem durch hohe Temperaturen und hohe Luftfeuchtigkeit im Sommer aus, aber auch durch seine warmen Winter, ins Englische übersetzt „Hot Summer Warm Winter" (HSWW). Der kälteste Monat hat hier eine Durchschnittstemperatur von über 10°C und im wärmsten Monat liegt die Durchschnittstemperatur zwischen 25 und 30°C.[138] Anders als in den Regionen mit kalten Wintern entsteht hier der größte Energieaufwand im Sommer zur Ventilation und Kühlung der Innenräume. Dies wird insbesondere erreicht über die Installation von Klimaanlagen. Auch natürliche Ventilation, zum Beispiel durch offene Fenster und Türen, hat einen Einfluss auf den thermischen Komfort der Bewohner. Dies wird auch berücksichtigt im zugehörigen Designstandard dieser Region.

Der „Design Standard for Energy Efficiency in Residential Buildings in the Hot Summer and Warm Winter Zones" (JGJ 75-2012) wurde im Jahr 2003 von MOHURD erlassen und im Jahr 2012 weiter überarbeitet. Hauptangriffspunkt ist hierbei natürlich der hohe Energieaufwand, der durch die Kühlung in den warmen Monaten benötigt wird, besonders je weiter die Region im Süden liegt. Ziel soll es sein, die Gebäudehülle so energieeffizient zu gestalten, dass der Energieaufwand für HLK um 50 Prozent sinkt verglichen mit Häusern, die keine Maßnahmen zur Energieeffizienz unternommen haben. Dabei darf der thermische Komfort der Bewohner nicht verschlechtert und ein vorgegebener Temperaturstandard muss gehalten werden.[139]

Öffentliche und kommerzielle Gebäude

Öffentliche und kommerzielle Gebäude als separate Kategorie zu betrachten ist sinnvoll in Hinsicht auf die Unterschiede in der Nutzungsform. Zuerst fällt auf, dass der Zeitraum der Nutzung ganz anders aussieht als jener von Wohnhäusern. Bei öffentlich und kommerziell genutzten Gebäuden wird davon ausgegangen, dass HLK-Anlagen nur an offiziellen Arbeitstagen und von morgens bis abends gebraucht werden, während in der Nacht weder Temperierung noch Beleuchtung benötigt werden. Unterschiede liegen nicht nur in der Nutzungszeit, sondern auch in der Art und Weise. Beispielsweise unterscheiden sich die Personenanzahl pro Einheit oder die Ausstattung deutlich. Daraus ergeben sich andere Herausforderungen für Gebäude als bei Wohnhäusern. Schon in der Planungs- und Designphase machen sich diese Unterschiede bemerkbar.

2005 hat MOHURD den „Design Standard for Energy Efficiency in Public and Commercial Buildings" erlassen. Dieser war einer der ersten Design Standards, der auf nationaler Ebene in allen Klimazonen gilt. Festgelegt wurden damals Vorschriften und Empfehlungen für die Gebäudehülle und die Effizienz von Heizungen und Kühlsystemen, diese wiederrum haben Bezug zu den jeweiligen klimatischen Verhältnissen an dem jeweiligen Ort. Mit der Erneuerung des Standards im Jahr 2014 wurden weitere Vorgaben für andere Bereiche der Gebäudeeffizienz gemacht. Die Idee dahinter war, den Energieverbrauch der Häuser um weitere 30 Prozent zu reduzieren verglichen mit dem Standard aus dem Jahr 2005. Dazu wurden nicht nur die Maßnahmen für bestehende Aspekte verschärft, sondern auch weitere mit aufgenommen. Der Wasserverbrauch im Gebäude, die Erschließung und Nutzung von erneuerbaren Energien und die Ausstattung der elektrischen Systeme sind neu dazugekommen. Für das Heiz- und Kühlsystem wurden zudem Vorgaben geschaffen, die mit den Zufuhrsystemen und der Regulierung in Verbindung stehen.[140]

[137] PNNL (2011)
[138] Cong, Xilon; Zhao, Meijiao; Li, Longxi (2015)
[139] GBPN (oD)
[140] Hong, Tinazhen; Li, Cheng; Yan, Da (2015)

Ländliche Region

Anders als in den urbanisierten Regionen des Landes gibt es für die ländlichen Regionen keinen verpflichtenden Standard und auch noch keine Kontrollmechanismen. Im Jahr 2013 wurde ein erster „Design Standard of Energy Efficiency of Rural Residential Buildings" erlassen, dieser ist jedoch auf freiwilliger Basis.[141] Gerade für ausländische Unternehmen könnte sich die Erschließung der ländlichen Region als nicht einfach gestalten. Die Bauweise sowie die Art des Heizungssystems sind regional sehr unterschiedlich und stark von der jeweiligen wirtschaftlichen Struktur der Region abhängig. Programme zur Armutsbekämpfung und Angleichung tragen aktuell stark zur Entwicklung dieser Region bei. Diese beziehen sich jedoch eher auf die Energieversorgung und Heizreformen mit dem Ziel, die Wohnqualität an die in urbanen Regionen anzugleichen.

1.5. Zertifikate für Energieeffizienz von Gebäuden

Seit 2005 werden in China Gebäude nach unterschiedlichen Standards als „Green Buildings" zertifiziert. Zu den derzeit am stärksten verwendeten Zertifizierungssystemen zählen dabei das amerikanisches Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) und das chinesische Three-Star System. Weitere internationale Standards, wie das britische Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM), werden im Land zuweilen bei internationalen Kooperationsprojekten angewandt. Daneben wurden für einzelne Großprojekte wie beispielsweise die Olympiastätten, aber auch Ökoparks teilweise eigene Standards entwickelt.

1.5.1. Green Building Evaluation Standard

Im Jahr 2006 rief das chinesische Bauministerium mit der umgangssprachlich „Three-Star" genannten Zertifizierungsinitiative (GB 50189-2005) ein eigenes, auf die Bedingungen des chinesischen Bausektors angepasstes Zertifizierungssystem ins Leben. Der Drei-Sterne-Standard gewinnt seither mehr und mehr an Bedeutung. Mit dem Drei-Sterne-Standard werden Wohn-, Büro- und Geschäftsgebäude sowie Hotels nach aufsteigender Güte mit ein, zwei oder drei Sternen bewertet. Der Standard separiert sich dabei in zwei klassierende Labels – das „Green Design Label" und das „Green Operation Label". Während das Green Design Label direkt nach Projektbeginn erworben werden kann, muss für das Green Operation Label eine genaue Dokumentation des Energieverbrauchs für mindestens ein Jahr und für alle vier Jahreszeiten nach der Fertigstellung vorliegen. Der größere Aufwand spiegelt sich auch in den Zahlen wider: Zum Stand Ende 2015 gab es 3.859 Projekte mit dem Green Design Label, aber nur 212 mit dem Green Operation Label.[142] Davon wurden 1.657 Gebäude mit einem Stern ausgezeichnet, 1.661 Gebäude mit zwei und 753 Gebäude mit drei Sternen. Im Jahr 2016 wurden nochmal ein deutlicher Zuwachs verzeichnet und insgesamt 3.164 weitere Gebäude zertifiziert. Ein Dialog zwischen der European Chamber of Commerce und der Beijing Municipal Commission of Housing and Urban-Rural Development zu Beginn des Jahres 2018 zeigte die Entwicklung in urbanen Regionen. In Peking waren Ende 2017 bereits 274 Gebäude mit einem chinesischen Green Building Label ausgezeichnet worden, damit also eine Fläche von insgesamt 32.012.800 m². Nur 36 Projekte bekamen das Green Building Operation Label, während 238 für ihr Design als Green Building ausgewiesen wurden.[143]

Mit einer energieeffizienten Zertifizierung kann für ein Gebäude ein erheblicher Vorteil entstehen. Das bedeutet, der Nutzen wird nicht nur auf ökologischer, sondern auch auf ökonomischer Ebene generiert. Fortschritte werden nicht nur vorangetrieben durch die Subvention von energieeffizienten Bauwerken, die einem bestimmten Standard genügen, sondern auch Steuererleichterungen werden für die Baufirmen angeboten. Ein Gebäude, welches nach dem GBES mit zwei Sternen bewertet wird, kann Subventionen in Höhe von 45 RMB/m² erhalten. Eines mit einer Bewertung von drei Sternen kann sogar 80 RMB/m² bekommen. Damit ist das Problem, dass die finanzielle Barriere für energieeffiziente Gebäude deutlich höher liegt, nicht komplett gelöst, denn in den meisten Fällen erfolgt die Zahlung erst lange nach Fertigstellung des Projekts. Experten haben jedoch errechnet, dass die Zuschüsse der Zentralregierung einen deutlichen Unterschied machen. Für

[141] Ipeec (oD)
[142] Chinese Green Building Evaluation Label (2016)
[143] GTAI (2018)

Wohngebäude mit drei Sternen decken die Subventionen etwa 66 Prozent der Zusatzausgaben ab, die durch die Maßnahmen zur Energieeffizienz entstehen, und für Gebäude mit zwei Sternen sogar 68 Prozent.[144] [145]

Green Buildings müssen nach dieser Methode in allen Bewertungskategorien Mindestanforderungen erfüllen. Die Bewertung verläuft unter Leitung des China Green Label Office des China Green Technology Center und erfolgt je nach Gebäudestandort und angestrebtem Sterneniveau durch ein lokales, provinzielles oder nationales Komitee. Die Leitung des Standards obliegt dem MOHURD.

Zum 1. Januar 2015 wurde Chinas „Green Building Evaluation Standard" aktualisiert und ersetzt die bisherigen Bestimmungen. Die wichtigsten Änderungen in der neuen Version betreffen den Geltungsbereich der Gebäudetypen und die Methode des Ratings. Während bisher lediglich öffentliche Gebäude und Wohnhäuser evaluiert wurden, wird seit 2015 der Evaluierungsstandard auf alle zivilen Bauten in China ausgeweitet. Auch die Voraussetzungen für die Ratings wurden umfassender. Besonders das Bau-Management rückt unter den neuen Richtlinien stärker in den Fokus. So soll schon vor Baubeginn der gesamte Prozess evaluiert werden. Außerdem wurden die Indikatoren verschärft, aus welchen das Ratingergebnis letztendlich errechnet wird. Insgesamt wird es in Zukunft also aufwendiger für Firmen im Bausektor, das Drei-Sterne-Rating zu erlangen, jedoch sollen sich diese Anstrengungen auf lange Sicht für die Gebäudebetreiber und auch die Umwelt auszahlen.[146]

1.5.2. Leadership in Energy and Environmental Design

2006 wurde das erste Bürogebäude in Peking mit einem Leadership in Energy and Environmental Design (LEED)-Zertifikat ausgezeichnet. LEED wurde im Jahr 2000 vom United States Green Building Council zur Klassifizierung ökologischen Bauens entwickelt und seither regelmäßig ausgeweitet und überarbeitet. Die Zertifizierung basiert auf einem Punktesystem, nach dem Gebäude hinsichtlich ihrer Lage, ihres Energie-, Wasser-, Material- und Ressourcenbedarfs, aber auch ihres Raumklimas und innovativen Designs evaluiert werden. Anders als bei dem Three-Star-System wird dabei nicht verlangt, dass ein zu zertifizierendes Gebäude in allen Kategorien eine Minimalpunktzahl erreicht.

Vielmehr spielt die Gesamtpunktzahl eine Rolle. Beim LEED-Konzept werden darüber hinaus unterschiedliche Bewertungsmaßstäbe für Neu- und Altbauten, Schulen und Nachbarschaftsprojekte angewendet. Bis Ende 2015 zählten in der Volksrepublik bereits 2.086 Bauprojekte zu derart zertifizierten oder registrierten Green Buildings.[147]

Beide Systeme, LEED und Three-Star, ziehen im Kern die gleichen oder ähnlichen Kriterien in Betracht, unterscheiden sich jedoch hinsichtlich Bewertungsmethode und -prozess. Das LEED-Zertifikat basiert auf Leistung und der freiwilligen Marktadaption, während sich das GBES-System eher auf Vorschriften stützt.

Die Mehrheit der Projekte der „Green Buildings" ist in den wohlhabenden Provinzen zu finden. Dazu gehören Shanghai, Suzhou (Jiangsu), Shenzen (Guangdong) und Peking. Innerhalb dieser vier Provinzen befinden sich über 50 Prozent der zertifizierten Gebäude, es leben dort aber nur 17 Prozent der Bevölkerung.[148]

1.5.3. Standard der deutschen Gesellschaft für nachhaltiges Bauen

Darüber hinaus genießt die deutsche Bauqualität in China ein hohes Ansehen und wird durch die Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) weiter verbreitet. Die gleichnamige Gebäudezertifizierung ist komplexer als die beiden vorgenannten und hat höhere Mindestanforderungen. 15 DGNB-Projekte sind derzeit in China zertifiziert oder vor-zertifiziert. Aufgrund dessen, dass das DGNB-Zertifizierungssystem einen ganzheitlich internationalen Ansatz verfolgt, ist es auch in China, angepasst an die lokalen Parameter wie kulturelle, klimatische und rechtliche Rahmenbedingungen, anwendbar.[149]

---

[144] China Briefing (2016)
[145] MOHURD (2013)
[146] Tian, Juergens (2015)
[147] U.S. Green Building Council (2016)
[148] Green Building Map (2016)
[149] DNBG (2017)

2. Energieeffiziente Gebäudehülle

2.1. Allgemein

1987 machten Gebäude lediglich 10 Prozent am Primärenergieverbrauch Chinas aus. Heute werden etwa 20-25 Prozent durch den Gebäudesektor verbraucht.[150] Durch die starke Fokussierung auf Kohle wird damit auch bedeutend zu Emissionen beigetragen, die im Reich der Mitte verursacht werden. Der Baubereich zeichnet sich schon seit mehreren Jahren durch einen unheimlichen Boom aus, mit geprägt von der wachsenden Urbanisierungsrate. Aus diesem Grund wird in China auch auf Seite der Nachfrage weniger Wert auf Nachhaltigkeit und Lebensdauer gelegt. Nach wie vor bleibt der realisierte Energiestandard von Gebäuden in China weit hinter dem zurück, was technisch und wirtschaftlich realisierbar und klimapolitisch notwendig wäre. So wird pro Quadratmeter Gebäudefläche im Vergleich zu europäischen Durchschnittswerten noch immer ein Vielfaches an Energie verbraucht.[151] Im Jahr 2008 lagen die Kohlendioxid-Emissionen, die alleine aus dem Gebäudesektor stammen, bei 1.260 Mio. t.[152] Experten räumen dem Gebäudesektor trotzdem gerade in China großes Verbesserungspotenzial ein. Um dieses zu erreichen, muss er mit einer Vielzahl an Maßnahmen unterstützt werden. Dafür sollen nicht nur die sogenannten „First Tier Cities“ wie Peking, Shanghai oder Guangzhou berücksichtigt werden, sondern auch Städte der zweiten und dritten Reihe.[153]

Abhängig von der jeweiligen Klimazone werden, mittlerweile seit mehr als 30 Jahren, beispielsweise verschiedene Formen der Isolierung in der Außenwand diskutiert, die Verarbeitungsform von Wänden und Dächern optimiert oder die Qualität von Fenstern und Türen verbessert und geeignete Baustoffe dafür gesucht. Eine hochwertigere und energieeffizientere Form der Gebäudehülle verursacht in der Herstellung Kosten, die schwierig zu verteilen sind, es werden jedoch auch Vorteile auf mehreren Ebenen generiert – ein Grund dafür, dass die Bemühungen im Bereich Gebäudeenergieeffizienz auch von Regierungsseite, auf nationaler und lokaler Basis, unterstützt werden.[154]

Eine Verbesserung in der Gebäudehülle bietet zum einen Vorteile für die Umwelt, da der Heiz- und Kühlbedarf geringer wird. Dadurch werden zum einen Ressourcen gespart und auch die durch den Gebäudesektor verursachten Emissionen reduziert. Dies steht im Einklang mit den Zielen, welche China im Rahmen des aktuellen und der vergangenen Fünfjahrespläne setzte. Zum anderen gibt es aber auch direkte Vorteile für die Bewohner der Gebäude, da die Kosten für Heizung und Kühlung abnehmen und der thermische Komfort einfacher auf dem gewünschten Niveau gehalten werden kann. Dies kann nur erreicht werden mit einer effizienten Planung und Umsetzung, die sich an bekannten Energiestandards orientiert und sich auch für die spätere Nutzung übertragen lässt.

China verzeichnet in den letzten Jahrzehnten einen starken Zuwachs im Bereich der Gebäudefläche. Mittlerweile liegt die Gesamtfläche bei 57 Mrd. m^2, es wird jedoch erwartet, dass diese bis 2050 um weitere 40 Prozent zunehmen wird und damit eine Fläche über 80 Mrd. m^2 erreichen wird.[155] An den Zahlen ist erkennbar, dass es aus ökologischer Sicht sinnvoll ist, bei neuen Gebäuden auf die Einhaltung der jeweiligen Standards zu achten. Aber auch bei schon errichteten Häusern kann durch die richtige Art von Nachrüstung eine bessere Energiebilanz erreicht werden.[156] Aktuell liegt der Marktanteil grüner Gebäude noch bei nur 2 Prozent und hat geringen Einfluss auf die Gesamtentwicklung des Markts und die Nachfrage nach energieeffizienten Produkten. Es wurde jedoch das Ziel gesetzt, den Anteil auf 50 Prozent der neugebauten Häuser zu steigern bis 2020, was eine deutliche Bewegung in Richtung Energieeffizienz und grünes Bauen bedeutet.[157]

Mit seinem 13. Fünfjahresplan zur Entwicklung von Grünen Gebäuden hat die chinesische Regierung seine Ziele nochmals spezifiziert sowie genauen Bezug auf die Umsetzung genommen. Dieser gilt seit Anfang März 2017.[158]

---

[150] Hong, Tinazhen; Li, Cheng; Yan, Da (2015)
[151] Econet Monitor(2017a)
[152] Diamond, Richard C.; Ye, Qing; Feng, Wei; Yan, Tao; Mao, Hongwei; Li, Yutong; Guo, Yongcong; Wang, Jialiang (2013)
[153] Climate Policy Initiative (2013)
[154] Mo, Kevin (2016)
[155] OECD/IEA (2017)
[156] Mo, Kevin (2016)
[157] Bisagni Environmental Enterprise (2017)
[158] MOHURD (2017a)

2.2. Komponenten

Die Effizienz der Gebäudehülle hängt stark von der Nutzung durch die Bewohner ab. Es muss jedoch schon in der Planungsphase darauf geachtet werden, wie die einzelnen Komponenten untereinander zusammenspielen und welchen Einfluss dies auf den thermischen Komfort im Innenbereich hat. Die Isolierung steht im Zusammenhang mit der Wärmedurchlässigkeit von Wänden und Dach. Das Verhältnis von Fenster zu Wand wirkt sich stark aus, und auch wie die verschiedenen Komponenten miteinander verknüpft sind, hat einen bedeutenden Einfluss. Zu beachten ist bei dieser Thematik ganz klar, dass sich technische Gebäudelösungen und Vorgehensweisen, die auf dem deutschen Markt gut funktionieren, nicht zwangsläufig direkt auf den chinesischen übertragen lassen.

In den meisten Design Standards der chinesischen Regierung wird für die thermische Leistung ein „Trade-Off"-System genutzt, um die Gesamtleistung der Gebäudehülle zu realisieren. Diese Betrachtungsweise hat in vergangenen Erlässen für Verwirrung gesorgt, wurde jedoch weiter spezifiziert, sodass dies in der Zukunft auch leichter umsetzbar ist. Somit müssen Wände, Fenster, Türen und Dächer insgesamt dem Standard genügen, es wird jedoch für Planung und Design eine gewisse Flexibilität eingeräumt.[159] Zur Quantifizierung der Wärmeabgabe über die Gebäudehülle wird der Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert) genutzt. Maximalwerte für die jeweiligen Regionen wurden vom MOHURD in Energy-Efficiency Design Standards vorgegeben.

2.2.1. Wände

Mit Chinas hoher Urbanisierungsrate und der schnellen Geschwindigkeit, mit der neue Gebäude entstehen, bleibt der Nachhaltigkeitsgedanke oft hinter anderen Überlegungen zurück. Eine kostengünstige Bauweise steht hier deutlich im Vordergrund, auch für den Markt der Wanddämmung stellt sich diese Denkweise als Herausforderung dar. Oft ist dem Konsumenten nicht klar, dass die Bauweise, die zu Anfang günstig erscheint, viele Folgekosten verursachen kann. Diese kann besonders in der Benutzung für Probleme und geringeren Komfort sorgen. Da Chinas Klima von unterschiedlichen Phänomenen im Sommer und Winter geprägt ist, wurde zum Beispiel anhand von Computerprogrammen getestet, welche Art der Wandisolierung nicht nur aus Sicht der Energieeffizienz geeignet ist, sondern sich finanziell auch über den gesamten Nutzungszeitraum auszahlt. Ein Argument, was die chinesischen Konsumenten von der grünen Bauweise überzeugen könnte, ist, die Kosten über die gesamte Nutzungsdauer zu betrachten. Genutzt wird dafür meist eine Lebenszykluskostenrechnung, die die höheren Anschaffungskosten von umweltfreundlichen Produkten legitimieren kann.[160]

Studien zur Thematik der Wanddicke ergaben, dass eine Verbesserung der Isolierung besonders für Regionen mit kaltem Klima sinnvoll ist, da sich diese Veränderung besonders durch einen geringeren Heizaufwand bemerkbar macht – im Falle Chinas also der Norden und die Mitte des Landes, wo im Winter der Energieverbrauch für Raumheizung besonders hoch ist. An die angepasste Wanddicke sind dann Kosteneinsparungen geknüpft und trotzdem kann weiterhin ein angenehmes Innenraumklima gehalten werden. Die Isolierung hat jedoch weniger Einfluss auf die Effizienzgewinne der Kühlung im Sommer. Diese geschieht auf natürliche Weise über Nacht und wird von gut isolierten Wänden teilweise eingeschränkt.[161] Empfehlungen für die Dicke von Isolierungsschichten liegen über China verteilt zwischen 20 und 80 mm, abhängig von den unterschiedlichen klimatischen Ausprägungen des Landes.[162]

Zur Wärmeisolierung gehört die äußere Isolierung, die innere Isolierung und die sich dazwischen befindliche „Sandwichschicht".[163] Zu Beginn wurde in China in der Wärmedämmung auf die Innenwandisolierung gesetzt, damit gingen jedoch auch einige Probleme einher, die sogar der eigentlichen Dämmwirkung widersprechen. Allgemein wird diese Form der Isolierung auch heute nur empfohlen, wenn eine Außenwandisolierung oder Dämmung nicht möglich ist, zum Beispiel aus Denkmalschutzgründen.[164] Seitdem in China dieses Problem erkannt wurde, wurde das System umgestellt und in vielen der Design Standards eine Außenwandisolierung empfohlen. An dieser Stelle hatte das Land der Mitte den Vorteil,

[159] PNNL (2011)
[160] Umweltbundesamt (2017)
[161] Zhang, Lianying; Wang, Yuan; Zhang, Jiyuan; Liu, Xing; Zhang, Linhua (2015)
[162] Zhang, Lianying; Wang, Yuan; Zhang, Jiyuan; Liu, Xing; Zhang, Linhua (2015)
[163] Bai, Xue-Lian; Wu, Li-Jun; Su, Fen-Xian (2008)
[164] Energie-experten.org (oD a)

dass es aus Erfahrungen anderer Länder lernen konnte, die sich schon länger mit Technologien zur Isolierung der Außenwand beschäftigen.[165]

Bekannte Methoden, die Außenwand zu dämmen, ist die Isolierung mit Keramikfarbe, Schaumstoffen oder mit gehärtetem Polyurethan, um den Wärmeaustausch von innen nach außen möglichst zu verhindern. Jedoch muss weiter darauf achtgegeben werden, dass das äußere Material richtig gewählt wird. Außeneinflüsse können stark dazu beitragen, dass die Isolierung zerstört werden kann. Es sollte Material gewählt werden, das genug Haftung besitzt, um zum Beispiel Bedrohungen durch Feuchtigkeit zu widerstehen und somit auch das Innere des Hauses zu schützen.

In China gibt es aktuell drei sehr gängige Methoden, welche zur Isolierung von Außenwänden genutzt werden.[166] Dafür werden unterschiedliche Dämmmaterialen genutzt. Zum einen gibt es die Technik, Dämmplatten an der Außenfassade anzubringen und diese dann mit Glasfasergewebe zu verputzen. Dieses System ist auch in Deutschland verbreitet und kann auch noch zur Nachrüstung von Gebäuden genutzt werden. Anders ist dies bei den sogenannten Sandwichfassaden oder Thermowänden. Hier wird der Dämmstoff direkt in die Schale der Betonplatten eingearbeitet, sodass die Vorbereitung dafür schon in der Planung geschehen muss. Diese Methode bietet jedoch auch einige Vorteile, da der Aufbau vor Ort relativ schnell verläuft und keine speziellen Anforderungen an die Fachkräfte vor Ort gestellt werden müssen. Zudem ist der Energieverlust an den Übergängen und Fugen deutlich geringer. Auch hier können verschiedene Dämmmaterialen genutzt werden, jedoch bietet auch schon der fugenlose Beton als Außenhülle einige thermische Vorteile.[167] Die dritte Methode zeichnet sich durch deutlich geringere Wärmedämmung aus, ist dafür jedoch sehr einfach in ihrer Umsetzung. Polystyrol wird hier zu Pellets verarbeitet und dann im Baustoff vermengt und über einer Schutzschicht aus Glasfasergewebe aufgetragen. Damit verbessern sich die Dämmwerte des Materials minimal, die Lebensdauer des Materials ist gut und es eignet sich auch für schwierige Anwendungsgebiete. Allerdings wird diese Technik nur wegen seiner einfachen Umsetzung heute noch verwendet, da die anderen zwei Möglichkeiten deutlichere Effizienzgewinne für die Gebäudehülle bedeuten.[168]

Die bekanntesten Dämmstoffe, die im Land der Mitte verwendet werden, unterscheiden sich kaum von denen, die auch in Deutschland genutzt werden. Expandiertes Polystyrol (EPS) wird oft in Platten verwendet und kann zur Dämmung von Dach, Decken und Wänden verwendet werden. Zudem bietet es neben seinen guten Dämmeigenschaften auch preisliche Vorteile. Extrudiertes Polystyrol (XPS) verfügt über ähnliche Vorteile wie EPS, ist jedoch anders in der Herstellung und eignet sich daher in seinen Eigenschaften besonders gut für Gebiete mit hoher Feuchtigkeit. Das dritte bekannte Material ist Hartschaum aus Polyurethan (PUR), auf Basis von Erdöl erzeugt und normalerweise in Form von Dämmplatten für den Bau verwendet. Vorteil dieses Dämmstoffs ist die Beständigkeit gegen viele der im Bau verwendeten Materialien.[169] Die Dicke und Art des Dämmmaterials muss abhängig gemacht werden von dem jeweiligen Anwendungsbereich und den Anforderungen an die Konstruktion. Natürlich lassen sich diese Materialien nicht nur für die Isolierung der Außenwände nutzen, sondern auch für Dach oder Boden.

2.2.2. Dächer

Dächer werden den ganzen Tag über von Sonnenstrahlen getroffen und können somit sehr lange die Wärme der Sonnenstrahlen von außerhalb nach innen übertragen. Gerade in Regionen mit warmem Sommerklima kann dies zu stark erhöhtem Energieaufwand für die Kühlung, zum Beispiel in den oberen Stockwerken, führen. Dies ist ein Grund dafür, dass gerade für diesen Bereich der Gebäudehülle nach innovativen Möglichkeiten gesucht wurde, um eine effizientere Oberfläche zu kreieren. Zudem leiden auch Chinas Städte unter starker Aufheizung, was durch Dächer, die weniger Wärme aufnehmen, verhindert werden kann. Vergleichbare Studien an einem Bürogebäude in Chongqing, eine Stadt im Südwesten Chinas, ergaben, dass eine einfache weiße Glasur die Temperatur des Dachs um 20°C verringerte und so der Energieaufwand für die Kühlung des Gebäudes um 9 Prozent reduziert werden konnte.[170]

[165] Zhang, Lianying; Wang, Yuan; Zhang, Jiyuan; Liu, Xing; Zhang, Linhua (2015)
[166] Oak Ridge National Laboratoy (2012)
[167] Green Code (oD)
[168] Oak Ridge National Laboratoy (2012)
[169] Baunetz Wissen (oD)
[170] LBNL (2016)

Klassische Dämmung

Genau wie die Dämmung in der Wand funktioniert auch die Dämmung im Dach. Hier muss natürlich darauf geachtet werden, dass die statischen Anforderungen anders sind als die, die an Wände gestellt werden. Zudem stellt die Feuchtigkeit, die durch den Niederschlag verursacht wird, einen bedeutenden Einfluss dar, weswegen besonders darauf geachtet werden muss, dass das gewählte Dämmmaterial feuchtigkeitsresistent ist. Anbieten tut sich dafür zum Beispiel extrudiertes Polystyrol aufgrund seiner Fähigkeiten und guten Dämmeigenschaften.[171]

Hochreflektierende Dächer

„Cool Roofs“ sind Dächer, die eine hoch reflektierende Oberfläche aufweisen. Diese haben den einfachen Effekt, dass weniger Wärmeenergie absorbiert wird. Stattdessen werden Sonnenstrahlen reflektiert und die Energiebilanz des Gebäudes nicht im negativen Sinne beeinflusst. Sonnenlicht, welches auf ein schwarzes Dach fällt, gibt 4,5 Prozent seiner Energie direkt an das Gebäude ab, während dies bei weißen Dächern nur 1,5 Prozent sind. Im obersten Stockwerk kann das zu einer Temperaturdifferenz von bis zu 2°C führen.[172] „Cool Roofs“ gibt es in unterschiedlichen Formen. Oft kommt eine einfache Beschichtung zum Einsatz, es gibt jedoch auch die Möglichkeit, hochreflektierende Ziegel zu nutzen oder eine Membran auf dem Dach zu verlegen. Die gewählte Methode ist abhängig von der Art des Daches.[173]

In China wird diese Praxis besonders für die südlichen Regionen, welche in den Klimazonen mit warmen Sommern liegen, empfohlen. In kühleren Klimaregionen kann dies sogar dazu führen, dass der Energieaufwand für das Heizen so stark zunimmt, dass der Energievorteil aus der Kühlung verloren geht. In den letzten fünf Jahren wurden „Cool Surfaces“ auch immer weiter in den lokalen Design-Standards von MOHURD integriert. Sinnvollerweise werden die hochreflektierenden Oberflächen besonders in den Standards für die Zonen mit warmen Sommern unterstützt sowie dem für öffentliche Gebäude. Dem vorausgehend oder ergänzend haben einige Provinzen lokale Unterstützung für die Einplanung von hochreflektierenden Oberflächen gegeben, darunter auch einige aus der gemäßigten Klimazone, wo ein sehr geringer Aufwand für Heizung und Kühlung besteht und auch noch kein Standard auf nationaler Ebene erlassen wurde.[174]

Dächer mit einer hochreflektierenden Oberfläche bieten nicht nur Vorteile im Sinne der Gebäudeeffizienz und Umwelt, sondern stellen sich auch gerade im Vergleich zu anderen Maßnahmen als besonders einfach dar. Oft kann die Beschichtung am Dach beispielsweise noch kostengünstig im Nachhinein vorgenommen werden, ohne die Bewohner oder den Betrieb beeinflussen zu müssen. Aufgrund der geringen Kosten und den deutlichen thermischen Vorteilen ergeben sich finanzielle Vorteile relativ schnell für den Investor. Zudem sorgt die Beschichtung dafür, dass die Oberfläche weniger Wärme aufnimmt und somit weniger stark den Temperaturunterschieden ausgesetzt ist, wovon eine längere Lebensdauer erwartet wird. Ein „Cool Roof“ muss trotzdem öfter gewartet werden, da die reflektierenden Qualitäten mit der Zeit abnehmen können und eine geringere Wirkung zeigen.[175] Zudem ist das lokale Klima zu beachten, sodass sich die im Sommer ersparten Kosten nicht durch zusätzliche Heizkosten im Winter ausgleichen und der Effizienzgewinn gegen null geht.

Begrünte Dächer

Genau wie einige europäische Städte leiden auch Chinas Ballungsräume an einem Phänomen, das als „städtische Wärmeinsel“ bezeichnet wird – eine Wärmeanstauung in Städten, die dafür sorgt, dass der urbane Bereich im Vergleich zum Umland deutlich höhere Temperaturen, besonders in der Nacht, aufweist. Dieses Problem korreliert mit enger Bebauung und der geringen Begrünung in der Stadt. Lassen sich also Dächer und Fassaden begrünen, würde das nicht nur für die bessere Isolierung der Gebäudehülle sorgen, sondern auch zur Lebensqualität vieler Einwohner beitragen. Diese würde weiter verbessert durch den positiven Einfluss, den die Begrünung auf die Luftqualität in urbanen Gegenden ausüben könnte – ein Problem, was gerade in China akut ist. Einen besonderen Vorteil bietet die Begrünung aber auch Regionen mit starken Regenfällen, da die Bepflanzung zur Aufnahme des Niederschlags beiträgt und beispielsweise

[171] Baunetz Wissen (oD)
[172] GCCA (2012)
[173] Energy.gov (oD)
[174] LBNL (2016)
[175] GCCA (2012)

Flutbildung verhindern kann.[176] Die Begrünung kann variieren von einfachen Rasenflächen bis hin zu Gärten, die sich auf dem Dach befinden.

Anders als bei den „Cool Roofs“ gestaltet sich die erste Installation nicht so einfach und kostengünstig. In neuen Gebäuden sollte das begrünte Dach schon zu Beginn an mit eingeplant sein, um die richtige Statik zu garantieren. Wird ein Gebäude nachgerüstet, muss genau dies auch beachtet werden. Besonders in warmen Klimazonen in China sind Gebäude oft nicht dafür ausgelegt, eine hohe Last von oben zu tragen, da Schneefall beispielsweise nicht eingeplant werden muss. Daher sollte vorher genau geprüft werden, ob die Montage eines grünen Dachs überhaupt tragbar ist und sich in das ursprüngliche Design integrieren lässt. Begrünte Dächer eignen sich jedoch auch, anders als die hochreflektierende Alternative, für kühlere Klimazonen. Dadurch ist auch das Interesse aus Städten wie Peking in der kalten Klimaregion gegeben. Nicht nur aus Gründen der Energieeffizienz werden hier Dächer begrünt, sondern auch, um der gesundheitsschädlichen Luftverschmutzung entgegenzuwirken. Um die richtige Umsetzung der Begrünung garantieren zu können, sollten auch hier die Kosten über die gesamte Lebensdauer betrachtet und diese in Relation zu den vielen Vorteilen von begrünten Dächern gebracht werden.

Um Anreize für den Bau und die Nachrüstung von begrünten Dächern zu schaffen, gibt es weltweit unterschiedliche Strategien, das Konzept für den Markt nutzbar zu machen. Schwierig ist hier vor allen Dingen, dass die Anschaffungskosten lange entstehen, bevor erste Vorteile generiert werden. Zudem stehen die gesamtgesellschaftlichen Vorteile für den Gebäudebesitzer oft nicht in Relation zu den Kosten, die er selber zu tragen hat. Daher ist es hilfreich, wenn Behörden die nötigen Auflagen und finanzielle Unterstützung anbieten. Dadurch sollen nicht nur die nötigen Anreize für diese Bauweise geschaffen werden, sondern auch ein Bewusstsein für grüneres Bauen breitere Bereiche der Gesellschaft erreichen.

Mit der Schaffung finanzieller Anreize wurde zum Beispiel in der Stadt Shanghai relativ erfolgreich ein Anteil der Dächer begrünt. Begonnen wurde damit schon im Jahr 2001, jedoch wurde der Fortschritt mit Beginn des nächsten Jahrzehnts erst deutlicher. 2010 lag die Fläche an begrünten Dächern in Shanghai noch bei 350.000 m², doch bereits im Jahr 2012 konnte ein Anstieg auf 1,45 Mio. m² verzeichnet werden. Mit Subventionen, die abhängig von der Art der Begrünung zwischen 50 und 200 RMB/m² lagen, war ein finanzieller Anreiz für die tatsächliche Umsetzung geschaffen. Obwohl hier der Erfolg natürlich klar erkennbar ist, liegt auch Shanghai noch weit hinter vergleichbaren Städten im Westen zurück. Laut dem chinesischen Nachrichtenportal „Wenhui Daily“ werden aktuell nur 7 Prozent der begrünbaren Dächer in Shanghai genutzt, was weit unter dem Durchschnitt der meisten Industrieländer von 20-30 Prozent liegt.[177] Mittlerweile wurde in Shanghai das Ziel gesetzt, die Fläche begrünter Dächer jedes Jahr um 400.000 m² zu erweitern.[178]

Einen anderen Weg, um diese Bauweise zu etablieren, wurde in der Sichuan-Provinz im Südwesten Chinas gewählt. Hier wurde von der lokalen Regierung nicht nur finanzielle Unterstützung durch Subventionen gegeben, sondern wurden auch klare Regularien geschaffen, die für Neubauten verpflichtend sind. Jedes Haus in Chengdu mit flachem Dach mit weniger als 12 Stockwerken ist dazu verpflichtet, das Dach zu begrünen. Mittlerweile hat die Hauptstadt der Sichuan-Provinz die größte Fläche an grünen Dächern der ganzen Volksrepublik.[179] Mit Steuererleichterungen und -befreiungen werden anders als bei einmaligen Subventionen langfristigere Anreize geschaffen – ein Konzept, das besonders in den Vereinigten Staaten umgesetzt wird, in China aktuell jedoch eher noch auf Ebene der Gemeinden von Bedeutung ist.

2.2.3. Fenster und Türen

Laut einer Studie der Freedonia Group wird nicht nur die globale Nachfrage nach Fenstern und Türen bis 2019 auf 233 Mrd. USD ansteigen. Gerade die asiatischen Märkte wie China werden bezeichnend zum Wachstum beitragen. Bis 2019 soll die Nachfrage nach Fenstern und Türen in China jährlich um 7,6 Prozent zunehmen und damit 39 Prozent der weltweiten Nachfrage ausmachen. Damit wächst die chinesische Nachfrage nach Fenstern und Türen deutlich schneller als die des weltweiten Durchschnitts und ist eine der am stärksten wachsenden überhaupt.[180] Aktuell wird die Nachfrage nach Fenstern und Türen in China noch zu 55 Prozent bestimmt von Aluminiumprodukten, allerdings nimmt gerade im Norden

[176] Miaomiao, He (2011)
[177] Global Times (2013)
[178] China Dialogue (2016)
[179] Miaomiao, He (2011)
[180] R+T Asia (2015b)

des Landes der Bedarf an Fenstern aus Kunststoff deutlich zu.[181] Wichtig ist es, die Nachfrage nicht nur über Importe, sondern auch über lokale Herstellung zu decken. Viele chinesische Firmen arbeiten jedoch zusätzlich mit ausländischen Firmen zusammen, um die Produkte an die geforderten Standards anzugleichen und diese gleichzeitig auf die Bedürfnisse der lokalen Konsumenten abzustimmen.[182]

Energiebilanz

Anders als der durchschnittliche Konsument haben die chinesischen Behörden die Bedeutung von Fenstern und Türen für die Energiebilanz von Gebäuden erkannt, da Fenster nicht nur Einfluss auf die Lichtnutzung im Gebäude haben, sondern auch die Belüftung und den Wärmeaustausch stark beeinflussen. Besonders Glas ist als Material sehr wärmedurchlässig, sodass davon ausgegangen wird, dass bis zu 30 Prozent des Energieverbrauchs in Gebäuden über den Wärmeverlust und den Hitzegewinn über Fenster und Türen entsteht. Damit sind sie eine deutliche Schwachstelle in der Gebäudehülle.[183]

Mit den Design Standards, angeglichen an die klimatischen Bedingungen der einzelnen Regionen, wurden über die Jahre Regularien geschaffen, um Energieeffizienz durch Modifizierungen in der Gebäudehülle zu erreichen, beispielsweise auch für Fenster. Unterschieden wurde dabei zwischen Klimazonen, Ausrichtung der Fenster sowie das anteilsmäßige Verhältnis im Vergleich zum Rest der Gebäudehülle.[184] Ziel dieser Verbesserungen sollte es zum Beispiel sein, die Gebäudeeffizienz um 50 Prozent bzw. 65 Prozent zu steigern im Vergleich zu Häusern aus den 1980er Jahren. Potenzial dafür liegt besonders im Bereich der Fenster und Türen, da es viele Innovationen gibt, die direkte ökologische Verbesserungen bieten und der chinesische Markt noch weit hinter dem der Industrieländer zurückliegt.

Isolierung, Beschichtung und Verschattung

Fenster können unterschiedlich stark isoliert sein, wofür verschiedene Prozeduren verwendet werden. Für die meisten Gebäudefenster wird einfaches Kalk-Natron-Glas, auch als Normalglas bezeichnet, als Grundlage genutzt. Dieses wirkt sich aufgrund seiner Eigenschaften als guter Wärmeleiter und starken Durchsichtbarkeit ohne Isolierung ungünstig auf die Wärmebilanz aus, da es den eigentlichen thermischen Bestrebungen der Bewohner entgegenwirkt.

Für Fenster wird die Wärmeleitfähigkeit, genau wie für die anderen Komponenten der Gebäudehülle auch, durch den Wämedurchgangskoeffizienten angegeben. Zudem kann über die transparenten Gebäudeteile auch Wärmestrahlung der Sonne von außen aufgenommen werden, was zu erhöhtem Kühlungsbedarf führen kann. Diese Wärmeaufnahme wird mit verschiedenen Parametern gemessen, die in verschiedenen Regionen unterschiedlich häufig genutzt werden. In Deutschland wird der Energiedurchlassungsgrad verwendet, der zwischen null und eins liegt und angibt wie viel Prozent der Energie der Sonne durch das Fenster in den Raum gelangt. In China wird eine Kombination aus dem Beschattungskoeffizienten und Lichttransmissionsgrad genutzt. Diese spiegeln zum einen die gesamte Energieaufnahme durch das Fenster im Verhältnis zu einfachem Isolierglas wider und die Aufnahme von Tageslicht durch das Fenster. Bedeutung hat dies auch, weil daran klar erkennbar wird, wie sich eine bessere Wärmeisolierung auf die Helligkeit im Gebäude auswirkt. Eine niedrige Durchsichtbarkeit könnte den Energieverbrauch für die künstliche Innenraumbelichtung soweit steigern, dass aus reiner Sicht der Energieeffizienz keine Vorteile erreicht werden.[185]

In den meisten von MOHURD erlassenen Design Standards wird als Vorgabe meist der Beschattungskoeffizient genutzt. Je niedriger dieser ist, desto weniger Wärmeenergie wird aus den Sonnenstrahlen aufgenommen und dadurch eine bessere Beschattung geboten. Das bedeutet für den Innenraum eine geringere Wärmeaufnahme und weniger Nutzung der Kühltechniken, besonders im Sommer.[186]

Trotz der Bestrebungen von politischer Seite werden in China zum Teil noch Fenster komplett ohne Isolierung verwendet, beispielsweise einfachverglaste Fenster. Für die kalte Region wird jedoch empfohlen, mindestens Fenster mit Doppelverglasung zu benutzen, um eine sinnvolle Isolierung garantieren zu können. In der sehr kalten Region sollten sogar

[181] R+T Asia (2015a)
[182] Lee, E.S.; Pang, X.; McNeil, A.; Hoffmann, S.; Thanachareonkit, A.; Li, Z.; Yong, D. (2015)
[183] lashome.com (oD)
[184] Hong, Tianzhen (2008)
[185] Liu, Zhengquan; Bao, Yinwang; Liu, Haibo (2010)
[186] Lee, E.S.; Pang, X.; McNeil, A.; Hoffmann, S.; Thanachareonkit, A.; Li, Z.; Yong, D. (2015)

Fenster mit dreifacher Verglasung genutzt werden, um den Temperaturunterschieden von außerhalb nach innerhalb standhalten zu können. Um den Wärmegewinn durch die Sonnenstrahlen zu verhindern, können hohlgeformte Fenster verwendet werden. Auf diese treffen die Sonnenstrahlen in einem anderen Winkel auf, sodass weniger Wärmeenergie ins Innere übertragen wird. Weitere Varianten, die einen ähnlichen Effekt erzielen, sind wärmereflektierende oder sogenannte Low-Emissivity-Beschichtungen. Diese können entweder direkt in der Herstellung aufgetragen werden oder als Folien auch zur Nachrüstung genutzt werden. Wichtig zu beachten ist bei diesen, dass die Durchsichtbarkeit nicht eingeschränkt werden sollte.[187] In Deutschland hatte Low-Emissivity-Glas einen Marktanteil von 92 Prozent im Jahr 2009, dieser lag in China im selben Jahr bei gerade mal 8 Prozent, deutlich weniger als in den meisten Industrieländern.[188]

Isolierung spielt eine besondere Bedeutung in den kühlen Regionen, wo ein großer Energieaufwand im Winter durch die Beheizung entsteht. Fenster, die die Aufnahme von Wärme verhindern, werden mehr im Süden nachgefragt, um den Energieverbrauch für die Kühlung das ganze Jahr über möglichst gering zu halten.

Der Markt für Verschattungen, Rollläden und andere Formen des Sonnenschutzes an Gebäuden ist relativ neu in China, sodass das nötige Fachwissen noch nicht vor Ort vorhanden ist. Experten aus der Branche erwarten, dass gute Marktmöglichkeiten für weitere, internationale Lösungsanbieter bestehen. Das Angebot an einheimischen Konkurrenzprodukten ist relativ gering, sodass eine erfolgreiche Vermarktung und Markenbildung gut funktionieren könnte. Sollten die Produkte anfällig in der Montage und Wartung sein, wird empfohlen, Experten aus dem Ausland mitzubringen, bis sich auch in China eine Vertrautheit mit der Produktart eingestellt hat.[189]

Mit unterschiedlichen Materialen und Verarbeitungsformen für Fensterrahmen ergeben sich auch hier verschiedene Bedeutungen in der Energieeffizienz. In großen Teilen Chinas werden Fensterrahmen aus Metallen, meist Aluminium, eingesetzt. In Europa sind eher die Alternativen aus Kunststoff und Holz in Benutzung. Rahmen aus Aluminium bieten zwar den Vorteil, dass sie sehr leicht, vielfältig gestaltbar und pflegeleicht in der Wartung sind, jedoch sind sie auch dafür bekannt, eine hohe Wärmeleitfähigkeit und eine sehr schlechte Energiebilanz aufzuweisen. Ein Grund, weshalb sie in Europa noch weiter hinter den Rahmen aus Kunststoff liegen. Mittlerweile werden auch Fensterrahmen aus Aluminium angeboten, die durch ihre Verarbeitung isoliert werden, sodass sie ähnlich gut wie Rahmen aus Kunststoff oder Holz dämmen. Diese haben allerdings nicht die gleichen Kostenvorteile wie die einfach verarbeiteten.[190]

Heizung und Kühlung

Im Gegensatz zu vielen anderen Teilen der Gebäudehülle können Fenster geöffnet und geschlossen werden, sodass diese nicht nur für die Lichtverhältnisse und den Wärmeaustausch von Relevanz sind. Zudem sorgen sie für einen natürlichen Luftaustausch und eine angenehme Luftgeschwindigkeit, was den thermischen Komfort im Raum deutlich erhöht. Dadurch kann die Benutzung einer künstlichen Klimatisierung durch eine sehr einfache Maßnahme beschränkt werden, die dem Nutzer die Kontrolle über das eigene Raumklima gibt. Das mindert zum einen den Energieverbrauch, gerade in Zeiten von klimatischem Übergang, und erhöht den thermischen Komfort der Bewohner. Besonders in Großprojekten mit einer Bodenfläche über 20.000 m², also speziell kommerziell genutzten Räumlichkeiten, ist diese Form der Fenster jedoch eher selten, sodass auf eine strombetriebene Klimaanlage zurückgegriffen werden muss. Da gerade diese Projekte in ihrer Klimabilanz ohnehin schon einen Energieverbrauch haben, der zwei- bis dreimal höher ist als der in kleineren Gebäuden, muss besonders hier nach effizienteren Systemen gesucht werden, die für eine effiziente Heizung und Kühlung sorgen. Beispielsweise könnten in Großprojekten automatisierte Anlagen eingesetzt werden, welche die Einstellungen an die äußere Umgebung anpassen.[191]

Wie genau sich die verstellbaren Fenster auf die Heizbilanz in der Gebäudehülle auswirken, wurde anhand von Simulationen in verschiedenen klimatischen Gegebenheiten getestet. Als Ausgangspunkt wurden die Vorgaben aus dem chinesischen „Design Standard for Energy Efficiency in Public Buildings“ genutzt und diese dann verglichen mit der Wirkung von variierenden Beschichtungen sowie unterschiedlichen Schattierungsvorrichtungen und dem Fenster-Wand-Verhältnis. Mit dem Ergebnis konnte klar gezeigt werden, wie bedeutend der Einfluss von Fenstern auf den

[187] Bai, Xue-Lian; Wu, Li-Jun; Su, Fen-Xian (2008)
[188] ResearchInChina (2010)
[189] R+T Asia (2016)
[190] Fensterbau Ratgeber (oD)
[191] Lee, E.S.; Pang, X.; McNeil, A.; Hoffmann, S.; Thanachareonkit, A.; Li, Z.; Yong, D. (2015)

Energieverbrauch von Gebäuden ist, besonders wenn die Fensterfläche im Verhältnis zur Wand relativ groß ist. Gerade in Regionen mit viel Sonne spielt die Wahl des richtigen Fensters zur Belüftung eine bedeutende Rolle. In China sollte diese Problematik also besonders im Süden und Südwesten betrachtet werden.[192]

Markt

Die Prioritäten auf dem chinesischen Markt für Türen und Fenster sind ganz anders verteilt als die der deutschen Kunden, für deutsche Unternehmen jedoch sehr interessant. Die Nachfrage auf dem chinesischen Markt besteht nach Produkten aus allen Preissegmenten. Besonders ausschlaggebend im Niedrigpreisbereich, anders als bei den meisten deutschen Äquivalenten, ist nicht die Funktion oder die Lebensdauer des Produktes. So gilt für die meisten Produkte eine Nutzungsdauer von etwa 10 bis 15 Jahren.[193] Für den chinesischen Kunden gelten vor allem das Aussehen und der Preis als Kaufargumente. Durch den starken Druck, Kosten niedrig halten zu müssen, beträgt der Preis vieler Produkte zwar nur einen Bruchteil der gleichen in Deutschland produzierten, allerdings wird daher besonders hinsichtlich Leistung, Lebensdauer und Umweltverträglichkeit auf Qualität verzichtet. Dadurch ergibt sich zum Beispiel, dass der Wärmedurchlassungskoeffizient von Fenstern und Rahmen oft keine Rolle spielt, was sich wiederum auf die Energieeffizienz des gesamten Gebäudes auswirkt. Auch hochpreisige Produkte werden mittlerweile in China nachgefragt. Vor wenigen Jahren konnte man in diesem Bereich noch eine klare Dominanz von ausländischen Produkten spüren, lokale Anbieter konnten in diesem Segment Fuß fassen. China zeigt jedoch klare Tendenzen, dass weiterhin europäisches Fachwissen benötigt wird, besonders in Hinsicht auf Energieeffizienz. [194] [195]

Auf die richtige Schließung von Fenstern wird nur in Bezug darauf geachtet, dass die ungefilterte Außenluft nicht ins Innere gelangen darf und somit die Luftqualität verschlechtert.[196] [197] Ziel für die unterschiedlichen Produkte soll stattdessen sein, dass der Kunde beim Kauf erkennen kann, was das Produkt im Sinne des Standards und der Energieeffizienz leisten kann, um eine besser informierte Entscheidung treffen zu können. Dadurch könnte auch die Bevölkerung für das Thema sensibilisiert werden.[198] Bis heute ist das damit verbundene Programm auf nationaler Ebene noch freiwillig und nur in bestimmten Städten, wie zum Beispiel Peking und Tianjin, vorgeschrieben für Fenster und Türen.[199]

2.3. Fertighäuser

Ein Fertighaus ist besonders in China, wo die benötigte Wohnfläche rapide zunimmt, eine effiziente Methode, Wohnraum zu schaffen. Das Fertighaus bietet die Vorteile, dass die Kosten leichter zu kalkulieren sind, der Bau sehr schnell vor sich geht und Skaleneffekte für die Massenproduktion genutzt werden können. Auch die Energiestandards können hier im großen Rahmen umgesetzt werden, was den Druck auf den Gebäudemarkt erleichtert und für eine deutlich größere Reichweite sorgt.

Im März 2017 wurde auch vonseiten der chinesischen Regierung ein deutlicher Schritt zur Unterstützung dieser Projekte unternommen. Mit dem 13. Fünfjahresaktionsplan für Fertighäuser wurde ein Grundstein gelegt, der klare Ziele vorgibt, wie sich die Industrie in diesem Bereich entwickeln soll. Man erhofft sich, dass eine weite Verbreitung der Technik auch dafür sorgt, dass Qualität und Effizienz der Häuser zunimmt. Skaleneffekte, die sich über die verschiedenen Produktionsstufen ergeben, machen diese auch zu einer sehr kostengünstigen Bauweise.[200]

Da die Fertighäuser eine Vorführ- sowie Leitfunktion in der Zukunft haben, wurden bis 2020 Ziele gesetzt, die dies weiter hervorheben. Insgesamt sollen an unterschiedlichen Standorten im Land 50 Fertighausdemonstrationsstädte errichtet

[192] Lee, E.S.; Pang, X.; McNeil, A.; Hoffmann, S.; Thanachareonkit, A.; Li, Z.; Yong, D. (2015)
[193] China Real Estate Business (2012)
[194] GTAI (2017a)
[195] R+T
[196] GTAI (2017a)
[197] GTAI (2017a)
[198] Lee, et al. (2015)
[199] PNNL (2014)
[200] NDRC (2017a)

werden sowie 500 weitere Demonstrationsprojekte. Damit einhergehend ist die Etablierung von 200 Bauindustriestätten, die für das Angebot der neuen Produkte sorgen sollen.[201]

Verantwortung für die richtige Umsetzung anhand der Voraussetzungen der jeweiligen Standards wurde den Regierungen der jeweiligen Regionen übergeben, sodass die Überprüfung deutlich vereinfacht wird, aber auch eine regional spezifischere Planung stattfinden kann. Nicht nur Anforderungen der Gebäudestandards sollen Teil der Kontrolle sein, sondern auch die Materialien sowie die Planung und das Design wurden aufgenommen. Ziel soll es sein, durch die breite Implementierung technische Fortschritte zu erreichen und die gesamte Effizienz zu steigern.[202]

Nach Angaben der Beijing Municipal Commision of Housing Urban-Rural Development wurden bereits erste Erfolge in diesem Bereich erzielt. Peking ist ein sehr gutes Beispiel, weil hier die Entwicklung besonders schnell fortschreitet und die Standards zukunftsweisend für den Rest des Landes fungieren. Aktuell sind 20 Prozent der Neubauten Pekings Fertighäuser, diese Zahl soll bis 2020 weiter auf 30 Prozent gesteigert werden.[203]

Einen besonderen Schwerpunkt hat die Pekinger Regierung auf den Bau von öffentlichen Gebäuden gelegt. Diese dienen als Vorbilder und bieten den optimalen Angriffspunkt, um technischen Fortschritt zu erzielen und die jeweiligen Strukturen für die Herstellung und den Vertrieb aufzubauen. Dafür muss nicht das gesamte Gebäude vorgefertigt sein, sondern es gibt klare Regularien, zu welchem Anteil diese Vorgabe eingehalten werden muss. Unterschieden wird dabei zum Beispiel in der Höhe oder dem Rahmenmaterial.[204]

Für die Etablierung der wirtschaftlichen Struktur wird Peking nicht isoliert betrachtet. Auch um die Hauptstadt herum wird versucht, die wirtschaftlich starke Hebei-Provinz zu integrieren. Die Hoffnung ist, Schlüsselunternehmen in die Regionen zu ziehen. Das vereinfacht nicht nur den Ausbau der Logistik, sondern sorgt auch dafür, dass die lokalen Standards schnell in der gesamten Industrie übernommen werden. Dies bietet auch eine gute Möglichkeit für bereits bestehende Unternehmen, diesen Produktionszweig zu integrieren. Die Herstellung der einzelnen Teile kann dahingehend optimiert werden, bessere Kompatibilität zu garantieren und die grünen Baustandards zu beachten. Materialien, die sich durch schlechte Energieeffizienz auszeichnen, sollen laut der Pekinger Behörde aktiv vermieden werden.[205]

2.4. Nachrüstung

Obwohl Chinas Gebäudemarkt stark durch die Anzahl an Neubauten geprägt wird, ist auch erkannt worden, wie wichtig es ist, bestehende Häuser nachzurüsten, damit diese in ihrer Energieeffizienzbilanz auch überzeugen können. Begonnen hat die chinesische Regierung mit der Sanierung der Häuser im Jahr 2000. Mit der „Technischen Vorschrift für energiesparende Sanierung bestehender Wohngebäude“ (JGJ129-2000) wurde ein erster Schritt gemacht.[206] Wichtig bei der chinesischen Reformpolitik ist zu beachten, dass die Ausführung auf anderer Ebene erfolgt als die ursprüngliche Ausarbeitung. Das kann großen Einfluss auf den Erfolg oder Misserfolg einer Umgestaltung haben. In diesem Fall ist auch die Resonanz aus der Bevölkerung grundlegend, da es besondere Bedeutung hat, ein Verständnis für die Vorteile einer energieeffizienten Gebäudehülle bei den Bewohnern zu schaffen, um auch für eine effiziente Nutzung zu sorgen.

Begonnen wurde die Nachrüstung mit einem Programm von MOHURD in der kalten und sehr kalten Klimazone in 2008 als Teil des 11. Fünfjahresplans (2006-2010). Mit Subventionen wurden zu Beginn nicht die richtigen Anreize geschaffen, sodass der Plan nur sehr schleppend in Gang kam. Ende 2008 wurde dann die Verantwortung für die Umsetzung auf 15 urbane Regionen und Provinzen übertragen, damit auch die lokalen Regierungen involviert wurden. Auch die gute Leistung nachgerüsteter Gebäude über den Winter trug zum letztendlichen Erfolg des Plans bei. Zum Ende der Periode des 11. Fünfjahresplans wurde das Ziel von 150 Mio. m² an nachgerüsteter Gebäudefläche um 32 Mio. m² überschritten. Insgesamt bedeutete dies eine Energieeinsparung von 3,45 Mio. Kohleäquivalenteinheiten. Bis Ende 2014 wurden im Norden Chinas weitere 700 Mio. m² nachgerüstet, wofür die chinesische Regierung weitere 40 Mrd. RMB zur Verfügung stellte. Das

[201] MOHURD (2017b)
[202] MOHURD (2017b)
[203] Beijing Municipal Commision of Housing Urban-Rural Development (2017)
[204] Beijing Municipal Commision of Housing Urban-Rural Development (2017)
[205] Beijing Municipal Commision of Housing Urban-Rural Development (2017)
[206] Bai, et al. (2008)

Programm wurde zeitgleich auf die Übergangszone und öffentliche Gebäude ausgeweitet, was weitere Ausgaben in Höhe 937 Mio. RMB bedeutete.[207]

Bei der Nachrüstung werden verschiedene Schwerpunkte in den nördlichen und südlichen Regionen gelegt, mit dem Hintergrundgedanken, den klimatischen Unterschieden möglichst gerecht zu werden. Im Norden liegt der Schwerpunkt darauf, die äußere Gebäudehülle zu stärken und das Heizungssystem effizienter zu gestalten. Im Süden wird versucht, die Renovierung von Außenunterständen voranzutreiben und dreidimensionale Begrünung zu unterstützen. Die Renovierung von Dächern ist ein weiterer Schwerpunkt, sowie eine Verbesserung der Klimatisierung und Kühlung.[208] Nachrüstungen an der Außenhülle sind besonders leicht umsetzbar, da dafür die Bewohner nicht temporär umziehen müssen, was Zeit und Geld spart und für mehr Akzeptanz innerhalb der Bevölkerung sorgt.

Ein großes Problem wird in der finanziellen Regierungsbeteiligung an Nachrüstungen im Gebäudebereich gesehen. Das Ziel im 13. Fünfjahresplan liegt mit einem voraussichtlichen monetären Aufwand von 1,65 Billionen RMB so hoch, dass auf jeden Fall private Finanzierung zur Unterstützung benötigt wird. Aktuell liegen der Anteil an Privatinvestitionen lediglich bei 20 Prozent und der Anteil aus öffentlicher Finanzierung bei 80 Prozent oder darüber. Der Hauptgrund für den Mangel an Investitionen wird nicht einmal darin gesehen, dass der private Sektor kein Interesse daran hätte. Es hat sich noch kein Marktmechanismus in China entwickelt, der Investitionen in diesem Bereich unterstützt. Dem im Weg stehen auch die Planungsperioden, welche immer auf fünf Jahre ausgelegt sind. Rückzahlungen auf Privateinlagen können aber oft länger dauern, was die Investoren stark verunsichern kann.[209]

Da der chinesische Markt für Nachrüstung jedoch großes Potenzial bietet, kann man mit der Einbindung des privaten Sektors aktiv dafür sorgen, dass China seine Energieziele erreicht. Aus finanzieller Sicht sollte der Markt sich dahingehend entwickeln, dass das Interesse von Privatunternehmen an Investitionen im Bereich energieeffiziente Gebäude steigt.

3. Heizungs- und Wärmesektor

3.1. Allgemein

Dass sich Reformen in Chinas Energiepolitik nicht mehr vermeiden lassen, ist sowohl für politische Entscheidungsträger als auch die meisten Chinesen, die in einer von Chinas vielen Großstädten leben, Konsens geworden. Sieht man sich die Umweltverschmutzung beispielsweise in der Hauptstadt genauer an, lässt sich in gewissen Bereichen ein Trend zur Besserung erkennen.[210] Dieses Problem wurde nicht nur von der chinesischen Regierung diskutiert, sondern auch auf supranationaler Ebene wurden Maßnahmen ergriffen. Mit festgeschrieben Zielen im Pariser Klimaschutzabkommen hat sich auch das Reich der Mitte, gemeinsam mit anderen Staaten, dem langfristigen Klimaschutz verpflichtet. Peking stimmte zu, den maximalen Stand an Emissionen bis 2030 erreicht zu haben, sodass sich bis dahin ein Abwärtstrend eingestellt haben sollte.[211]

Angaben zu Folge werden jedes Jahr etwa 300 Mio. Tonnen an Kohle verbraucht allein für die Raumheizung der Regionen, die im Winter Temperaturen unter dem Gefrierpunkt aufweisen. Das macht sieben Prozent des chinesischen Gesamtverbrauchs an Kohle aus. Dies verdeutlicht ein weiteres Mal, wie dringend der Energiemix in China umgestellt werden muss, da Kohle von allen fossilen Energieträgern die höchste Schadstoffbelastung für die Umwelt bedeutet. Das Land setzte sich als Ziel, im Zeitraum von 2017 bis 2020 die Kohle im Gesamtenergiemix von 62 Prozent auf 58 Prozent zu reduzieren.[212]

Der Anteil des chinesischen Energieverbrauchs, der vom Gebäudesektor genutzt wird, ist in den letzten Jahren um ein Vielfaches gestiegen. Mit der fortschreitenden Urbanisierung und dem steigenden Lebensstandard im gesamten Land ist zu erwarten, dass dieser Trend in den kommenden Jahren weiter erhalten bleibt, also besonders der Verbrauch für Heizung

[207] Mo, Kevin (2016)
[208] Bai, et al. (2008)
[209] Mo, Kevin (2016)
[210] China Daily (2017a)
[211] Europäische Kommission (oD)
[212] Econet Monitor (2017c)

und Kühlung weiter ansteigen wird. Die rapide Entwicklung ist ein wichtiger Grund, warum die chinesische Regierung Maßnahmen zur Nachhaltigkeit in diesem Sektor veranlasst hat, um sowohl den Energieverbrauch als auch die Emissionen zu reduzieren. Ein erster Schritt sind die Vorgaben für energieeffizientere Gebäudehüllen, aber auch für Heiz- und Kühlsysteme wurden Regularien entworfen, die eine effizientere Nutzung und Versorgung in der Zukunft garantieren sollen und den Umstieg auf nachhaltige Energieressourcen erleichtern.

3.2. Regionen

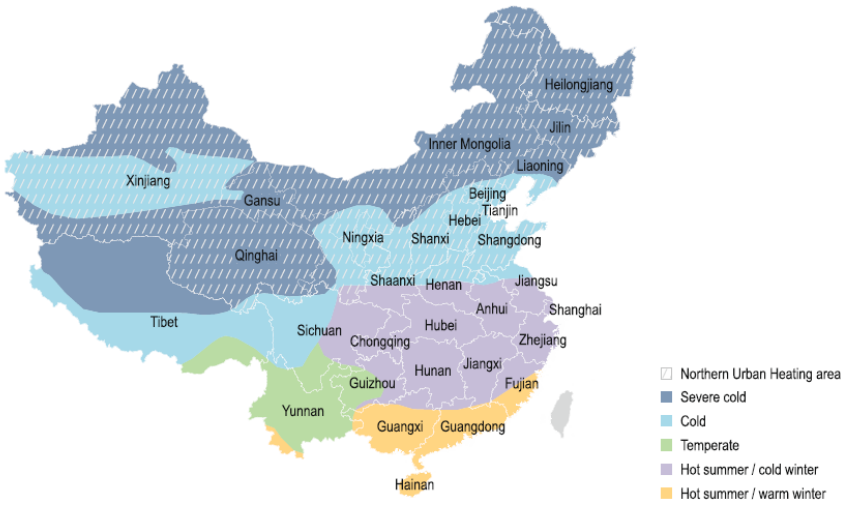

Abbildung 14: Chinas Klimazonen mit Kennzeichnung der urbanen Heizregion[213]

Chinas Heizpolitik lässt sich in verschiedene Sektoren einteilen, die sich teilweise an den bereits beschriebenen klimatischen Zonen des Landes orientieren. Differenzierungen werden nicht nur wegen klimatischer Verschiedenheiten getroffen, sondern ähnlich wie bei der Gebäudehülle spielt auch die geografische Lage und Nutzungsform eine wichtige Rolle. Wie bereits erwähnt wurde, ist Chinas Bau- und Energiemarkt, besonders was den Bereich Wärme angeht, stark von politischen Entscheidungen geprägt.

Die Heizung wird in der Volksrepublik zentral durch die Regierung gesteuert. Vor mehr als 60 Jahren wurde dazu die „Heizgrenze“ festgelegt, die besagt, welche Regionen des Landes mit der staatlichen Fernwärme versorgt werden und welche nicht. Die Heizgrenze verläuft zwischen dem 32. und 34. nördlichen Breitengrad, grob beschrieben entlang des Yangtze-Flusses.[214] Festgelegt wurde sie in einer Zeit der Energieknappheit, während 75 Prozent der Bevölkerung südlich des Flusses lebten.[215] Die Grenze bedeutet für Gebäude nördlich des Yangtze-Flusses eine staatlich regulierte Heizung. Auch der Zeitraum der Heizperiode ist hier staatlich festgelegt und dauert in den meisten Fällen vom 15. November bis zum 15. März. Vor und nach diesen Daten wird die Heizung abgestellt, auch wenn die klimatischen Bedingungen eigentlich oftmals eine weitere Versorgung erfordern. Die Regulierung nimmt nur in Ausnahmefällen Rücksicht auf spätsommerliche Temperaturen oder Schneefall im Frühling.

Jedes Jahr zum Anfang des Winters geraten Chinas Entscheidungsträger wieder in die internationalen Nachrichten. Da der Wärmemarkt in klarem Zusammenhang mit der Luftqualität in Großstädten steht, wird immer wieder darüber berichtet, wie die Luftverschmutzung durch den Beginn der Heizsaison zunimmt, weit über die Grenzen hinaus, die gesundheitlich für Menschen tragbar sind.[216] Mehrere Studien belegen dies und weisen außerdem darauf hin, dass die Lebenserwartung oberhalb der Heizungsgrenze bis zu fünf Jahre niedriger ist als die der Bevölkerung unterhalb der Grenze[217] – einer der Hauptgründe dafür, dass die chinesische Regierung dauerhaft auf der Suche nach Lösungen für diesen Bereich ist.

[213] OECD/IEA (2017)
[214] Hecker 2014
[215] Los Angeles Times 2014
[216] WELT (2017)
[217] Der Spiegel (2013b)

Die Environmental Energy Division des Lawrence Berkeley National Laboratory wies nach, dass der Bereich Gebäudeheizung in China im Jahr 2010 mehr als die Hälfte zu den 1,55 Megatonnen PM2.5-Partikeln beitrug, welche durch Gebäude verursacht wurden. Die Forscher konnten einen Großteil dieser Verschmutzung auf die Kohlenutzung oberhalb der Heizgrenze zurückführen.[218]

Nördlich der Heizungsgrenze

Die urbane Heizregion setzt sich aus den urbanisierten Teilen des Landes zusammen, die oberhalb der gezogenen Heizungsgrenze liegen. In der englischsprachigen Literatur wurde der Begriff „Northern Urban Heating Region" (NUH) für dieses Gebiet geprägt. Die Durchschnittstemperaturen im Winter in dieser Region liegen zwischen 0 und 10°C.[219] Als Bewohner dieser Region hat man jedoch den klaren Vorteil, dass die Gebäudeheizung hier von staatlicher Seite organisiert und subventioniert wird.

Hier kann der Energieverbrauch sowohl für Wohnhäuser als auch kommerziell und öffentlich genutzte Gebäude einheitlich betrachtet werden, da der Energiekonsum trotz unterschiedlicher Nutzung relativ ähnlich ist und sich der Endverbrauch gut aus der öffentlichen Versorgung bestimmen lässt.[220] Insgesamt liegen in diesem Bereich rund 13 Mrd. m² an Gebäudefläche, die zu einem großen Teil über Fernwärmenetze beheizt werden.[221] Eine wichtige Rolle in der Energieversorgung des Bereichs spielen allerdings auch die Zentralheizungen und individuellen Boiler sowie Klimaanlagen.

Aufgrund der klimatischen Bedingungen, die sich sogar noch innerhalb dieser NUH-Region stark unterscheiden, lassen sich neben den einzelnen Klimaregionen noch weitere Abstufungen finden, die Einfluss auf die Energiepolitik dieses Bereichs haben. So dauert die Heizperiode in den meisten Städten von Mitte November bis Mitte März, allerdings gibt es an besonders kalten Orten oder in besonders kalten Jahren eine verlängerte Heizperiode. Dort kann diese dann auch von Mitte Oktober bis Mitte April bestehen, wie beispielsweise in Harbin, einer Stadt in der klimatisch sehr kalten Zone, wo die Durchschnittstemperatur im kältesten Monat unter -10°C liegt.[222] Klar erkennbar an diesen sehr kalten Temperaturen ist die Notwendigkeit einer anpassbaren Raumheizung in der sehr kalten und kalten Region, um den thermischen Komfort der Bewohner im Winter gewährleisten zu können.[223] [224]

Damit der Wärmemarkt Chinas effizienter gestaltet wird, wird stark darauf geachtet, neuere und effizientere Formen der Energiegewinnung zu nutzen, die weniger schädlich für die Umwelt sind. Außerdem muss der technische Fortschritt in diesem Bereich beachtet werden, sodass sich auch darüber eine effizientere Verteilung und Nutzung der Energie einstellt. Erfolge dieser politischen Richtungsvorgabe sind schon jetzt in den Zahlen erkennbar. 2001 betrug der Durchschnittsverbrauch für Heizungsbedarf in der NUH-Region pro Quadratmeter noch 22,8 kg Kohleäquivalent, bis 2014 ging dieser Wert auf 14,6 kg Kohleäquivalent/m² zurück – laut dem Building Energy Research Center der Tsinghua University ein Ergebnis, welches sich aus dem Zusammenspiel verschiedener klimaschonender Praktiken ergibt.[225] Aktuell relevant für Änderungen in der Heizungsindustrie ist der 13. Fünfjahresplan von 2016 bis 2020, aber auch die regionalen Zielvorgaben und neu formulierten Ziele spielen eine bedeutende Rolle. Besonders der Winter 2017 war geprägt von Neuerungen, die gemeinsam von mehreren Regierungsbehörden formuliert wurden.

Entgegen diesen Bestrebungen steht die ineffiziente Preissetzung für die Heizung im Norden. Dabei wird nicht nach Nutzung berechnet, sondern es handelt sich dabei meist um pauschale Beiträge nach Heizfläche, die zum Teil von der Regierung finanziert werden. Die tatsächliche Nutzung ist also unwichtig und das hat auch zur Folge, dass kaum Zähler eingesetzt werden, die die verbrauchte Wärme messen. Das bedeutet, dass in Beijing für ein Apartment mit 100 m² ca. 490 USD anfallen, während in einer vergleichbaren Wohnung in Shanghai (wo keine Beheizung durch den Staat erfolgt) durch eine individuelle Gas- oder Stromheizung die doppelte Summe an Kosten bezahlt werden muss.[215] Eigentlich müsste

[218] China Energy Group (2014)
[219] Yan, Da; Hong, Tianzhen; Li, Cheng; Zhang, Qi; An, Jingjing; Hu, Shan (2017)
[220] Yan, et al. (2017)
[221] Building Energy Research Center, Tsinghua University (BERC) (2016)
[222] Yan, et al. (2017)
[223] PNNL (2009)
[224] Los Angeles Times (2014)
[225] BERC (2016)

bei steigender Energienachfrage, beispielweise durch höhere Kohlenutzung, auch der Energiepreis ansteigen. Dieser wird allerdings vom Staat künstlich stabil gehalten, sodass Fluktuationen vermieden werden.[226]

Südlich der Heizungsgrenze

Anders als in der urbanen Region im Norden wird die Heizung im Süden nicht von staatlicher Seite geregelt.[227] Somit wird hier auch keine Unterstützung in Form von Subventionen angeboten. Da die Temperaturen auch im Süden des Landes auf empfindliche Grade fallen können, weicht die Bevölkerung dort auf (teilweise gefährliche) Kohleöfen oder sogar Klimaanlagen aus, um die Innenraumtemperatur auf ein angenehmes Maß zu bringen. Durch dieses Heizverhalten erhöhen sich der Stromverbrauch und Emissionsausstoß in diesen Regionen enorm, eine mangelnde Isolierung der Gebäude verschärft die Situation zusätzlich. In manchen Städten kommt es durch die Verwendung von Klimaanlagen oder elektrischen Heizungsgeräten auch zu Stromausfällen. Die individuellen Anlagen sind sehr ineffizient und bieten auch nicht denselben Komfort wie herkömmliche Heizungen. Um die südliche Region Chinas mit Zentralheizungen auszustatten, wären jedes Jahr weitere 50 Mio. Tonnen Kohle nötig.[228]

Von allgemeingültigen Regularien kann hier kaum ausgegangen werden, obwohl in den regionalen Design Standards auf die Thematiken Heizung, Kühlung und Versorgung eingegangen wird. Es gibt jedoch keine einheitliche Form zu heizen und die meisten Bewohner versuchen sich, wie beschrieben, stattdessen über verschiedene individuelle Heizungssysteme auszuhelfen. Es kann argumentiert werden, dass die Temperaturunterschiede an vielen Orten zwischen außen und innen nicht groß genug sind und der Winter zu kurz, um eine Heizung zu installieren. Daraus würde sich ergeben, dass Individualheizungen tatsächlich die effizienteste Form der Beheizung sind. Allerdings wird mit dem steigenden Lebensstandard auch die Nachfrage nach thermischem Komfort immer weiter zunehmen, sodass auf lange Sicht eine staatliche Regulierung benötigt wird.[229]

Ländliche Region

Obwohl China eine deutliche Urbanisierungsrate zeigt und erwartet wird, dass die Stadtbevölkerung vor 2050 rund 70 Prozent der Gesamtbevölkerung ausmachen wird, lebt heute noch ein beachtlicher Teil der Menschen in den ländlichen Regionen des Landes.[230] Laut dem staatlichen Amt für Statistik der Volksrepublik lebten im Jahr 2015 43,9 Prozent der Bevölkerung im ländlichen Bereich – im Jahr 2013 waren es noch 46,27 Prozent und 2011 noch 48,73 Prozent der Chinesen.[231] [232] [233]

Die ländlichen Regionen Chinas zeigen komplett andere Trends als die Städte. Während im urbanen Gebiet die Energienachfrage besonders steigt, weil die Besiedelung immer stärker zunimmt, nimmt die Bevölkerung hier ab. Jedoch nimmt die Energienachfrage pro Kopf auch hier zu. Das liegt besonders daran, dass das Durchschnittseinkommen steigt, der Lebensstandard zunimmt und damit auch die Nachfrage nach thermischem Komfort und Gebäudeheizung steigt. Anders als in der urbanen Region, wo Wärme jedoch immer effizienter gewonnen wird, haben die Methoden im ländlichen Bereich einen eher geringen Wirkungsgrad.[234]

Obwohl Teile dieser Region auch oberhalb der Heizungsgrenze liegen, sind sie zum Teil nicht an die staatlichen Netze angeschlossen und für die Wärmeversorgung muss selber gesorgt werden. Insgesamt war die Region für 39 Prozent des Energieverbrauchs des Landes im Jahr 2005 verantwortlich.[235] Dabei wird zum einen zurückgegriffen auf kommerzielle Wärmelieferanten, meistens Kohle, aber auch zum Teil auf Biomasse, die zum Beispiel aus dem landwirtschaftlichen Betrieb heraus entsteht. Beide eignen sich gut für die Form von Heizung, die in der ländlichen Region meistens genutzt

[226] Xu, Xin; You, Shijun; Zheng, Xuejing; Li, Han (2014)
[227] IEA (2017)
[228] Los Angeles Times 2014
[229] China Daily (2010)
[230] Econet Monitor (2017b)
[231] National Bureau of Statistics in China (2016b)
[232] National Bureau of Statistics in China (2014)
[233] National Bureau of Statistics in China (2012)
[234] BERC (2016)
[235] Zhuang, Zhi; Li, Yuguo; Chen, Bin; Guo, Jiye (2008)

wird. In der sehr kalten Region wird die Raumerwärmung beispielsweise über verschiedene Heizmethoden erreicht. Bekannt sind unter anderem Kang, eine Art beheiztes Bett, rustikale Heizungen, Öfen oder beheizte Wände.[236]

Programme zur Urbanisierung, Anpassung des Durchschnittseinkommens und Verhinderung der Armut liegen genauso im Fokus wie die Umsetzung von Gebäudestandards. Gerade durch ein steigendes Durchschnittseinkommen wird erwartet, dass der Verbrauch weg von Biomasse hin zur Kohle geht. Um den dadurch entstehenden Emissionen entgegenzuwirken, investierte die chinesische Regierung in die Entwicklung von Biogassystemen für den Haushalt und subventionierte die energieeffiziente Nachrüstung von Gebäuden im ländlichen Bereich. Pro Haushalt wurden dafür zwischen 6.000 und 7.500 RMB gezahlt, sodass in der Zeit von 2009 bis 2012 mehr als 400.000 Haushalte nachgerüstet werden konnten.[237] Um für einheitliche Standards im Bereich Bauen zu sorgen, wurde 2013 zudem ein Design Standard für den ländlichen Bereich von MOHURD geschaffen, welcher genaue Angaben für den Bereich Energieeffizienz setzt, allerdings noch auf freiwilliger Basis.[238]

3.3. Regulatorische Rahmenbedingungen

Im 13. Fünfjahresplan zum Thema „Economic and Social Development“ (2016 – 2020) wird Bezug darauf genommen, wie die Urbanisierung in China voranschreiten muss und welche Fortschritte in der Energiepolitik gemacht werden müssen, um der Bevölkerung einen besseren Lebensstandard zu ermöglichen und wirtschaftlichen Fortschritt zu garantieren. Dafür werden nicht nur die nötige Effizienzsteigerung für Gebäude aufgegriffen, sondern auch eine Reform des Heizungssystems und eine Reduktion der Kohlenutzung angesprochen. Kohle im Energiemix zu verringern und eine Umstellung auf saubere Energieträger zu erreichen, vor allem in Hinblick auf die Verbesserung der Energiebilanz und der Luftverschmutzung in den Großstädten, bleibt das übergeordnete Ziel der Politik. Aktuell stammen lediglich 34 Prozent der Heizenergie aus sogenannten sauberen Energiequellen, die nicht zu verwechseln sind mit der erneuerbaren Energie. Hierzu gehören definitionsbedingt auch Erdgas, Kernenergie und Kohle höherer Qualität.[239] Ziel Chinas ist es, bis 2019 etwa 50 Prozent der Heizenergie aus den sauberen Quellen zu beziehen und diesen Wert bis 2021 weiter auf 70 Prozent zu erhöhen. Die Einsparungen aus diesen Maßnahmen könnten sich auf 74 Mio. Tonnen bzw. 150 Mio. Tonnen Kohle bis 2021 belaufen und sollen vor allem aus der Abschaffung von kleinen, ineffizienten Boilern stammen, die Kohle nutzen.[240]

Zur Umsetzung der Ziele in der Energiepolitik wurden zusätzlich zu den Fünfjahresplänen Vorgaben geschaffen, die direkten Bezug auf die Problematik der Raumheizung im Winter im Norden nehmen. Veröffentlicht wurde das Dokument von zehn verschiedenen Regierungsorganisationen, darunter zum Beispiel die NDRC und der NEA. Darin wird ein genauer Plan gegeben, wie die Struktur und Umstellung für die Heizung in der nördlichen Region aussehen soll über die Planungsperiode von 2017 bis 2021. Unterschieden wurde bei der Planung in 28 Städte und ländliche Regionen. Für diese wurden strengere Auflagen geschaffen und konkrete Bestimmungen festgelegt.[241] Mit dieser Systematik kann besser auf die jeweiligen Eigenschaften der Region und Bebauung eingegangen werden und eine nachhaltigere und effizientere Umsetzung erreicht werden, da die Planung und das Design aus der Vergangenheit kritisiert wurden.[242]

Unterstützt werden diese Ziele noch von den allgemeineren Maßnahmen, die im 13. Fünfjahresplan für „Economic and Social Development“ erarbeitet wurden, damit Ziele wie eine Verbesserung des Lebensstandards in ländlichen und urbanen Regionen erreicht werden können sowie der Urbanisierungsprozess möglichst effizient gestaltet wird.[243] Erfolgt die Umsetzung dieser Ziele zusammen mit den Vorgaben aus dem Fünfjahresplan für Green Building Development und Energy Conservation, kann langfristig eine deutliche Verbesserung in Bezug auf die Energieeffizienz von Gebäuden und ihre Heizungssysteme gemacht werden und der Energieverbrauch des Sektors reguliert werden. Da erwartet wird, dass mit dem steigenden Lebensstandard auch die Energieintensität des Sektors weiter zunehmen wird, sind die Schritte aus den Plänen

[236] Zhen, Meng; Sun, Cheng; Dong, Qi (2016)
[237] PNNL (2014)
[238] MOHURD (2013)
[239] NDRC (2017a)
[240] NDRC (2017a)
[241] NDRC (2017a)
[242] NDRC (2017a)
[243] Central Committee of the Communist Party of China (2016)

Grundbausteine, um zu garantieren, dass eine effizientere Nutzung der Ressourcen erreicht wird und sich der Verbrauch entsprechend entwickelt.

3.4. Heizungssysteme

Das Heizungssystem in China ist nicht nur aufgrund der klimatischen und historischen Unterschiede sehr divers gestaltet. Sogar innerhalb der einzelnen Regionen werden unterschiedliche Heizungssysteme genutzt, ein Umstand, der die Regulierung der Wärmenutzung weiter erschwert und die Etablierung eines einheitlichen Standards verkompliziert.

Neben dem Fernwärmesystem, welches nur im Norden genutzt und von staatlicher Seite reguliert wird, werden auch Zentralheizungen und Einzelheizungen im gesamten Land genutzt. Diese kommen also auch in den südlichen Regionen zum Einsatz, werden jedoch nicht von staatlicher Seite gefördert und sind daher mit einem anderen Aufwand verknüpft. Die Regierung hat sich mit dem Ziel, auf saubere Energien umzusteigen, einen Standard gesetzt, der auf alle Heizungssysteme bezogen ist und daher auch branchenübergreifend umgesetzt werden muss.

3.4.1. Fernwärme

Allgemein

Vergleicht man die nordeuropäischen Länder, kann man klar sehen, welche Vorteile die Nutzung von Fernwärme haben kann. In Dänemark werden 60 Prozent der Haushalte über Fernwärmesysteme versorgt, davon sogar ein Großteil aus Kraftwerken, die erneuerbare Energien nutzen.[244] In Deutschland zum Vergleich sind es 14 Prozent der Haushalte.[245] Der meist genutzte Brennstoff für Fernwärme in Deutschland ist Mineralöl und seit 2013 geht auch die Nutzung von Kohle in diesem Bereich zurück.[246] Experten sehen jedoch großes Potenzial in der Nutzung von Biomasse in der Zukunft und gerade für dezentrale Anlagen könnte der Einsatz von Geothermie sinnvoll sein.[247]

Fernwärme hat sowohl für den Verbraucher als auch aus Sicht der gesamten Volkswirtschaft einige Vorteile. Der Hauptgrund, weshalb auch die chinesische Regierung die Investitionen in das Fernwärmenetz fördert, sind die relativ geringen Emissionswerte, die bei richtiger Nutzung entstehen – ein besonders wichtiger Aspekt für die Großstädte Chinas, wo Emissionen aus der für die Heizung verbrannten Kohle gesundheitlich belastend sind.

Besonders für die Anwohner in chinesischen Städten bieten sich direkte Vorteile. Durch die Zentralisierung der Kraftwerke wird in den Gebäuden Platz gespart. Bei der aktuellen Bodenpreisentwicklung und dem Platzmangel kann dies von Bedeutung sein. Zudem kann die Wartung und Überprüfung der Brennöfen schneller und leichter organisiert werden und man profitiert hier von der Masse an Menschen, die von dem System abhängig sind. Auf dem deutschen Markt wird oft kritisiert, dass der Verbraucher sich über eine lange Dauer an ein Unternehmen binden muss und der Wechsel mit vielen Kosten verbunden wäre. In China fällt dieser Kritikpunkt durch die staatliche Regulierung jedoch weg und auch die chinesische Regierung sieht große Vorteile, in diesen Bereich zu investieren.[248]

Ein Nachteil, den die Fernwärme im Vergleich zu den dezentralen Systemen mit sich bringt, sind die Wärmeverluste, die durch die Übertragung über längere Strecken entstehen, was das System jedoch nicht unwirtschaftlich macht. Besonders in urbanisierten Gegenden, wo viele Verbraucher über relativ kurze Distanzen angeschlossen werden können, zeichnet sich das Fernwärmenetz durch seine Effizienz aus – ein Prinzip, das besonders in Chinas Großstädten Anwendung findet.

[244] Danish Board of District Heating (oD)
[245] Bundeskartellamt (2012)
[246] BMWi (2017b)
[247] Danish Board of District Heating (oD)
[248] NDRC (2017A)

Kraft-Wärme-Kopplung

Eine Nutzungsmöglichkeit, die diese Eigenschaft von Fernwärme nochmals unterstreicht, ist die Möglichkeit der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK), eine Form der Energiegewinnung, die die Effizienz von Kraftwerken deutlich steigern kann. Dazu wird die Restwärme aus Elektrizitätskraftwerken oder anderen industriellen Prozessen genutzt, um beispielweise Wasser für das Heizungsnetzwerk zu erwärmen. Damit werden keine weiteren Emissionen erzeugt, sodass dem Energieträger ein doppelter Nutzen zukommt. Während durch die reine Stromgewinnung nur etwa 45 Prozent der Energie umgesetzt werden können, kann die Restenergie auch genutzt werden, um Wasser zu erwärmen bzw. entsteht als Nebenprodukt Warmwasser.

Die bekannteste Methode dafür ist, den im Prozess entstandenen Wasserdampf in ein Netzwerk einzuspeisen und mit einem Wärmetauscher Wasser für die Übertragung ins Fernwärmenetz zu erwärmen. Dabei können bis zu 70 Prozent der Energie genutzt werden, die ansonsten keine Verwendung hätte. Diese Energie würde sonst über Niedrigdruckturbinen und Kühltürme verlorengehen.[249] Oft werden in der Energiegewinnung jedoch noch fossile Energieträger genutzt. Die Umstellung auf dem Energiemarkt kann aber auch für eine Veränderung auf dem Heizmarkt sorgen. Wie genau die Emissionen den einzelnen Prozessen zugeordnet werden, ist teilweise schwierig, hat jedoch keinen Einfluss auf den ökologischen Vorteil.

Im Jahr 2011 wurde mehr als 50 Prozent der Wärmeenergie für das Fernwärmenetzwerk in China aus KWK-Anlagen gewonnen.[250] Ein Problem mit der Fernwärme ist natürlich, dass die Energie nicht auf Abruf erzeugt wird, sondern besonders bei den KWK-Kraftwerken als Nebenprodukt entsteht. Darüber hinaus lässt sich die Wärmeenergie nicht speichern. In China liegt der Anteil der durch KWK erzeugten Wärme aktuell bei 49 Prozent, was 2.012 TWh von insgesamt 4.096 TWh im ganzen System ausmacht.[251] Würden für alle Prozesse die Restwärme genutzt werden, könnte man den Gesamtverbrauch oberhalb der Heizungsgrenze zu 80 Prozent allein durch das Potenzial der KWK-Anlagen abdecken.[252]

Im Jahr 2016 wurden 94 Prozent der Energie in KWK-Anlagen aus Kohle gewonnen und nur knapp sechs Prozent aus Gas. Der klare Wille zur Veränderung ist hier zu sehen. So wird zum Beispiel der urbane Bereich Pekings mittlerweile über vier KWK-Kraftwerke versorgt, die nur mit Gas betrieben werden.[253] Im Rahmen der Umstellung auf saubere Energien stellte der Wechsel von Kohle zu Gas besonders im Winter 2017 ein großes Projekt der Regierung dar.

Erneuerbare Energien

Der gesamte Anteil an Chinas Heizungsmarkt an erneuerbaren Energien liegt lediglich bei ca. vier Prozent und im Bereich der Fernwärme bei gerade mal einem Prozent. Zum Vergleich: In der EU liegt dieser Anteil bei 28 Prozent. Weltweit hingegen werden nur sieben Prozent der Fernwärme über erneuerbare Energien gewonnen.[254] Als wichtigster Energieträger für KWK-Anlagen in der Zukunft wird die Biomasse gesehen.[255]

In China genießt der Wechsel von Kohle zu Gas Priorität, NDRC hat aber ganz klare Ziele formuliert für die Zukunft der Wärmeversorgung mit sauberen Energieträgern und zeigt auf, in welchen Bereichen des Landes die Integration besonders sinnvoll wäre. Von den erneuerbaren Energien wird besonders die Geothermie und Biomasse in den Vordergrund gestellt, aber auch die dezentrale Solarthermie soll in den Heizmarkt im Norden integriert werden. Dieser Bereich befindet sich aktuell noch in der Forschung.[256] [257] In vielen europäischen Ländern hat sich gezeigt, dass die Ausstattung an Ressourcen einen wichtigen Einfluss darauf hat, inwieweit erneuerbare Energien integriert werden können. Als Beispiel dient das hohe Potenzial für Geothermie in Nordeuropa. Da sich auch viele Bereiche Chinas für diese Nutzung sehr gut eignen und sich die Klimaziele des Landes auch daran orientieren, wird vonseiten der Regierung viel gefördert, sowohl für die

[249] OECD/IEA (2017)
[250] Danish Board of District Heating (oD)
[251] MOHURD (2015b)
[252] OECD/IEA (2017)
[253] IEA (2017)
[254] OECD/IEA (2017)
[255] IEA (2017)
[256] IEA (2017)
[257] NDRC (2017a)

Implementierung als auch die Forschung. Fortschritte möchte China in Zukunft auch in den Bereichen der Versorgung von Fernwärme über Windenergie machen sowie die Kernenergie für den Sektor zur Massenversorgung nutzbar machen.[258]

Netzwerk

Mit mehr als 312.000 km für die Warmwasser- und Dampfübertragung hat China das größte Fernwärmenetz weltweit.[259] Davon sind etwa 96.000 km Teil des Primärnetzes der Versorger und 216.000 km Teil des Sekundärnetzes, an welches die Kunden angeschlossen sind.[260] Über diese Distanzen geht natürlich auch ein Teil der ursprünglich erzeugten Hitze verloren, in China wird von etwa drei bis fünf Prozent ausgegangen. Um diesen Wert zu verbessern, muss an der Dämmung und Isolierung der Heizungsrohre weitergearbeitet werden und der Druck innerhalb des Systems auf ein stabiles Niveau gebracht werden. Zudem sollen Effizienzverluste an Übergangsstellen wie Wärmetauschern oder dem Haussystem verhindert werden. Für ausländische Investoren sind Investitionen im Fernwärmenetzwerk jedoch eingeschränkt. In dem Investitionslenkungskatalog, der von NDRC herausgegeben wird, werden Investitionen in das Wärmenetzwerk in Städten mit über 500.000 Einwohnern soweit eingeschränkt, dass die KPCh der größte Gesellschafter daran bleibt.[261]

Ausbau

Dass Fernwärme für Chinas Energieversorgung immer wichtiger wird, ist einfach zu erkennen, wenn man einen Blick auf die Zahlen und Entwicklungen der letzten Jahre wirft. 2005 wurden etwa 50 Prozent der beheizten Region mit Fernwärme versorgt. Von den Gebäuden, die seitdem hinzugekommen sind, wurden 95 Prozent an das Fernwärmenetz angeschlossen, somit hat sich der Bereich mit der Zeit verdreifacht auf insgesamt 8,5 Mio. m^2.[262]

Trotz des Fortschritts, welcher im letzten Jahrzehnt erzielt wurde, muss klar beachtet werden, dass es weiterhin regionale Unterschiede zwischen den jeweiligen Provinzen gibt und dieser besonders stark ist zwischen urbanen und ländlichen Regionen. NDRC hat dies in seinem Plan für „Cleaner Heating“ bis 2021 berücksichtigt. In Gegenden, wo die Versorgung über Fernwärme sinnvoll ist, soll unter der Verwendung von sauberen Energieträgern das Netz weiter ausgebaut werden. Es wird allerdings auch anerkannt, dass in einigen Regionen der Ausbau schwierig sein könnte. Als Kompromiss sollen hier dezentrale Systeme eingesetzt werden. Ländliche Regionen, welche weniger strengen Zielen für den Einsatz von sauberen Energien unterliegen, sind von dieser Planung besonders betroffen.[263]

3.4.2. Zentralheizung

Eine Zentralheizung versorgt meist ein gesamtes Gebäude mit Wärme mit einem zentralen Ofen. Dieser kann mit verschiedenen Energieträgern benutzt werden, wobei diese unterschiedliche Vorteile mit sich bringen. Jedoch ist jede dieser Varianten einer Einzelheizung vorzuziehen, da der thermische Komfort deutlich angenehmer und kostengünstiger gehalten werden kann, anstatt jeden Raum einzeln auszustatten.[264]

In Deutschland werden Zentralheizungen schon sehr lange verwendet, da die Nachteile von Einzelheizungen klar waren – ein Grund dafür, dass die Regulierungen deutlich strenger sind und der deutsche Markt weiter fortgeschritten bei der Verwendung von sauberen Energien ist. Eine Studie des Bundesverbands für Energie- und Wasserwirtschaft ergab, dass mehr als 78,4 Prozent der deutschen Wohngebäude über Zentralheizungen versorgt werden. Anders als in China erfolgt die Umrüstung hier nicht von Kohle auf Erdgas, sondern in älteren Modellen wurde meist noch Heizöl verwendet. Mittlerweile werden 40,5 Prozent der deutschen Wohngebäude durch Erdgasöfen erwärmt. Genau wie in China gibt es allerdings auch in Deutschland noch regionale Unterschiede; in ländlicheren Regionen ist die Nutzung von Öl noch deutlich höher als in

[258] OECD/IEA (2017)
[259] IEA (2017)
[260] NDRC (2017a)
[261] NDRC (2017c)
[262] OECD/IEA (2017)
[263] NDRC (2017a)
[264] BDEW (2015)

urbanen Gegenden.[265] Der klare Vorteil gegenüber Kohle ist die leichtere Belieferung der Haushalte und die bessere Energiebilanz des Brennstoffs.

Mitte 2014 führte das Ministry of Environmental Protection (MEP) in China in Kooperation mit der Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine einen neuen Standard für Heizungskessel ein („GB13271-2014 Emission Standard of Air Pollutants for Boilers").[266] Dadurch sollte die entstandene Smog-Belastung eingedämmt werden und die drastische Verschärfung der Emissionswerte für unterschiedliche Energieträger einen weiteren Umschwung hin zu Erdgas erreichen. Die letzte Regulierung für die Emissionen von Heizkesseln stammte aus dem Jahr 2001, zu dieser Zeit war China wirtschaftlich noch anders aufgestellt und die Grenzwerte deutlich höher. In der folgenden Tabelle ist abzulesen, welche Emissionsgrenzen der neue Standard für die wichtigsten Schadstoffe setzt.

	Kessel mit Kohle befeuert		**Kessel mit Öl befeuert**		**Kessel mit Gas befeuert**	
Jahr	2001	2014	2001	2014	2001	2014
Stäube	80	50	80	50	50	30
Schwefeldioxid	900	300	500	200	100	50
Stickstoff	Keine Obergrenze	300	400	250	400	200

Tabelle 5: Emissionswerte für Boiler nach dem Standard GB13271-2014 und GB 13271-2001 (gemessen in mg/cbm Abluft)[267] [268]

Für neue Boiler wurden diese Grenzwerte direkt eingeführt, während für die Nachrüstung eine Übergangszeit gewährt wurde. Zudem wurde der Standard für einige Standorte noch weiter verschärft, beispielweise in Peking. Seit 2014 dürfen hier keine weiteren Kohlekessel mehr installiert werden und striktere Auflagen wurden für die anderen Kesseltypen eingeführt, was als sehr erfolgreicher Schritt gewertet wurde.[269]

Nicht nur die geringeren Emissionswerte, sondern auch der Wirkungsgrad von Gasboilern ist deutlich höher als bei Kohleboilern. Auf dem chinesischen Markt wird von folgenden Effizienzunterschieden ausgegangen: Ein Gaskessel kann einen thermischen Wirkungsgrad von bis zu 90 Prozent erreichen, während dieser für Kohlethermen maximal bei zwischen 70 und 80 Prozent liegt, und gilt somit als effizientere Ressource zur Produktion von Wärme. Mit der Veränderung des Standards hat sich auch die Nachfrage auf dem Markt für Kessel verschoben. Zum einen werden Produkte zum Nachrüsten, gerade von kohlebefeuerten Kesseln, nachgefragt. Da Prozesse wie Entschwefelung, Denitrierung und das Einsetzen von Luftfiltern relativ teuer sind, wurde mit dem Standard von politischer Seite erhofft, die Nutzung von Gas als Energieträger zum Heizen zu stärken und darüber hinaus Entwicklungen in Bereichen des emissionsarmen Heizens zu fördern.[270] [271] Das ist ein Markt, auf dem deutsche Hersteller ihre Produkte anbieten können, zumal sich mit der China Association of Special Equipment Inspection eine Kontrollinstanz gefunden hat, die Geräte überprüft und entsprechend der jeweiligen Standards abnimmt.[272]

Zusätzlich zu dem Standard, der die Emissionen reduzieren sollte, wurden weitreichendere Ziele für die Heizperioden im Winter formuliert. Im „Clean Heating Plan" (2017-2021) hat sich die chinesische Regierung bis 2019 das Ziel gesetzt, 90 Prozent der Großstädte mit sauberen Energien zu versorgen. Das bedeutete gerade im Winter 2017 eine Umrüstung von Heizkesseln im großen Stil. Besonders für die Hersteller von Gasthermen war dies eine erfreuliche Nachricht, da Gas großes Potenzial für den Ersatz von Kohle in China bietet. Laut IEA hat China das größte Vorkommen an Schiefergas weltweit.[273]

Mit dem vorgegebenen Wechsel des Energieträgers verändert sich aber auch die nationale Nachfrage nach den jeweiligen Energieträgern deutlich. Die Gasnachfrage wird Schätzungen zufolge von 2016 bis 2020 um knapp 100 Mrd. m^3 ansteigen.

[265] BDEW (2015)
[266] GTAI (2015a)
[267] GTAI (2015a)
[268] Ministry of Ecology and Environment (2014)
[269] GTAI (2015a)
[270] GTAI (2015a)
[271] State Council (2014b)
[272] GTAI (2015a)
[273] China Daily (2016)

Allein für die Heizperiode 2017/18 wurde ein Anstieg um 40 Mrd. m^3 prognostiziert.[274] Trotz Chinas Reichtum an Erdgas konnte diese Ressource nicht direkt einsetzbar gemacht werden und es musste immer mehr auf Importe zurückgegriffen werden. Bis 2040 wird, unter anderem aufgrund der Umstellung, erwartet, dass 43 Prozent der chinesischen Nachfrage nach Erdgas über Importe gedeckt werden.[275]

Nicht nur das benötigte Gas muss zur Verfügung stehen, sondern auch die Strukturen zur Verteilung bestehen – eine Problematik, die gerade in einem großen Land wie China mit vielen eher ländlich geprägten Regionen, schwierig zu bewältigen sein kann und im letzten Winter für viele Engpässe sorgte. Für einige Regionen galt das so sehr, dass man sich entschied, wieder auf die Beheizung mit Kohle umzusteigen.[276] Die Regulierungen für ausländische Investoren in das Gasversorgungsnetzwerk werden ähnlich gehandhabt wie beim Heiznetzwerk. Auch hier muss bei Städten mit einer Einwohnerzahl von über 500.000 die KPCh den größten Anteil halten.[277]

Die Umstellung zeigte neben dem Versorgungsengpass mit fossilen Brennstoffen allerdings noch eine andere Problematik des Landes auf. Systeme zum Heizen sind sehr unterschiedlich und lassen in ihrer Regulierung und Umstellung kaum Einheitlichkeit zu – eine Herausforderung, welcher sich der chinesische Markt auch in der Zukunft weiter stellen muss.

3.4.3. Einzel- und Etagenheizungen

Während die anderen Heizungsformen zum Großteil im Norden verwendet werden und an die klimatischen Herausforderungen der Region angeglichen sind, werden gerade Einzelheizungen auch unterhalb der Heizgrenze verwendet, um ein angenehmes Raumklima im Winter zu erhalten.

Die einfachste Form der Einzelheizung, die in China sehr weit verbreitet ist, ist die Nutzung von Klimaanlagen als Heizungen, besonders in den urbanisierten Gegenden. In Peking kamen 2015 auf 100 Haushalte 118,4 Klimaanlagen, in Shanghai sogar 134. In der folgenden Tabelle sieht man einen Zusammenhang zwischen Durchschnittseinkommen pro Person und der Anzahl an Klimaanlagen pro Haushalt, gewählt wurden dafür Provinzen aus ähnlichen klimatischen Zonen.

	Pro-Kopf-Einkommen der privaten Haushalte in RMB	**Klimaanlagen pro 100 Haushalte**
Beijing	48.458	118,4
Shanghai	49.867	100,7
Fujian	25.404	54,3
Guangdong	27.858	62,2
Guangxi	16.873	16,9

Tabelle 6: Pro-Kopf-Einkommen der privaten Haushalte im Verhältnis zu Klimaanlagen pro 100 Haushalte[278]

Wie deutlich zu sehen ist, ist die Anzahl der Klimaanlagen in den urbanisierten Gegenden deutlich höher (mehr Klimaanlagen als es Haushalte gibt). Allerdings ist dies auch wieder stark abhängig vom Einkommen. Mit steigendem Einkommen, das den Haushalten zur Verfügung steht, werden auch mehr Klimaanlagen genutzt, bei ähnlichen klimatischen Verhältnissen. Dies ist im direkten Vergleich von Shanghai zu Fujian und Guangdong zu Guangxi deutlich zu erkennen. Steigt das Einkommen also weiter, wird auch die Nutzung von Klimaanlagen im Sommer und im Winter weiter zunehmen – nicht nur ein Grund, die Energieeffizienz der Gebäudehülle zu verbessern, sondern auch Heizmethoden zu nutzen, die effizienter sind.

Im Rahmen einer Studie, die 2000 in Shanghai durchgeführt wurde, wurde der Verbrauch von Klimaanlagen im Sommer und Winter verglichen. Damals haben einige Haushalte angegeben, dass sie ihre Klimaanlage nur aufgrund der Strompreise nicht im Winter nutzen. Mit steigendem Lebensstandard und den vergleichbar langsam ansteigenden Nebenkosten kann man davon ausgehen, dass der Anteil der Nutzer ohne Klimaanlage mittlerweile abgenommen hat. Die Studie ergab, dass

[274] Econet Monitor (2017c)
[275] Xinhua (2017b)
[276] Guardian, The (2017)
[277] NDRC (2017c)
[278] National Bureau of Statistics in China (2016b)

die durchschnittliche Nutzungsdauer im Winter bei circa drei Stunden lag, was sich durch das höhere Einkommen auch verlängert haben dürfte. Durch die Nutzung im Sommer und Winter wurde etwa ein Drittel der Energie für die Klimaanlage genutzt.[279]

Der thermische Komfort bei solchen Geräten ist nicht vergleichbar mit den zentralen Systemen. Zudem sind die Systeme auch aus wirtschaftlicher und ökologischer Perspektive nicht sinnvoll nutzbar. In Shanghai gaben 47,9 Prozent der Klimaanlagennutzer an, dass sie einen Anschluss ans Heiznetzwerk bevorzugen würden. Nur 6 Prozent der Befragten lehnten diese Idee ab.[280] Wie bereits beschrieben hat Klimaanlagennutzung zudem einige Nachteile für das gesamte Netz und auch für den Nutzer, der die höheren Kosten trägt und den geringeren thermischen Komfort zu spüren bekommt.[281] Zur Regulierung der Nutzung von HLK-Systemen wurde der Design Standard GB 50736-2012 erlassen. Dieser definiert, wie Klimaanlagen das thermische Umfeld gestalten sollten. Trotzdem ist der Markt für Klimaanlagen für deutsche Firmen nicht wirklich von Interesse. Das Wachstum ist hier vergleichsweise gering und die drei größten chinesischen Hersteller sind auf dem Markt mit ihren Strukturen gut etabliert.[282] [283]

Die Zukunft für deutsche Hersteller sehen Experten im Bereich der Gas-Kombi-Thermen. Diese eignen sich optimal für die Nutzung im Süden mit der Kombination von Raumheizung und Wassererwärmung. Geräte, die an der Wand befestigt werden, können eine Fläche von bis zu 100 m² versorgen. Gerade der Apartmentmarkt in China ist stark anwachsend und es steigert den Wert einer Wohnung beachtlich, wenn eine Raumheizung vorhanden ist. 2013 konnten 1,1 Mio. Geräte abgesetzt werden, der Großteil für Apartments.[284] [285] Deutsche Firmen müssen beachten, dass sich Vertrieb, Montage und Wartung auf dem chinesischen Markt deutlich unterscheiden und oft keine Experten für diese Arbeiten bereitstehen.[286] [287]

3.5. Heizung mit erneuerbaren Energien

3.5.1. Geothermie

Allgemein

Die erste Initiative, Geothermie stärker zu nutzen, startete in den 1970er Jahren parallel zur ersten weltweiten Ölkrise und führte zu landesweiten Wärmeflussmessungen und damit verbunden zur Erstellung einer umfassenden Wärmeflusskarte für China.[288] [289] Die zweite Initiative zur Erkundung der geothermischen Ressourcen begann Anfang der 2000er Jahre, um einen Beitrag zur Verringerung der CO_2-Emissionen durch den Einsatz erneuerbarer Energien zu leisten. Der Strategieaktionsplan für Energieentwicklung (2014-2020)[290] setzt das Ziel, bis 2020 mit Hilfe geothermischer Energie 50 Mio. Tonnen Kohleäquivalent zu erreichen. Die derzeitige Forschung konzentriert sich auf die nachhaltige Erschließung und Entwicklung von großräumigen geothermischen Feldern.

[279] Long, Weilong (2014)
[280] Long, Weilong (2014)
[281] Long, Weilong (2014)
[282] GTAI (2015A)
[283] Daxue Consulting (2015)
[284] GTAI (2014)
[285] GTAI (2015A)
[286] Daxue Consulting (2015)
[287] GTAI (2015A)
[288] Hu, S., He, L., Wang, J. (2000)
[289] Wang, et al. (2012)
[290] State Council (2014a)

Vorkommen

Bereits vor tausenden von Jahren dienten natürliche Thermalwasservorkommen zum Baden, Heizen und Kochen. Ende 2014 betrug die installierte Leistung und der jährliche Energieverbrauch thermischer Energie aus Geothermie für die Wärmeerzeugung in China knapp 18.000 MWt bzw. 48.500 GWh/Jahr. Das kommt im Vergleich mit den Daten von 2010 einer Verdopplung gleich. China liegt damit mit den USA mit Abstand an der Spitze der weltweit installierten Leistung (Tabelle 7).

	Installierte Leistung [MWt]	**Jährlicher Energieverbrauch [TJ/Jahr]**	**Jährlicher Energieverbrauch [GWh/Jahr]**	**Veränderung in % gegenüber 2010**
China	17.870	174.352	48.434	100
USA	17.415	75.862	21.047	38
Schweden	5.600	51.920	14.423	25
Türkei	2.886	45.126	12.536	38
Deutschland	2.848	19.531	5.425	14

Tabelle 7: Wärmeerzeugung durch geothermische Energie weltweit (Stand: Dezember 2014)[291]

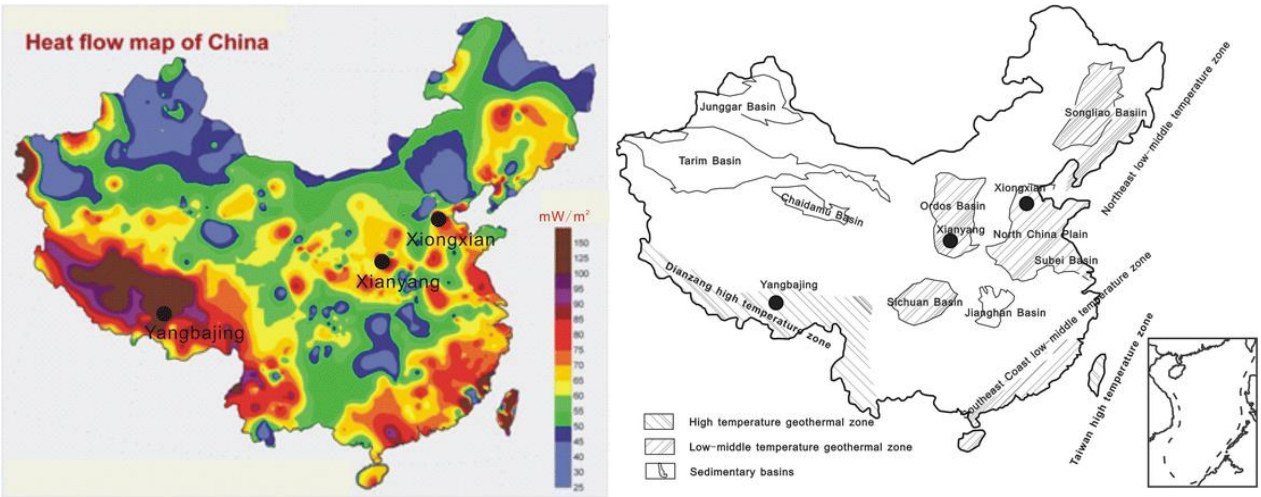

Abbildung 15: Wärmeflusskarte des kontinentalen Chinas (links); hydrothermale Systeme Chinas (klassifiziert nach Hoch-, Mittel- und Niedrig-Temperatur sowie Becken) (rechts)[292]

Abbildung 15 zeigt die Wärmeflusskarte Chinas anhand der Anomalien, damit Standorte identifiziert werden können, an denen eine geothermische Exploration möglich sein könnte. Erkennbar sind Zonen erhöhten Wärmeflusses im Südwesten und Südosten des Landes, aber auch in den Regionen um Xianyang, Xiongxian und im Nordosten. Die höchsten Temperaturen befinden sich in Süd-Tibet, West-Yunnan und West-Sichuan (Dianzang Hydrothermal Zone) sowie in Taiwan. Die Niedrig- bis Mittel-Temperaturfelder sind im nordöstlichen, zentralen und südöstlichen China verteilt. Die

[291] Lund, J.;Boyd, T. (2015)
[292] Kong, Y., Pang, Z., Shao, H., Hu, S., Kolditz, O. (2014)

hydrothermalen Ressourcen können eingeteilt werden in sedimentäre Becken, Gebirgsausläufer, EGS und flache Systeme und kommen, wie auf der Karte zu erkennen, in unterschiedlichen Bereichen des Landes vor.[293]

Geothermie kann für viele Bereiche genutzt werden, ein wichtiger Bereich ist die direkte Nutzung zum Heizen und Kühlen von Gebäuden. Es kann allerdings auch indirekt Strom gewonnen oder die Energie zum Heizen von Gewächshäusern oder Thermen genutzt werden.

Wärmepumpenheizung

Wärmepumpen (engl. geothermal heat pump (GHP) oder ground source heat pump (GSHP)) nutzen geothermische Energie, indem sie der Umgebung Wärme entziehen und auf ein verwertbares höheres Temperaturniveau anheben. Nach der Wärmequelle werden folgende Anwendungen eingeteilt: Luftwärmepumpe (Außenluft), Erdwärmepumpe (über Erdsonden oder -kollektoren) und Wasserwärmepumpe. Bei den Wasserwärmepumpen werden im Weiteren Grundwasser-, Oberflächenwasser- und Abwasserwärmepumpen unterschieden. Die Reservoirtemperaturen liegen damit in einem Bereich deutlich unter 50°C.

Ende 2014 wurden in China 330 Mio. m^2 Fläche durch Wärmepumpen beheizt.[294] Dabei fanden hauptsächlich Grundwasser- (42 Prozent) und Erdwärmepumpen (32 Prozent), aber auch Oberflächenwasser- (14 Prozent) und Abwasserwärmepumpen (12 Prozent) Anwendung. Die hohe Zahl an Grundwasserwärmepumpen in China leitet sich aus dem Sachverhalt ab, dass die mit Wärme zu versorgenden Gebäude und die Kapazitäten der benötigten Klimatechnik groß sind, während die zur Verfügung stehenden Flächen für Erdwärmetechniken vergleichsweise klein sind.[295] Die installierte Leistung entsprach Ende 2014 in China 11.781 MWt bei einem jährlichen Energieverbrauch von 100.311 TJ. Beide Kennziffern haben sich gegenüber Ende 2009 damit mehr als verdoppelt. Über die Hälfte aller beheizten Flächen befinden sich in den Städten Shenyang (22 Prozent) und Peking (15 Prozent) sowie den Provinzen Henan und Shaanxi. Die durchschnittliche Steigerungsrate beträgt 27 Prozent.

In China dominieren zentrale Wärmepumpensysteme, die mehrere Wohnungseinheiten versorgen können. Nachteil gegenüber eines dezentralen Systems ist hierbei, dass das System nur Heizen oder Kühlen kann und nicht gleichzeitig unterschiedliche Bereiche eines Gebäudes mit Wärme und Kühlung versorgen kann.[296]

Hybrid-Wärmepumpen sind Kombinationen aus Wärmepumpen und anderen Heizwärmeerzeugern und bezeichnen dabei sowohl Kompaktgeräte als auch die Kombination von Einzelgeräten. Der Vorteil besteht darin, dass die energetischen Vorzüge der eingesetzten Systeme gezielt ausgeschöpft werden können. In der Regel werden diese Wärmepumpen als kompakte Einheit angeboten, die über eine spezielle Wärmepumpenregelung verfügen, mit der zum Beispiel die wirtschaftlichste oder die umweltfreundlichste Betriebsart ausgewählt werden kann.

Direktes Heizen und Kühlen

Geothermische Energie kann direkt für das Beheizen und Kühlen von Gebäuden benutzt werden, als Fernwärme, in Gewächshäusern und für weitere industrielle Anwendungen. Das aus der hydrothermalen Quelle gewonnene Wasser kann dabei direkt genutzt werden und durch Rohrleitungen in die Gebäude oder andere Anwendungen zirkuliert werden, beispielsweise in einem Fernwärmeleitungsnetz. Alternativ kann die Wärme des gewonnenen hydrothermalen Wassers über Wärmetausch auf ein Arbeitsmedium übertragen werden. Im Anschluss daran wird dieses Arbeitsmedium durch ein Leitungssystem an den Ort des Bedarfs transportiert und zirkuliert nach dem Gebrauch zurück zum Wärmetauscher. Die Temperaturen bei dieser Nutzung liegen in einer Spanne von 60°C bis 180°C und können bis zu 300°C an ausgewählten Lokationen erreichen. Die Geothermalfelder von Tianjin und Peking beispielsweise haben eine Wassertemperatur von 70-90°C am Bohrlochkopf.

[293] Wang, et al. (2012)
[294] Zheng, K., Dong, Y., Chen, Z., Tian, T., Wang, G. (2015)
[295] Tan, H., Lei, Y., Chen, Y. (2015)
[296] Zheng, K., Dong, Y., Chen, Z., Tian, T., Wang, G. (2015)

Ende 2014 betrug die in China installierte Kapazität für die direkte Nutzung geothermischer Energie für Heizung im Gebäudesektor (ohne Wärmepumpe) 6.089 MWt bzw. 74.041 TJ.[297] Insgesamt wurden Ende 2014 in China 60,32 Mio. m² Wohnfläche durch direktes geothermisches Heizen bzw. Kühlen versorgt.

In Tabelle 8 sind die Städte bzw. Regionen mit den höchsten installierten Leistungen und Flächen aufgelistet. An erster Stelle liegt Tianjin mit 19 Mio. m², was knapp einem Drittel der gesamten Fläche entspricht. Danach folgen die Provinz Hebei mit 14 Mio. m² und die Provinzen Shandong (u. a. Orte Dezhou, Dongying, Binzhou und Liaocheng) und Shaanxi (u. a. Orte Xianyang und Xi'an) mit jeweils ca. 9 Mio. m². Die gesamte installierte Leistung hat Ende 2014 einen Wert von 2.946 MWt mit einem jährlichen Energieverbrauch von 33.710 TJ erreicht. Beide sind gegenüber dem Jahr 2009 jeweils um das 2,3-fache gestiegen. Die durchschnittliche Steigerungsrate beträgt 15 Prozent.

Lokalität	**Installierte Leistung [MWt]**	**Jährlicher Energieverbrauch [TJ/Jahr]**	**Beheizte Fläche [Mio. m²]**
Tianjin	950	11.084	19,5
Hebei	690	8.050	14,1
Shandong	471	5.198	9,6
Shaanxi	438	4.835	9
Peking	113	1.318	2,3
Henan	69	763	1,4
Lindian	48	619	1
Andere	167	1.843	3,4
Gesamt	2.946	33.710	60,3

Tabelle 8: Nutzung geothermaler Energie für direktes Beheizen und Kühlen von Gebäuden, ohne GHP[298]

Ausbau

Das Potenzial von Geothermie wurde mittlerweile erkannt, welches allein im oberflächennahen Bereich mehr als das Doppelte des gesamten chinesischen Energieverbrauchs ausmacht. [299] Es wird deshalb zukünftig von einem durchschnittlichen jährlichen Marktwachstum von 20 Prozent ausgegangen.[300] Bis 2020 soll laut dem 13. Fünfjahresplan eine Gebäudefläche von 1,6 Mrd. m² mit Heiz- und Kühlenergie durch Geothermie versorgt werden. Insgesamt sollen 260 Mrd. RMB in den Ausbau der Geothermie investiert werden. Um die Beteiligung von privaten Unternehmen in dem von staatlichen Unternehmen dominierten Sektor zu fördern, sollen unter anderem der Einsatz von „Public-Private-Partnership"-Modellen (PPP) und eines Ausschreibungssystems untersucht werden. Außerdem wird im aktuellen 13. Fünfjahresplan die verstärkte Förderung von geothermischen Schlüsseltechnologien hervorgehoben, denn China ist bei der Geothermie immer noch stärker als bei anderen erneuerbaren Technologien auf ausländisches Know-how angewiesen. Im Mittelpunkt stehen etwa die erhöhte Nutzung von oberflächennaher Geothermie (Erdwärmepumpen). Auch im „Clean Heating Plan" für die NUH-Region wird die Entwicklung von Geothermie für Gebäudeheizung weiter unterstützt, beispielsweise sollen in Großstädten Oberflächenwasser- und Abwasserpumpen zum Einsatz kommen, während in den ländlichen Regionen die Forschung für Tiefengeothermie gefördert werden soll.[301]

Anders als bei den anderen erneuerbaren Energien ist China im Bereich Geothermie nicht marktführend, das Land hat jedoch ein sehr hohes Potenzial, die Bodenwärme für sich nutzbar zu machen. Für Unternehmen aus Deutschland ist dies ein guter Zeitpunkt, die eigenen Lösungen im Reich der Mitte zu etablieren und das nötige Fachwissen ins Land zu bringen. GTAI berichtet, dass aktuell besonders der Markt für Wärmepumpen, Messgeräte und Erdwärmesonden interessant sein könnte. Zudem fehlt in China das Know-how für die Planung und Durchführung dieser Projekte, auch hier könnten deutsche Firmen unterstützen.[302]

[297] Geo-en Energy Technologies (2016)
[298] Zheng, K., Dong, Y., Chen, Z., Tian, T., Wang, G. (2015)
[299] National Bureau of Statistics of China (2015)
[300] Zheng, T., Kang, F. (2015)
[301] NDRC (2017a)
[302] GTAI (2017b)

Bei dem Ausbau von Geothermie muss jedoch nicht nur das Ziel verfolgt werden, den Heizungsmarkt in China effizienter zu gestalten, sondern auch eine nachhaltige Entwicklung der Umwelt zu garantieren. Die chinesische Regierung hat dafür einen Standard formuliert, der für einen sinnvollen Umgang mit den Ressourcen sorgt. Lizenzen, die den Abbau von Warmwasser regulieren sollen, sowie Entschädigungszahlungen für die Nutzung sind in Planung. Mit dem Ziel, die Umweltbelastung möglichst gering zu halten, soll die Kontrolle und Lizenzierung vonseiten der Regierung durchgeführt werden.[303] Hinsichtlich der Ausführung von Projekten müssen Projektentwickler und Unternehmen dem nationalen technischen Standard GB/T 11615-2010 folgen, der 2011 in Kraft trat und den alten Standard ersetzte.[304] Trotzdem wurden in der Vergangenheit viele Projekte unzureichend geplant, was zu Problemen bei der Anwendung geothermischer Anlagen geführt hat. Grundsätzlich bieten aber insbesondere bestehende öffentliche Gebäude und die im Zuge des rasanten Urbanisierungsprozesses in China entstehenden Neubauten (jährlich ca. 2 Mrd. m^2 neue Flächen) ein enormes Potenzial für die Nutzung von Geothermie für Wärme und Kühlung. Investitionszuschüsse sind in einigen Regionen vorhanden, jedoch nicht einheitlich geregelt.

3.5.2. Biomasse

Allgemein

Biomasse spielt traditionell eine wichtige Rolle als Energiequelle in China. Noch 2011 waren knapp 450 Mio. Menschen in China auf die Nutzung von traditioneller Biomasse angewiesen – vornehmlich zum Kochen. Trotz dieser intensiven Nutzung insbesondere durch die ländliche Bevölkerung werden heute in China lediglich 7,6 Prozent des gesamten Biomassepotenzials genutzt.[305] So könnte aus der Biomasse, die jährlich in China produziert wird, dieselbe Energie gewonnen werden wie aus der Verbrennung von 460 Mio. Tonnen Kohle.[306] Darüber hinaus werden die verfügbaren Biomasseressourcen 2050 rund 17,6 EJ (ca. 4.900 TWh) erreichen, was eine Verdopplung zum Jahr 2012 bedeuten würde. Auch wenn das Potenzial für Bioenergie in China verhältnismäßig hoch ist, gilt für die chinesische Regierung weiterhin das Prinzip, dass die energetische Biomassenutzung nicht mit der Nahrungsmittelproduktion und dem Agrarland konkurrieren darf.[307]

Die wesentlichen Arten der Biomasse sind Stroh, welches vor allem im Nordosten des Landes und am Unterlauf des Jangtse anfällt, und Holz zur Energiegewinnung mit einem Schwerpunkt auf dem Nordosten und Südosten des Landes. Insgesamt stehen jährlich 900 Mio. Tonnen Stroh zur Verfügung, wovon 720 Mio. Tonnen als Futter, Dünger, als Nährstofflieferant für die Züchtung von Esspilzen und in der Papierproduktion verwendet werden. Der Rest steht zur Energieerzeugung zur Verfügung. Neben Stroh können in China auch Süßhirse, Maniok und Süßkartoffeln als Energielieferanten angebaut werden.[308] [309]

Nutzung zum Heizen

2015 wurden 8 Mio. Tonnen Briketts konsumiert, wobei sich der Verbrauch primär auf den Bereich Wärmeversorgung von Haushalten und Gewerbe konzentrierte. Die Entwicklung des Pellet- und Brikettsektors in großem Maßstab befindet sich in China allerdings noch in der Anfangsphase. Jedoch lässt sich beobachten, dass die Technologien für den Brikettmaschinenbau, die Heizkesselproduktion und Kraftstoffverbrennung immer ausgereifter werden.[310] Mit einer installierten Leistung von 1,42 GW war Shandong in 2014 führend, gefolgt von Jiangsu mit 0,96 GW und Zhejiang mit 0,90 GW.[311]

In China ist der Markt für Biopellets aus Holz vor allem aufgeteilt in die Nutzung für die Wärmeversorgung in Haushalten und in die industrielle Verwendung. Bei letzterer Anwendung dienen die Pellets hauptsächlich als Brennstoff für die

[303] NDRC (2017a)
[304] coalinfo.net.cn (2010)
[305] NEA (2016c)
[306] Xinhua (2016b)
[307] CNREC (2014a)
[308] IRENA (2014a)
[309] NDRC (2017b)
[310] NEA (2016c)
[311] CNREC (2015)

Produktion von Elektrizität in Kombination mit Kohle. Allerdings verfügt China nicht über große Ressourcen an Holz. Dem sollte entgegengewirkt werden, indem seit der Mitte der 1960er Jahre eine Fläche von 500.000 km² an neu gepflanzten Wäldern die Menge an verfügbarem Weich- und Hartholz vergrößern sollte. Allerdings wurde der Qualität der Bäume bei der Auswahl der verwendeten Arten keine Aufmerksamkeit geschenkt, sodass diese die Standards für eine direkte Verwendung in Holzerzeugnissen kaum erfüllen und daher unter anderem für die Papierindustrie und insbesondere für eine energetische Verwendung zur Verfügung stehen. Trotz dieser Aufforstungsmaßnahmen mangelt es weiterhin an Holz, sodass China auf Importe in diesem Bereich angewiesen ist. Harthölzer werden aus aller Welt bezogen, wobei tropische Länder wichtige Lieferanten sind. Hingegen stammen Weichhölzer überwiegend aus Sibirien und den Staaten im pazifischen Raum.[312]

Trotz des Mangels an der Ressource Holz startete das Ministry of Finance (MOF) im Jahr 2008 eine Initiative, um den Gebrauch von Pellets aus landwirtschaftlichen Reststoffen zu fördern. Die produzierten Pellets sollen Wärme für die ländliche Industrie und das Fernwärmenetz zur Verfügung stellen und somit den Kohleverbrauch verringern. Hinter der Initiative stecken zwei wesentliche Gründe: Auf der einen Seite sollen die lokalen Bauern ein neuartiges und stabiles Einkommen erhalten, indem sie Rohmaterialien und Arbeitskraft für die Produktion der Pellets zur Verfügung stellen und in Produktionskapazitäten investieren können, auf der anderen Seite soll der Kohleverbrauch gesenkt und so die Luftqualität lokal verbessert werden. Seit dem Start des Programms wächst der Markt rapide. Aktuell sind rund 250 Pelletfabriken mit einem jährlichen Umsatz von knapp 160 Mio. USD im Einsatz.

Der Gebrauch von Pellets umfasst in China folgende drei Anwendungsfelder:

- Kraftstoff für kleine Biomasseboiler (ca. 70 Prozent des chinesischen Pelletmarkts);
- Produktionsmaterial für Biomasseholzkohle;
- Brennmaterial für verbesserte Kochmöglichkeiten.[313]

Die AHK Greater China Beijing schätzt, dass die Verbreitung von Pellet-betriebenen Öfen und Boilern in den kommenden Jahren aufgrund der vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten weiter zunehmen wird, besonders in südlichen Provinzen wie beispielsweise Jiangxi und Yunnan oder der nordwestlichen Provinz Qinghai. Auch der 13. Fünfjahresplan deutet in die Richtung eines deutlichen Ausbaus des Biopelletsektors zur Erzeugung von Strom und Wärme. So soll die Nutzung von Pellets im Jahr 2020 bei 30 Mio. Tonnen liegen. Dabei stehen vor allem Anlagen in großem Maßstab im Fokus.[314]

Neben Pellets und Briketts spielte Bagasse mit 1,7 GW 2013 eine relativ große Rolle im chinesischen Biomassemarkt. 2010 wurden in China rund 110 Mio. Tonnen Zuckerrohr produziert, was in etwa 36 Mio. Tonnen Bagasse entspricht (Feuchtigkeitsgehalt: 40 bis 50 Prozent). Das kommt in etwa einer Bagasseproduktion von 0,3 EJ gleich. In Anbetracht der 1,7 GW installierter Kapazität (entspricht einem Bedarf von ca. 0,1 EJ) wurde demnach im Jahr 2013 nur rund ein Drittel des Potenzials genutzt.[315]

Ausbau

Um die reichlich vorhandenen Ressourcen nutzen zu können, muss die Regierung für den passenden regulatorischen Rahmen sorgen. Außerdem muss der Transport der dezentral erzeugten Biomasse zu den Orten ihrer Verwendung gewährleistet werden, was als eine bedeutende Herausforderung angesehen wird. Dies liegt besonders daran, dass vielerorts noch keine Lieferketten vorhanden sind, um eine kontinuierliche Versorgung zu gewährleisten.[316]

Bis 2020 strebt China eine energetische Nutzung der eigenen Biomasseressourcen äquivalent zu der von 58 Mio. Tonnen Kohle an.[317] Die International Renewable Energy Agency (IRENA) schätzt, dass traditionelle und moderne Biomasse in China bis 2030 rund die Hälfte des erneuerbaren Energieverbrauchs stellen werden.[318] Biomasse ist für China besonders

[312] biomassmagazine.com (2013)
[313] IEA (2014A)
[314] simecpellet.com (2016)
[315] IRENA (2014a)
[316] IRENA (2014b)
[317] Xinhua (2016b)
[318] IRENA (2014)

deshalb interessant, weil die umfangreiche Anwendung – vor allem in ländlichen Gebieten– drei entscheidende Synergieeffekte mit sich bringt:

- Durch die vielseitige Einsetzbarkeit von Biomasse ist eine Verringerung der Importabhängigkeit in Bezug auf ausländisches Öl und Gas einfacher umzusetzen;
- Biomasse ist in der Lage, den Druck von Chinas weitreichenden Umweltproblemen zu verringern;
- Biomasseanlagen auf dem Land bieten Arbeitsplätze und Einkommen für eine immer noch große Anzahl an ländlicher Bevölkerung.[319]

Das China National Renewable Energy Centre (CNREC) sieht trotz der großen Chancen in diesem Sektor vier wesentliche Herausforderungen:

- Die existierenden Marktmechanismen sind unzureichend;
- Die Förderung von Biomasse ist ungenügend;
- Die Technologie ist nicht ausgereift;
- Der Markt ist, bezogen auf das Potenzial, immer noch sehr klein.[320]

Um diesen Herausforderungen zu begegnen und den Biomassesektor auszubauen, sollen laut der NEA bis 2020 insgesamt 196 Mrd. RMB investiert werden. Dabei soll die Kommerzialisierung von Biomasse vorangetrieben werden.[321]

3.5.3. Solarthermie

Allgemein

Unter Solarthermie wird die Umwandlung der Sonnenenergie in nutzbare thermische Energie verstanden, die zur Warmwasserversorgung (Sonnenkollektoren in Form sogenannter Aufdachanlagen), aber auch im privaten Bereich vorrangig im Rahmen der Gebäudebeheizung und -klimatisierung sowie in industriellen Prozessen eingesetzt wird. Neben einem wachsenden PV-Markt ist China nach wie vor der größte Markt für Wärmeerzeugung durch Solarthermie. So werden im Gebäudesektor neben der dezentralen PV auch thermische Solaranlagen (engl. solar thermal heating and cooling) genutzt. Komfort und Wirtschaftlichkeit solarthermischer Anlagen spielen vor allem in ländlichen Regionen ohne Gas- und Zentralheizung eine entscheidende Rolle. In städtischen Regionen ist die Haupttriebkraft die Regulierung durch Regierung und Provinz in Bezug auf die Reduktion der CO_2-Emissionen.[322]

Analog zur Erzeugung von Heizwärme kann solare Wärmeenergie auch zur Kühlung eingesetzt werden. Da der höchste Kühlbedarf bei typischen Anwendungen oft mit dem Zeitpunkt der höchsten Sonnenstrahlung zusammenfällt, eignet sich solare Wärme auch ohne Zwischenspeicherung hervorragend als Treibenergie für Kühlsysteme. Nachtspeicher sowie Saisonwärmespeicher ermöglichen darüber hinaus auch eine solarthermisch betriebene Kühlung zu Zeiten, in denen keine bzw. zu wenig Sonnenstrahlung zur Verfügung steht.

Nutzung

Ende 2014 waren weltweit 406 GW Solarthermiekollektoren für die Warmwassergewinnung installiert, die über ein jährliches Regelarbeitsvermögen von 341 TWh thermischer Energie verfügen. 70 Prozent davon, ca. 290 GW, befanden sich in China. Von den im Jahr 2014 in China neu installierten 36,7 GW_{th} (52,4 Mio. m^2) stellten 27 GW_{th} zusätzliche Kapazität dar. Die restlichen 26 Prozent der neuen Kollektoren ersetzten bereits die vorhandene Kapazität. Im Jahr 2015 wurden insgesamt ca. 413 Mio. m^2 mit Solarthermie versorgt – ein Zuwachs um 43,5 Mio. m^2 im Vergleich zum Vorjahr (Tabelle 9). Nach einigen Jahren schnellen Wachstums war in den letzten beiden Jahren ein negativer Trend zu verzeichnen, von -18 Prozent in 2014 und -17 Prozent in 2015, jeweils im Vergleich mit dem Vorjahr.[323] [324]

[319] CNREC (2014b)
[320] CNREC (2014b)
[321] NEA (2016c)
[322] Econet Monitor (2017c)
[323] REN21 (2015)
[324] Global Solar Thermal Energy Council (2016)

	Neu installierte Kapazität [GW_{th}]	Neu installierte Fläche [Mio. m²]	Vergleich zum Vorjahr	Gesamtfläche [Mio. m²]
2013	+44,5	+63,6	+11%	317
2014	+36,7	+52,4	-18%	370
2015	+30,4	+43,5	-17%	413
Ziel für 2016-2020		+500		ca. 900

Tabelle 9: Installierte Kapazität im Bereich Solarthermie in China[325] [326]

Ausbau

In China werden vor allem Vakuumröhren aus Glas eingesetzt. Von der im Jahr 2015 installierten Gesamtfläche fielen 87,4 Prozent auf Vakuumröhrenkollektoren und 12,7 Prozent auf Flachkollektoren.[327] Da die Geräte jedoch anfällig, nicht sehr langlebig und weniger effizient sind, hat China eine Umrüstungsinitiative angestoßen. Es sollen mehr Flachkollektoren eingesetzt werden, die früher Kupfer verwendet haben und jetzt Aluminium nutzen. In kommunalen und provinziellen Projekten werden vermehrt Flachkollektoren, aber auch gebäudeintegrierte Installationen gefördert. Auch ist eine Tendenz hin zu zentralisierten Großdachanlagen auf Schulen, Universitäten und Hotels erkennbar.[328]

Im Entwurf zum 13. Fünfjahresplan wird ein ambitioniertes Ziel für Solarthermie mit einem Zuwachs von 500 Mio. m² im Zeitraum von 2016 bis 2020 angegeben, was 100 Mio. m² pro Jahr bedeutet. Bis 2020 soll solarthermische Energie 108 Mio. Tonnen Standardkohle ersetzen. Diese Ziele erfordern eine starke Unterstützung durch die Regierung, beispielsweise bei den Aspekten Qualitätsverbesserung und Marktanalysen.[329] [330]

Die dominierenden Systeme in China sind Thermosyphonkollektoren mit einem Wassertank von 120-200 Litern und einer Kollektorfläche von zwei Quadratmetern.[331] Die Kosten für eine solche Anlage liegen bei 3.000-5.000 RMB, inklusive der Installation.[332] Die Installation von solarthermischen Anlagen ist in den meisten Provinzen vorgeschrieben. Beispielsweise in Peking, Jiangsu und Shandong sollen sie in allen neuen Gebäuden mit weniger als 12 Stockwerken eingebaut werden.[333] In ländlichen Regionen werden Subventionen nach der Anschaffung gezahlt, welche bei 13 Prozent der Kosten der Anlagen liegen.[334]

Derzeit gibt es drei nationale Standards für solarthermische Anlagen, welche gemeinsam vom MOHURD und der General Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine (AQSIQ) herausgegeben wurden: die beiden verpflichtenden Standards GB 50364-2005 „Technical code for solar water heating system of civil buildings“ und GB 50495-2009 „Technical code for solar heating system“ sowie den freiwilligen Standard GB/T 50604-2010 „Evaluation standard for solar water heating system of civil buildings“.[335]

Solare Fernwärme wird in China derzeit entwickelt. Dabei handelt es sich um Wärmeversorgungsanlagen, die Wohn- und Industriegebiete über große Kollektorfelder und Wärmenetze zu einem Teil mit Solarwärme versorgen. In Dänemark und Schweden ist diese Art der Wärmeerzeugung bereits stark verbreitet, aber auch in Deutschland gibt es Erfahrungen aus Demonstrationsanlagen. In China wurden bereits über 10.000 m² Kollektorflächen gebaut. Weitere Fokusbereiche sind solare Systeme zur Gebäudeklimatisierung durch passive Solarenergienutzung, Solarthermie oder PV.[336]

[325] REN21 (2015)
[326] Global Solar Thermal Energy Council (2016)
[327] Global Solar Thermal Energy Council (2016)
[328] REN21 (2015)
[329] NEA 2016a
[330] Econet Monitor (2017c)
[331] Islam, M. R., Sumathy, K., Khan, S. U. (2013)
[332] IEA SHC (2015)
[333] News.in-en.com (2015)
[334] Zheng, R., He, T., Zhang, X., Huang, Z., Deng, Y. (2012)
[335] He, Zinian (2015)
[336] IEA SHC (2015)

3.5.4. Windenergie

In Regionen mit einer hohen Stromproduktion aus erneuerbaren Energien werden weitere regionale Abnehmer für den Strom gesucht. In diesem Zusammenhang legt die NEA einen Fokus auf die Erprobung und Erforschung neuer Nutzungsmöglichkeiten für erneuerbare Energien in den nördlichen Provinzen Chinas, beispielweise auf die Nutzung von Windenergie für Wärmeerzeugung. In Teilen der Provinzen Jilin und Innere Mongolei wird insbesondere nachts, wenn das Windaufkommen und der Energiebedarf zum Heizen besonders hoch sind, die Nutzung von Windenergie für die Wärmeerzeugung für den Gebäudesektor getestet. In der Provinz Xinjiang wurden 2016 mehrere Pilotprojekte zur Wärmeerzeugung aus Windkraft initiiert. [337][338] Gesonderte Ausbauziele oder Fördermaßnahmen für dezentrale Kleinwindanlagen existieren nicht.

3.6. Herausforderungen in Nordchina

Im „Clean Heating Plan“ ist MOHURD auf einige der Probleme eingegangen, die in der Vergangenheit in Nordchina entstanden sind und deren Nachwirkungen noch heute dazu führen, dass eine Änderung hin zu nachhaltigem Heizen erschwert möglich ist. Dabei wird nicht nur auf die Punkte eingegangen, die direkt aus politischen Entscheidungen resultierten, sondern auch auf die Nachfrage, das Angebot und die Probleme, die in der Versorgung entstanden sind.[339]

Zu dieser Problematik kommt hinzu, dass die sauberen Energien zwar in gesamtgesellschaftlicher Sicht von Vorteil sind, allerdings sind sie auf rein finanzieller Basis betrachtet oft teurer als Kohle oder Gas. Problematisch dabei ist natürlich, dass Gas und Kohle Rohstoffe sind, deren Preis nachfrageabhängig ist. Damit entstehen gerade in Heizphasen hohe Preise, die vorher so nicht einkalkuliert wurden. Um dies auszugleichen, hat die chinesische Regierung Preise festgelegt, welche regional zwar unterschiedlich sind, aber nicht vom Weltmarktpreis abhängig sind. So kostet ein GJ in Shanghai und Guangdong 78 RMB und in Shandong dagegen nur 57 RMB, wenn man sich für Erdgas als Energieträger entscheidet.[340] Erneuerbare Energien hingegen sind konstant in ihren Preisen und zudem auch in dem Sinne leichter kalkulierbar, da sie unabhängig sind von den Entwicklungen am Weltmarkt.

Auf Basis dieser Werte hat die IEA eine Kalkulation aufgestellt, welche die Preise für den jeweiligen Energieträger ergeben und welche Kosten das für die Endnutzer bedeutet. Tabelle 10 zeigt die Ergebnisse dieser Berechnung.

Energieträger	Kosten (USD/GJ)	Angenommene Effektivität des Heizkessels	Preis
Erdgas (Fernwärme)	6,7 – 13,4	92%	7,3 – 14,5
Heizöl	16,5	88%	18,8
Kohle	3,6 – 5,0	65%	5,5 – 7,8
Briketts	7,2	80%	9,0
Holzpellets	9,2	85%	10,8

Tabelle 10: Heizpreise im Vergleich zu den Kosten für den Energieträger[341]

Obwohl sich Kohle hier als der günstigste Energieträger für alle darstellt, muss berücksichtigt werden, dass die Kosten für die Gesamtbevölkerung hoch sind aufgrund der hohen Emissionswerte, die während der Verbrennung entstehen. Daneben werden natürlich auch weitere Kosten generiert für die Installation, Wartung und den Netzanschluss der Anlagen. Bei einer Marktanalyse muss darauf geachtet werden, dass die Alternativen auch wirtschaftlich sinnvoll sind. Dies ist nur unter speziellen Bedingungen gegeben und soll die Notwendigkeit von Reformen in China unterstreichen. Es muss sich nicht nur aus Gründen der Nachhaltigkeit ergeben, dass erneuerbare Energien verwendet werden. Daher ist eine Regulierung vonseiten der Regierung so wichtig, um erneuerbare Energieträger zu stärken und die Entwicklung soweit voranzutreiben, dass sie auch wirtschaftlich konkurrenzfähig werden.

[337] NEA (2015)
[338] sohu.com (2017)
[339] NDRC (2017a)
[340] OECD/IEA (2017)
[341] OECD/IEA (2017)

Chinas Heizungssystem ist nicht nur was die Rohstoffversorgung angeht immer noch nicht rein durch den Markt bestimmt. Die Eingriffe der Regierung sorgen dafür, dass Anreize für die Nachfrager verlorengehen. So lange die Konsumenten nicht für ihren tatsächlichen Verbrauch bezahlen müssen, sondern auf Basis von Wohnraum, besteht auf der Nachfrageseite kein Anreiz, das eigene Verhalten anzugleichen. Obwohl die Preise der Rohstoffe in der Vergangenheit immer weiter anstiegen und die Regierung versucht, die erneuerbaren Energien zu unterstützen, bleibt das Problem weiterhin akut. Könnte man die Kosten auch zum Teil an den Konsumenten übertragen, würde auch von dieser Seite ein Druck in diese Richtung entstehen.[342] Konsumenten könnten ihren eigenen Verbrauch anpassen. Die allgemeinen Preise, die von den lokalen Regierungen bestimmt und subventioniert werden, müssten also schrittweise abgeschafft werden. Damit würde nicht nur die Versorgung, sondern auch das Management, die Finanzierung und der Service verbessert werden.[343]

Hier bietet sich eine gute Chance für die Etablierung von Wärmezählern, die aktuell noch sehr wenig in China verbreitet sind, aber eine sinnvolle Verbesserung böten. Eine Veröffentlichung, die den Markt für Wärmezähler genauer betrachtet, gab bekannt, dass aktuell nur 18,1 Prozent des chinesischen Verbrauchs mit Zählern gemessen und bepreist wird. China Daily zufolge können mit der Implementierung bis zu 50 Prozent des Verbrauchs reduziert werden.[344] In seinem Plan für „Cleaner Heating“ in der NUH-Region hat NDRC eine Revolution für die Nutzung von Wärmezählern angekündigt. Es soll nicht nur auf Basis dieser eine Abrechnung erfolgen, sondern auch die Nutzung von individuellen Thermostaten etabliert werden – eine Maßnahme, um den Energieverbrauch weiter zu reduzieren.[345]

Neben den eindeutigen Problemen, die sich aus wirtschaftlicher Perspektive ergeben, ist auch in der Bevölkerung der Gedanke von sauberen Energien noch nicht gefestigt. Das liegt zum Teil an Chinas historischer Abhängigkeit von Kohle, aber auch den technischen Innovationen, die auf den Markt eingetreten sind. Die Technologien sind noch nicht vereinheitlicht, was die Arbeit der Versorgungsfirmen erschwert, aber auch allgemein für eine geringere Nutzerfreundlichkeit sorgt. NDRC hat erkannt, dass sich hier eine Änderung einstellen muss, bevor die erneuerbaren Energien auch von der breiten Bevölkerung gewünscht werden.[346]

4. Solarenergie und gebäudeintegrierte Photovoltaik

4.1. Allgemein

Chinas Photovoltaik (PV)-Industrie hat sich in den letzten Jahren stark verändert – von einem Land, in dem PV-Anlagen nur gebaut und dann ins Ausland exportiert wurden, zu einem Land, welches jetzt die meisten PV-Anlagen pro Jahr weltweit neu anschließt.[347]

China verfügt über günstige natürliche Voraussetzungen für Solarenergie mit durchschnittlich 1.000 bis 2.200 Sonnenstunden im Jahr (Vergleich Deutschland: 800), in den westlichen Provinzen Innere Mongolei, Xinjiang, Gansu und dem Qinghai-Tibet-Plateau scheint die Sonne sogar bis zu 3.000 Stunden pro Jahr

Die folgende Abbildung zeigt die durchschnittliche Sonneneinstrahlung in kWh/m² pro Tag. Auch hier wird ersichtlich, dass die Sonneneinstrahlung in den westlichen Provinzen deutlich höher ist als in den östlichen.

[342] IEA (2007)
[343] NDRC (2017A)
[344] CGTN (2017)
[345] NDRC (2017A)
[346] NDRC (2017a)
[347] China Daily (2018)

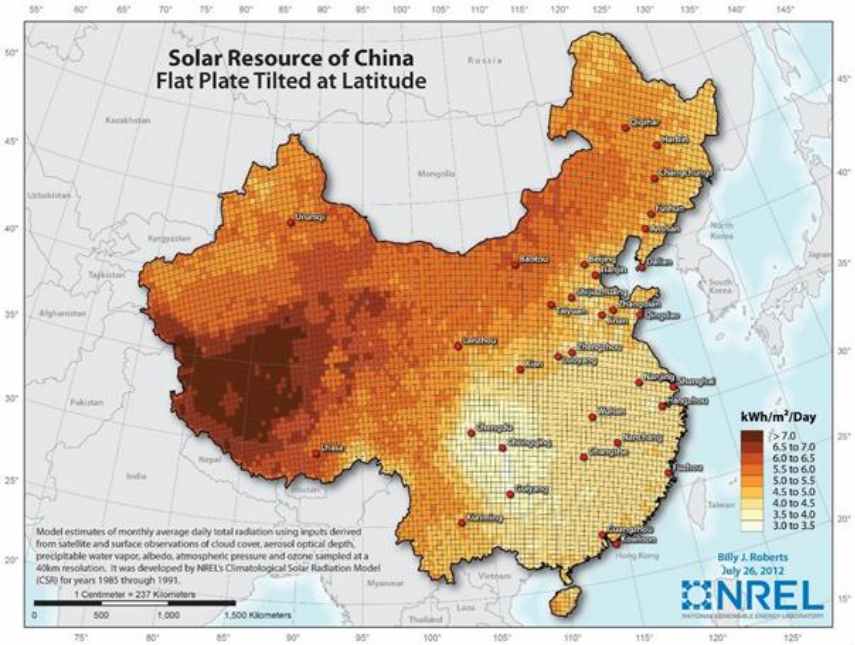

Abbildung 16: Sonneneinstrahlung in China[348]

4.1.1. Installation in China

Die IRENA schätzt das technische Potenzial von zentralen PV-Großanlagen auf insgesamt 2.200 GW, wobei das Potenzial für dezentrale PV-Dachanlagen auf rund 500 GW beziffert wird.[349] Im Jahr 2016 verfügte China im Bereich PV über eine installierte Leistung von 77,4 GW, ein Anstieg um rund 80 Prozent im Vergleich zum Vorjahr sowie eine Verdopplung des Zubaus auf 34,5 GW.[350] Damit erreichte die Kapazität zur Energieerzeugung durch Solarenergie im vergangenen Jahr einen Anteil von 4,7 Prozent an der landesweiten Stromerzeugungskapazität (2016: insgesamt 1.645,8 GW).[351] Im globalen Vergleich war das Reich der Mitte 2016 sowohl bei der Gesamtkapazität der installierten PV-Leistung als auch beim Ausbau führend.[352] Laut dem 13. Fünfjahresplan strebt das Land im Bereich PV eine Kapazitätserweiterung auf 105 GW an, von vielen Seiten wird jedoch erwartet, dass dieser Wert nach oben korrigiert wird nach den Entwicklungen der letzten Jahre.[353]

Der größere Teil der PV wird nach wie vor auf Freiflächen erzeugt. 2015 waren es 84 Prozent.[354] Gleichzeitig war eine Kapazität von 6 GW zur Energieerzeugung aus dezentralen PV-Anlagen installiert. Im Jahr 2015 verfügte die nordwestliche Provinz Gansu mit 6,1 GW über die mit Abstand größte installierte Leistung an bodengebundener PV, gefolgt von den Provinzen Qinghai (5,6 GW), Xinjiang (4,0 GW), Ningxia und Jiangsu (beide jeweils 3 GW). In diesen fünf Provinzen sind knapp 60 Prozent der Gesamtkapazität der bodengebundenen Großanlagen installiert, wobei der stärkste Zubau im Jahr 2015 in Jiangsu stattfand. Chinas größte PV-Anlage steht in der Provinz Qinghai und hat eine Kapazität von rund 0,5 GW.[355]

Bei der dezentralen PV waren Ende 2015 die fünf Provinzen mit den meisten installierten Kapazitäten Zhejiang (1,2 GW), Jiangsu (1,1 GW), Shaanxi (1 GW), Guangdong (560 MW) und Shandong (440 MW). Zusammen stellten sie 73 Prozent der Gesamtkapazität der dezentralen PV.[356]

---

348 National Renewable Energy Laboratory o. J.
349 IEA (2014b)
350 NEA (2017a)
351 NEA (2017a)
352 China Daily (2017b)
353 NEA (2016a)
354 PV Magazin (2016)
355 NEA (2016b)
356 NEA (2016b)

Auch im Jahr 2017 hat das Land weitere Fortschritte in der Installation von PV-Anlagen erzielt. Insgesamt wurde ein Zubau von 52,83 GW erreicht, was die 34,5 GW aus dem letzten Jahr nochmals deutlich überschreitet. Mit diesem Ausbau hat das Land eine Gesamtkapazität an PV-Anlagen in Höhe von 130,25 GW erreicht. Berechnungen der Asia Europe Clean Energy (Solar) Advisory (AECEA) zufolge trägt PV damit zu 7,3 Prozent zu der Energieherstellung des Landes bei. [357] Vergleicht man diese Daten mit den Installationen aus den USA wird deutlich, welchen Stellenwert China im globalen PV-Markt einnimmt. Im gesamten Jahr 2017 installierten die USA 10,6 GW, während es im Jahr davor sogar noch 15 GW waren.[358] Ein Zuwachs wie der im chinesischen Markt ist hier also nicht zu erkennen.

Auch für das Jahr 2018 zeigt sich kein Abbruch in Chinas Fortschritt bei der PV-Installation. Für das erste Quartal 2018 wurden bereits Zahlen veröffentlicht, die weiter belegen, dass Chinas positive Entwicklung auf dem PV-Markt dauerhaft bleiben wird. Insgesamt wurden 9,65 GW an neuen Solaranlagen hinzugefügt, wovon sogar 7,68 GW aus dezentralen PV-Anlagen stammen.[359] An diesen Daten lässt sich ein weiterer Trend für den chinesischen Markt in Richtung der dezentralen Projekte erkennen.

4.1.2. Regulatorische Rahmenbedingungen

Chinas Regularien und Ziele werden für den Solarmarkt in unterschiedlichen Dokumenten formuliert, die sich jeweils auf einen anderen Schwerpunkt ausrichten und die Entwicklungen des Marktes zu unterschiedlichen Zeitpunkten berücksichtigen.

War das ursprüngliche Ziel in Chinas 13. Fünfjahresplan noch eine Gesamtkapazität von 105 GW an PV-Anlagen, wurde dieses Ziel bereits im Jahr 2017 überschritten. Damit wird zum einen die Notwendigkeit für neue Ziele deutlich, aber auch einen Plan wie sich der genaue Ausbau gestalten soll. Im Fünfjahresplan für erneuerbare Energien (2016-2020) von NDRC wird nicht nur der bisherige Ausbau an Photovoltaik gelobt, sondern besonders die Bereiche festgelegt, wo Photovoltaik genutzt werden soll. Zum einen soll nicht nur der Ausbau von Großprojekten auf den Freiflächen des Landes weiter gefördert werden, diese befinden sich besonders im Westen und in der Mitte des Landes, wo der Energiebedarf jedoch relativ niedrig ist.[360] Zum anderen hat der Plan genau dieses Problem angesprochen, dass es die Versorgung deutlich einfacher macht, wenn Energie auch dort erzeugt wird, wo sich der Verbraucher befindet. Daher sollen in den urbanisierten Bereichen im Osten und in der Mitte des Landes dezentrale netzunabhängige PV-Anlagen installiert werden. Als besonders sinnvolle Standorte werden dafür nicht nur Großstädte erkannt, sondern auch gerade Industriezentren, wo der Energieverbrauch besonders hoch ist. [361] Solaranlagen auch komplementär mit anderen Systemen zu nutzen ist ein ausbaufähiges Modell.

Eine Vorgehensweise, die die Finanzierung auf dem chinesischen Markt nochmals deutlich unterscheidet, sind die Programme, in denen die Versorgung mit Solarenergie genutzt werden soll, um Armut in den ländlichen Gegenden zu bekämpfen. Diese werden nicht nur auf nationaler Ebene vorangetrieben, sondern auch die lokalen Regierungen unterstützen deren Verbreitung. Aktuell kommen 2,8 Mio. Haushalte in China für das Programm in Betracht, es wird jedoch davon ausgegangen, dass einige weitere durch ihr hohes Potenzial an Solarenergie Teil des Programms werden könnten. Solaranlagen sollen installiert werden, die sowohl individuelle Haushalte versorgen sowie in einigen Bereichen ganze Dörfer. Für die Haushalte soll durch die Versorgung mit Solarenergie ein finanzieller Vorteil in Höhe von bis zu 3.000 RMB entstehen und somit der Armut der Bevölkerung entgegengewirkt werden.[362] Aus diesem Grund wird hier auch keine Änderung der Höhe der Subventionen durch den Staat vorgenommen.[363] Diesem Bereich wird für die Zukunft ein großer Boom hervorgesagt, da die Voraussetzungen für die Installation hier bestens gegeben sind.[364]

Das wichtigste Dokument im Bereich Solarenergie in China ist der Fünfjahresplan für die Entwicklung von Solarenergie (2016 bis 2020) der NEA. Die Ziele darin orientieren sich zwar an den Ausbauzielen der anderen Pläne, es werden jedoch

[357] PV-Tech (2018a)
[358] CNBC (2018)
[359] PV-Tech (2018b)
[360] NDRC (2017d)
[361] NDRC (2017d)
[362] NDRC (2017d)
[363] EnergyTrend (2018a)
[364] EnergyTrend (2016)

deutlich mehr Marktmechanismen genannt, die dafür sorgen sollen, dass der PV-Markt in China effizienter wird.[365] Das Paulson Institute nennt diese Mechanismen als Kernteil des Plans und glaubt, dass diese einen viel größeren Einfluss darauf haben werden, wie sich der Markt auch in Zukunft entwickelt. Für ausländische Unternehmen könnten die geplanten Eingriffe von großem Interesse sein, da sich die Bewegung auf dem Markt an Marktreformen orientiert.[366] In Zukunft wird, auf Basis des Plans, vor allem darauf gesetzt, die dezentrale Photovoltaik weiter zu fördern. Zudem sollen Forschung und Entwicklung weiter vorangetrieben werden, sodass nicht nur die Großanlagen effizienter werden, sondern beispielsweise eine sinnvolle Netzintegration gewährleistet werden kann. Der gesamte Energiemarkt Chinas soll sich dahin entwickeln, dass erneuerbare Energien insgesamt wirtschaftlicher werden und wettbewerbsfähig gegenüber den anderen Energien. Dafür sollen der Markt transparenter gestaltet sowie Unterschiede und Barrieren zwischen den einzelnen Provinzen beseitigt werden.[367]

Insgesamt ist ein Umschwung in den Ausbauinvestitionen von den Freiflächen im Nordwesten Chinas hin zu dezentraler PV im Osten, Norden und Süden zu beobachten. Dies ist auf die verstärkte Förderung durch die Staatsregierung und damit leichteren Zugang zu Kapital sowie auf die Umstellung der Zuständigkeiten auf der politischen Ebene (staatlich zu provinziell) zurückzuführen. Zukünftig sollen knapp 60 Prozent des jährlichen Zubaus auf dezentrale PV-Anlagen entfallen, wobei jede Provinz eigene Vorgaben von der Zentralregierung für die Quoten von dezentraler PV und bodengebundenen Anlagen erhalten hat.[368] [369]

4.1.3. Netzanschluss

Im Zusammenhang mit erneuerbaren Energien in China wird immer wieder das Problem der Abregelungsrate angesprochen. Das bedeutet, der Strom wird zwar erzeugt, jedoch kann das Netz diesen nicht übertragen, sodass die zusätzliche Energie verlorengeht. Auch PV-Projekte haben oft sehr hohe Abregelungsraten, weil die Energie beispielsweise in Großanlagen nicht auf Abruf generiert wird, sondern sich nach den Gegebenheiten der Region richtet.[370] Die Verteilung von Großanlagen im Land ist zudem eher ungünstig. Die meisten Freiflächen befinden sich im Westen des Landes, während der höchste Energieverbrauch im Osten des Landes ist. Die Verteilernetze in China sind nicht optimal ausgebaut und die Auslastung von Übertragungs- und Verteilernetzen nicht gleichmäßig. Für die Zukunft sollen hier Marktmechanismen greifen, die Nachfrage und Angebot regulieren. Zudem wird gehofft, dass mit dem Netzausbau eine Verbesserung der Situation erreicht werden kann. Mit einer Verbesserung der Standortwahl soll dem Netzproblem entgegengewirkt werden und auch die Weiterentwicklung von dezentralen PV-Anlagen und netzunabhängigen Anlagen kann für eine Entlastung im Netz sorgen. Die Energieversorgung direkt beim Verbraucher zu unterstützen ist ein wichtiger Aspekt in der Zukunft des Landes.[371]

Als Ziel für die Abregelungsraten wurden verschiedene Grenzen für unterschiedliche Regionen gesetzt. Über das gesamte Land gilt für Solarstrom eine Rate von 5 Prozent, für Shaanxi und Qinghai liegt diese bei 10 Prozent und in den westlichen Regionen Gansu und Xinjiang sogar bei 20 Prozent.[372] Im ersten Quartal 2016 lag die Abregelungsrate in China noch bei 16 Prozent.[373] Um weiterhin eine rasche Erweiterung der PV-Kapazitäten zu ermöglichen und den Anteil des erzeugten Stroms, der vom Netz nicht aufgenommen werden kann, zu verringern, sollen bis 2020 insgesamt 368 Mrd. USD in UHV-Leitungen, Smart Grids und Verteilnetze investiert werden. Darüber hinaus erarbeitet die NEA eine verschärfte Richtlinie für neue großflächige PV-Projekte. Sie besagt, dass als Voraussetzung für den Netzanschluss eine Netzstudie vorzulegen ist, die nachweist, dass die Abregelungsrate der Anlage maximal 5 Prozent betragen wird.[374] [375]

---

[365] NEA (2016a)
[366] Paulson Institute (2017)
[367] Paulson Institute (2017)
[368] European Chamber of Commerce in China (2015)
[369] Shaw, V. (2015)
[370] NEA (2017b)
[371] NEA (2017b)
[372] NEA (2017b)
[373] Abele, Corinne (2017)
[374] PV Magazin (2016)
[375] NE 21 (2016)

4.2. Dezentrale und gebäudeintegrierte Photovoltaik

Aus den bereits genannten Problemen hat es sich jedoch als sinnvoll ergeben für das Reich der Mitte den PV-Sektor umzustrukturieren. Der Wandel hat sich mittlerweile hin zur dezentralen Photovoltaik vollzogen, um damit eine Versorgung sicherzustellen, die näher am Verbraucher liegt. Hier wird nicht nur daran gearbeitet, politisch die notwendige Unterstützung zu schaffen, sondern auch finanzielle Sicherheit zu gewährleisten sowie die Forschung und Entwicklung weiter voranzutreiben.[376]

Dezentrale PV-Anlagen beinhalten Dach-PV-Anlagen ebenso wie gebäudeintegrierte Photovoltaik (engl. Building-Integrated Photovoltaics (BIPV)), bei denen PV-Module direkt in die Gebäudehülle integriert werden. Die BIPV wird im Bereich der Dachintegration sowie der Fassaden-, Fenster- und Verschattungslösungen eingesetzt. Durch die Anbringung am Gebäude ist die Nähe zum Endverbraucher gegeben. Der erzeugte Strom soll in erster Linie selbst verbraucht werden, beispielsweise durch die Nutzung eines netzunabhängigen Systems. Überschüssiger Strom kann zu einem festgelegten Einspeisetarif an den Netzbetreiber verkauft werden.[377]

Die dezentralen Anlagen bieten deutliche Vorteile gegenüber den Freiflächen-Anlagen: Durch ihre Installation auf Dächern oder in der Gebäudehülle verbrauchen sie kein bzw. wenig Land; es müssen in der Regel keine neuen Übertragungsleitungen gebaut werden und durch ihre Nähe zum Verbraucher bestehen keine Übertragungsverluste. Aus diesen Gründen hat die Regierung 2013 damit begonnen, die dezentralen PV-Anlagen verstärkt zu fördern. Bis 2020 soll die Hälfte der installierten Leistung aus dezentraler PV kommen.[378] Weitere Anstöße für den verstärkten Einsatz von dezentraler PV sind die Notwendigkeit, die Energieeffizienz von Gebäuden zu maximieren, sinkende Kosten von Solarmodulen und steigende Energiepreise. Im Mai 2014 veröffentlichte die NDRC beispielsweise eine Liste mit 80 Infrastrukturprojekten und rief gleichzeitig in- und ausländische Investoren auf, in die genannten Projekte zu investieren. Von diesen 80 Projekten betreffen alleine 30 die dezentrale PV-Erzeugung in von der Regierung priorisierten Regionen.[379]

Installation

Für den Bereich der BIPV gibt es unterschiedliche Gründe der Installation. Auf dem Basislevel werden Kollektoren auf der Gebäudehülle angebracht, dies wird auch oft als Building-Applied Photovoltaics (BAPV) bezeichnet. Die Integration kann jedoch deutlich weiter gehen, sodass die Komponenten nicht nur der Energieerzeugung dienen, sondern auch die Eigenschaften eines Teiles der Hülle übernehmen und so zum Beispiel Schutz vor Wasser, Lärm und Wärme bieten. Ein Hybrid zwischen den beiden Anwendungsformen sind Photovoltaik-Module, die gemeinsam mit einem weiteren Bauteil in die Gebäudehülle integriert werden, jedoch nicht die Aufgabe eines bestimmten Teils übernehmen.[380]

Wichtig ist dabei zu beachten, dass der Einbau und die Planung von Experten aus beiden Bereichen übernommen werden muss. Die Sicherheit, Funktionalität und Effizienz der Gebäudehülle darf nicht unter der Neuerung leiden und auch die PV-Module sollten so angebracht werden, dass die Nutzung möglichst effizient ist. Beispielsweise werden PV-Anlagen stark von ihrer Umgebungstemperatur beeinflusst, was schon in der Gebäudeplanung berücksichtigt werden muss.[381] Dafür ist eine gute Kooperation zwischen den Gebäudebauern und den Architekten notwendig, damit das Ziel erreicht werden kann, die Solarmodule auch wirtschaftlich effizient zu gestalten.

Die meist genutzten Solarzellen im Bereich der PV sind kristalline Module mit einem Marktanteil von 85 Prozent. Die Dünnschichtmodule sind jedoch gerade im BIPV-Sektor auf dem Vormarsch. Obwohl sie einen geringeren Wirkungsgrad haben als die anderen Module, bieten sie gerade im Bereich der Gebäudeintegration deutliche Vorteile und sind zudem kostengünstiger – ein Markt, der sich auch in China erschließen wird. Das geringere Gewicht und die höhere Flexibilität sorgen dafür, dass die Dünnschichtmodule sich einfacher in die Gebäudehülle integrieren lassen.[382]

---

[376] CNREC (2014c)
[377] NDRC (2013)
[378] china.com.cn (2016)
[379] Norton Rose Fulbright US LLP (2014)
[380] Linding, Sascha (2014)
[381] Linding, Sascha (2014)
[382] SolarServer (oD)

Anwendungsbereiche

Je nach Objekt und Gebäudeteil bieten sich unterschiedliche Lösungen an, die auf dem Photovoltaik-Markt bereits etabliert sind. Das Dach kann beispielweise mit Solarschindeln ausgestattet werden. Diese erzeugen Strom und sind visuell nicht von normalen Dachschindeln zu unterscheiden. Hier muss Rücksicht auf die Ausrichtung des Dachs genommen werden und die Außentemperaturen an den Schindeln.[383]

Ein Bereich, in dem China bereits Marktführer ist, ist das Solar-Glas. Hier ist das Photovoltaik-Modul direkt in das Glas integriert, was die Fähigkeiten des Materials in keiner Weise beeinflusst und die Durchsichtbarkeit nicht eingeschränkt – eine sehr effiziente Methode, Energie direkt beim Verbraucher zu generieren. Chinas NEA hält das Solar-Glas für eine bevorzugte Methode, um Energie zu gewinnen. Es ist jedoch nicht nur für Verbraucher eine wichtige Innovation, sondern der Markt ist auch für chinesische Hersteller für Solar-Glas von Bedeutung. Etwa 75 Prozent der Produktionskapazitäten liegen in China. Im Jahr 2016 wurden insgesamt 320 Mio. m^2 dieses Glases produziert, und der Markt wächst weiter an. Die Preise sind in den letzten Jahren jedoch deutlich gesunken, nachdem die Nachfrage zu hoch prognostiziert wurde und nun das Angebot zu hoch ist.[384] Das Glas kann nicht nur sinnvoll eingesetzt werden für Fenster, sondern auch als Teil der Fassade oder beispielsweise auch im landwirtschaftlichen Bereich für smarte Gewächshäuser.[385]

Obwohl China in vielen Bereichen der Photovoltaik-Forschung schon marktführend ist, gibt es Bereiche, in denen die chinesischen Hersteller internationale Konkurrenz haben. Beispielsweise sind TCO-Solarzellen, integriert in Klebefolien, sehr leicht in ihrer Anbringung und optimal dazu geeignet, in die Gebäudehülle integriert zu werden. Genauso eignet sich reflexarmes Doppelglas für die Verkleidung von Fassaden. Hier spielen in der Produktion auch ausländische Firmen eine wichtige Rolle.[386] [387]

Neben diesen Qualitätsprodukten, die auch auf dem deutschen Markt hergestellt werden, gibt es weitere Bereiche der dezentralen PV-Versorgung, die für ausländische Unternehmen von Interesse sein können. Dies hat teilweise mit den Regulierungen der letzten Jahre in Chinas Energiepolitik zu tun und somit auch klar mit der Entwicklung der Energiepreise. Zum einen muss die Übertragung in das Stromnetz möglichst effizient erfolgen, sodass an Solarwechselrichtern weitere Forschung betrieben werden muss. Des Weiteren könnte man eine deutlich höhere Versorgungsquote mit einem einzelnen System erreichen, wenn man es mit einem Speichersystem ausstattet – ein Konzept, das besonders für netzunabhängige Anlagen interessant ist. Mit steigenden Anforderungen an die Effizienz der gebäudeintegrierten Photovoltaik besteht ein Raum auch für ausländische Unternehmen, ihre Erfahrungen und Lösungen auf dem Markt einzubringen.

Herausforderungen

Zu den Herausforderungen im Bereich PV-Dachanlagen zählt die Tragkraft chinesischer Dächer, welche sich teilweise baulich stark unterscheiden. Außerdem spielt neben der Frage der generellen Eignung des Daches auch die Frage des Eigentums eine Rolle. Des Weiteren werden chinesische Gebäude aufgrund von baulichen Mängeln aktuell im Schnitt nur bis zu 30 Jahre alt. Neue integrierte PV-Anlagen halten allerdings 25 Jahre oder mehr, was ggf. wiederum länger als die Lebenszeit des Gebäudes sein kann. Weitere gegenwärtige Hindernisse und Probleme der dezentralen PV umfassen sowohl Herausforderungen wie die optimale Systemausrichtung, die Wetterbeständigkeit, die Entwicklung von Normen und Standards als auch die Leistung und die Wettbewerbsfähigkeit hinsichtlich der Kosten.

[383] Heizung.de (2017)
[384] PR Newswire (2017)
[385] PR Newswire (2017)
[386] Energie-experten.org (oD b)
[387] PR Newswire (2017)

Planungs- und Realisierungszeiträume

PV-Dachanlagen können in vergleichsweise kurzer Zeit realisiert werden und sind in der Regel genehmigungsfrei. Es ist lediglich eine Registrierung beim Netzbetreiber und beim lokalen Energieamt notwendig. Aufgrund der großen Skalierbarkeit und der damit realisierbaren Spannbreite von Kleinanlagen im einstelligen kW-Bereich bis hin zu Multi-Megawatt-Solarparks ist die Bandbreite der Planungs- und Errichtungszeiten bei PV-Projekten entsprechend groß. Im Vergleich zu anderen Technologien der erneuerbaren Energien sind die Realisierungszeiten allerdings sehr gering. Die Größenordnungen reichen von wenigen Tagen bei sehr kleinen Dachanlagen auf Privatgebäuden bis zu mehreren Monaten bei sehr großen Dachanlagen auf gewerblichen Gebäuden. Beim Bau von PV-Dachanlagen bestehen im Vergleich zu anderen Anlagen der erneuerbaren Energien vergleichsweise geringe Risiken. Nichtsdestotrotz unterliegt die Realisierung und Wirtschaftlichkeit äußeren Einflüssen wie der weiteren Entwicklung von Förderpolitiken und rechtlichen Rahmenbedingungen. Aufgrund der kurzen Planungs- und Realisierungszeiträume ist das resultierende Risiko jedoch vergleichsweise gering.

4.3. Förderprogramme

Mit Chinas Problemen in der Netzintegration und der Größe des Landes wird nicht nur weiter versucht über Beispielprojekte hinaus ein Fortschritt in Richtung Dezentralisierung zu erreichen, sondern auch die nötigen Marktmechanismen zu schaffen, die auch einen Ausbau der dezentralen Photovoltaik zur Folge haben sollen. Finanzielle Anreize und Förderungsprogramme sollen dafür sorgen, dass die Technik weiterverbreitet und die Effizienz weiter gesteigert wird.

4.3.1. Einspeisevergütung

Durch die Erhöhung der Einspeisevergütung, dem sogenannten Feed-in-Tariff (FiT), und gezielte Investitionsförderung im Rahmen des vergangenen 12. Fünfjahresplans (2011-2015) hat die Zentralregierung den Ausbau der Photovoltaik-Kapazität intensiv gefördert und gesteuert, mit deutlichem Schwerpunkt auf dezentrale Photovoltaik, die teilweise der Eigenversorgung dient.

Auch der aktuelle 13. Fünfjahresplan (2016-2020) sieht eine weitere starke Förderung der erneuerbaren Energien vor, wobei die Zentralregierung 2016 eine Kürzung der Einspeisevergütungen für PV-Anlagen und eine Anhebung des Aufschlags auf die Energiekosten um 27 Prozent (ca. 0,019 RMB pro Kilowattstunde) vorgenommen hat. Neben industrieller Anwendung (großflächige Installation auf Industriedächern) werden dezentrale PV-Anlagen mit Einspeiseprämien (0,42 RMB/kWh / bei Eigennutzung; bei Einspeisung ins Stromnetz: Summe aus 0,42 RMB/kWh, aktuellem Kohlestrompreis und regionaler Subvention) und weiteren Anreizen wie Net-Metering verstärkt gefördert, für großflächige PV-Anlagen lag die Einspeisevergütung 2016 bei 0,8-0,98 RMB/kWh.[388] [389]

Für die Jahre 2017 sowie 2018 wurde die Einspeisevergütung weiter nach unten reguliert. In der folgenden Tabelle ist sichtbar, wie sich die Tarife in den vergangenen Jahren entwickelt haben. Seit 2016 gibt es einen deutlichen Trend nach unten in allen Regionen mit Ausnahme von Anlagen zur Armutsbekämpfung. Zu Region I gehört Nordchina und die Innere Mongolei, der Vergütungssatz in Region II gilt für West- und Zentralchina, Region III betrifft die Ostküste Chinas.

[388] NEA (2016b)
[389] Global Solar Thermal Energy Council (2016)

ZONE	Einspeisevergütung (RMB/kWh)						
	vor 2016	2016	2017	2018			
				PV-Großanlagen		Dezentrale PV-Anlagen	
				Standard	Armutsbekämpfung	Standard	Armutsbekämpfung
I	0,90	0,80	0,65	0,55	0,65	0,37	0,42
II	0,95	0,88	0,75	0,65	0,75	0,37	0,42
III	1,00	0,90	0,85	0,75	0,85	0,37	0,42
Tibet	k.A.	k.A.	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05

Tabelle 11: Einspeisevergütung aufgeschlüsselt nach Regionen und Jahren in RMB/kWh[390]

Die Regulierung der Einspeisevergütung ist insofern sinnvoll, dass die Installation von Photovoltaik-Anlagen sich durch die weitere Verbreitung mittlerweile deutlich günstiger gestaltet und Nachfrage und Angebot in Einklang gebracht werden müssen, sowie der Anschluss an das Versorgungsnetz garantiert werden muss. Zudem werden die Anlagen immer effizienter, sodass die Unterstützung vonseiten der Regierung reguliert werden kann.

Da die neue Vergütung erst Ende 2017 Geltung entfaltete, wurden Erwartungen aufgestellt, dass im Dezember 2017 noch sehr viele Anlagen angemeldet werden. Diese müssen allerdings bis Mitte 2018 angeschlossen werden, um noch die Vergütung nach den alten Sätzen zu erhalten. Es wird trotz der Kürzung davon ausgegangen, dass der Solarenergietrend in China bis 2020 anhalten wird und die Ziele von NDRC erfüllt werden.[391]

4.3.2. Top Runner-Programm

Im Vergleich zu allen anderen Programmen geht es hierbei nicht zuerst um eine flächendeckende Etablierung von Photovoltaik-Anlagen, sondern vielmehr um die Qualitäts- und Effizienzsteigerung der Anlagen. Daher dreht sich diese Unterstützung auch nicht um dezentrale Anlagen, sondern großflächige Projekte qualifizieren sich. Damit wird eines von Chinas bedeutendsten Problemen im High-Tech-Sektor beleuchtet. Obwohl das Land Marktführer ist und eine vorherrschende Stellung bezüglich der Installation hat, muss die Effizienzsteigerung weiter von politischer Seite unterstützt werden – auch ein Anzeichen dafür, dass die Marktmechanismen noch nicht stark genug in diese Richtung wirken. Dies ist allerdings ein Problem für den gesamten Sektor der erneuerbaren Energien, nicht nur in China.

Seit 2015 wurden unterschiedliche Photovoltaik-Initiativen in ganz China Teil des Programms. Dafür mussten die Anlagen eine bestimmte Effizienzrate erfüllen und über ein Punktesystem wurde dann beschlossen, wer die Förderung erhält. In der Entscheidung wird auch in Betracht gezogen, wie weit der Anbieter preislich unter dem jeweiligen FiT-Tarif der Region liegt.[392] Begonnen hat das Programm mit einer Gesamtförderung von Projekten in Höhe von 1 GW – im letzten Jahr wurde beschlossen, insgesamt 6,5 GW an Netzanschlüssen zu fördern. Dies ist ein deutliches Wachstum seit 2015 und ein klarer Richtungsweiser dafür, wohin sich Chinas Photovoltaik-Industrie bewegen soll.[393] Die Förderung gestaltet sich so, dass die jeweiligen Solarparkkapazitäten für die Projekte bereitgestellt werden.[394]

Ein Großteil der Projekte, die sich 2017 beworben haben, soll bis Ende 2018 an das Netz angeschlossen werden. 1,5 GW der insgesamt 6,5 GW sind sogenannte Technology-Runner und müssen erst bis Mitte 2019 angeschlossen werden. Für diese Module muss nicht nur die Effizienz deutlich höher sein, sondern entsprechend auch der generierte Output. Insgesamt wurden 13 Projekte ausgewählt, darunter verschiedene Formen der Solarzellen-Technologie.[395] An den ausgewählten Projekten ist sichtbar, dass China versucht, effizientere Technologien weiter nach vorne zu bringen und auf den Massenmarkt vorzubereiten. Beispielsweise wurden bifaziale PERC-Module stärker gefördert mit dem Ziel, durch das Programm eine Verbreitung auf dem gesamten Markt zu erreichen. Etwa 50 Prozent der Projekte sind für bifaziale

[390] NDRC (2017e)
[391] EnergyTrend (2018b)
[392] EnergyTrend (2017)
[393] EnergyTrend (2017)
[394] EnergyTrend (2017)
[395] EnergyTrend (2017)

Zellen.[396] [397] Zudem sind aktuell zwar monokristalline Zellen im Output-Kosten-Vergleich noch vor den polykristallinen, diese werden allerdings auch durch das Programm gefördert und sollen wettbewerbsfähig für den Markt werden.[398] Für ausländische Firmen könnte die Zusammensetzung der geförderten Firmen von Interesse sein. So werden über 80 Prozent der ausgewählten Projekte von SOE in China umgesetzt.[399]

VI. Marktchancen und -risiken

1. Analyse der Rahmenbedingungen

Ungeachtet der eher zurückhaltenden Grundstimmung ist und bleibt China für die deutsche Wirtschaft weiterhin einer der bedeutendsten Märkte weltweit. So erwarten deutsche Unternehmen in China für die kommenden Jahre sowohl höhere Umsätze als auch steigende Gewinne, die vor allem in Zusammenhang mit einer umfassenden Steigerung der Produktionseffizienz einhergehen. China entwickelt sich für die deutsche Wirtschaft somit zu einem Schlüsselmarkt und im Zuge der Schwäche in den USA und Europa zu einem bedeutenden Wachstumstreiber. Für 52 Prozent war der chinesische Markt einer der Top drei-Märkte oder sogar der wichtigste Markt weltweit. Auch beim Beitrag zum globalen Gesamtgewinn war der chinesische Markt für 10 Prozent der wichtigste und für 35 Prozent einer der Top drei globalen Märkte. Wie auch 2015 hat der chinesische Markt jedoch, gemessen am Beitrag zum weltweiten Umsatz und Gewinn dieser Unternehmen, nach jahrelangem Anstieg bis 2014 damit etwas an Bedeutung verloren.[400]

Die Mehrheit der deutschen Unternehmen (70 Prozent) operierte 2017 in den hochentwickelten Metropolen Shanghai, Peking, Guangzhou und Shenzhen. Diese Städte bilden das Zentrum der drei wichtigsten chinesischen Ballungsräume im Yangtze-Delta, der Bohai-Region sowie dem Perlfluss-Delta. Investitionen außerhalb dieser vier Kernstädte befinden sich meist in den unmittelbar angrenzenden Gebieten um die Ballungsräume herum, sodass sich insgesamt ca. 95 Prozent der Unternehmen in den drei wirtschaftlichen Zentren sammeln. Dennoch ist eine, wenn auch langsam voranschreitende regionale Diversifikation in andere Wirtschaftszentren in Westchina (Chengdu und Chongqing), Zentralchina (Wuhan) sowie den Nordosten Chinas (Shenyang, Changchun und Dalian) feststellbar, wo sich bereits kleinere Cluster deutscher Unternehmen gebildet haben.[401]

Seitdem die rechtlichen Rahmenbedingungen für weitere Wirtschaftszweige gelockert wurden, sind Wholly Foreign Owned Enterprises (WFOE), also Gesellschaften mit ausschließlich ausländischer Beteiligung, die dominierende Rechtsform für deutsche Unternehmen in China. Im Vergleich zu 2007 erhöhte sich der Anteil deutscher Unternehmen, welche als WFOE registriert sind, von 52 Prozent auf 72 Prozent. Der Zuwachs gegenüber den Vorjahren war allerdings weiterhin sehr gering. Somit ist davon auszugehen, dass sich der Anteil der Unternehmen mit dieser Rechtsform auf diesem Niveau stabilisiert hat. Im Gegensatz dazu stehen die Repräsentanzbüros, die aufgrund einer restriktiveren Gesetzgebung sowie einer strikteren Durchsetzung im Zeitraum zwischen 2007 und 2016 von einem Anteil von 27 Prozent auf nunmehr 7 Prozent sanken. Dieser scheint sich aber auch hier auf diesem niedrigeren Niveau eingependelt zu haben. Joint Ventures (JV) (9 Prozent) und Holdings (5 Prozent) sowie andere Rechtsformen (5 Prozent) folgen mit klarem Abstand. Weitere Details dazu sind im Kapitel „Markteintritt“ zu finden.[402]

Wie in Deutschland selbst sind auch die in China operierenden deutschen Firmen überwiegend kleine und mittlere Unternehmen (KMU), was die nationale und internationale Bedeutung dieses Unternehmenssektors weiter herausstellt. So beschäftigten 71 Prozent der Firmen 2017 weniger als 250 Mitarbeiter, während nur 5 Prozent mehr als 1.000 Mitarbeiter an den jeweiligen lokalen Standorten hatten. In Ergänzung dessen zeigen auch die Umsatzzahlen, dass in China

[396] PV Magazin (2018)
[397] EnergyTrend (2018d)
[398] EnergyTrend (2018c)
[399] EnergyTrend (2018d)
[400] German Chamber of Commerce in China (2017)
[401] German Chamber of Commerce in China (2017)
[402] German Chamber of Commerce in China (2017)

vorwiegend KMUs vertreten sind: 62 Prozent aller teilnehmenden Unternehmen gaben an, einen Umsatz von weniger als 250 Mio. RMB zu erwirtschaften.[403]

Auch aufgrund der zahlreichen Herausforderungen, wie beispielsweise der steigenden Lohnkosten, des vorherrschenden Fachkräftemangels, der rechtlichen Unsicherheiten, des lokalen Protektionismus, des zunehmenden chinesischen Wettbewerbs sowie der Restriktionen hinsichtlich der Internetnutzung, zeigen sich die deutschen Unternehmen im Hinblick auf Investitionen in neue Standorte etwas zurückhaltender. Die überwiegende Mehrheit (87 Prozent) denkt jedoch nicht daran, China in der näheren Zukunft als Unternehmensstandort aufzugeben.

2. Vertriebsstruktur

Der richtige Vertrieb trägt auch im Energiesektor entscheidend zum Erfolg auf dem chinesischen Markt bei. Dabei wird – wie auch in anderen Ländern – zwischen dem direkten Vertrieb, z. B. über eine Präsenz vor Ort (Repräsentanzbüro, WFOE), oder dem indirekten Vertrieb, beispielsweise über Großhändler, Importeure, Distributoren oder Handelsvertreter, unterschieden. Beim Aufbau eines erfolgreichen Vertriebs bestehen allerdings noch immer einige Herausforderungen.[404]

2.1. Direkter Vertrieb

Allgemein ist ein starker Trend zum Direktvertrieb beim B2B-Geschäft in China zu erkennen. Grundsätzlich gibt es zwei Wege zum direkten Vertrieb: erstens, der Verkauf wird direkt über eine Handelsgesellschaft organisiert, oder zweitens, der Direktverkauf erfolgt bei einem eigenen Werk über eine dafür gegründete Vertriebsgesellschaft. Eine eigene Produktionsstätte oder zumindest ein großes Lager zur Endmontage wird aufgrund von immer wieder auftretenden Importschwierigkeiten (Zölle, Zeitaufwand etc.) und engen Lieferterminen für viele Branchen mittlerweile immer wichtiger. Produkte, bei denen der Lieferzeitraum eine untergeordnete Rolle spielt, wollen chinesische Industriekunden zunehmend lieber direkt von deutschen Herstellern kaufen, vor allem um die chinesischen Zwischenhändler mit all ihren Nachteilen, wie beispielsweise höheren Preisen oder schlechter bzw. kaum vorhandener Beratung und Betreuung, zu umgehen.[405]

2.2. Indirekter Vertrieb

Noch vor zehn bis 20 Jahren ging der Vertriebsweg meistens über Hongkong. Nach der weiteren Öffnung Chinas und dem Beitritt zur WTO Anfang der 2000er Jahre verlor der Standort Hongkong für das Geschäft mit China zunehmend an Bedeutung. Heute gehen die meisten deutschen Unternehmen direkt nach China – ohne Umweg über Hongkong. In China gibt es kaum Händler, die in allen Regionen stark und aktiv sind. Die flächendeckenden Handelsgesellschaften sind überwiegend staatlich und nicht besonders leistungsstark. Deutsche Unternehmen sollten aus jeder wichtigen Wirtschaftsregion geeignete Großhändler und Distributoren auswählen, um in China erfolgreich agieren zu können.[406]

2.3. Herangehensweise und Unterstützung

Erst mit dem Beitritt Chinas zur WTO 2001 wurde die bereits zuvor prinzipiell existierende Möglichkeit, eine hundertprozentige Tochtergesellschaft zu gründen, eine echte Option für ausländische Investoren. Das Recht für Ausländer, in China hundertprozentige Tochtergesellschaften in Form von Handelsgesellschaften zu gründen, gibt es sogar erst seit 2004. Im Zuge dessen wollen mehr und mehr deutsche Unternehmen selbst vor Ort verkaufen – teils mit gemischten Erfolgsaussichten. Einer der häufigsten Fehler liegt dabei im zentralen Vertrieb. Aufgrund seiner Diversität ist China meistens nicht nur von einem Ort aus zu steuern. Lokale Vertriebler kennen die Besonderheiten und sprechen die Dialekte. Des Weiteren spart ein dezentraler Vertrieb Reisekosten und ermöglicht dem Vertriebler eine intensivere

[403] German Chamber of Commerce in China (2017)
[404] Lin, Kuang-Hua (2007)
[405] Lin, Kuang-Hua (2007)
[406] Lin, Kuang-Hua (2007)

Kundenbetreuung. Ein dezentraler Vertrieb, auch wenn er hohe Anforderungen an das Vertriebscontrolling stellt, wird deshalb oft von Experten empfohlen.[407]

Unterstützung für deutsche Unternehmen im Bereich erneuerbarer Energien und verwandten Branchen bieten auch Beratungsstellen vor Ort – etwa die AHK Greater China. Sie organisiert regelmäßige Veranstaltungen zu Umwelt- und Energiethemen in China und bietet die Möglichkeit, mit chinesischen Entscheidungsträgern in Kontakt zu treten. Aufbauend auf dem entwickelten Marktwissen und Kontaktnetzwerk im Umwelt- und Energiesektor bietet die AHK Greater China gezielt Unterstützung bei der Vertriebspartnersuche und beim Markteintritt an.

3. Öffentliche Ausschreibe- und Vergabeverfahren

Zu öffentlichen Ausschreibe- und Vergabeverfahren in China sind in englischer Sprache relativ wenige Informationen zu finden. Allgemein werden zwar Ausschreibungen bekanntgegeben, der Prozess ist aber letztendlich immer noch sehr intransparent. Laut der China Tendering & Bidding Association (CTBA) bzw. dem „Tendering and Bidding Law“ der Volksrepublik China müssen folgende Projekte öffentlich ausgeschrieben werden:

- Große Infrastrukturprojekte und öffentliche Versorgungsprojekte, welche das öffentliche Interesse und die öffentliche Sicherheit betreffen;
- Projekte, die entweder zum Teil oder komplett von der Regierung oder aus staatlichen Mitteln finanziert werden;
- Projekte, die durch Gelder aus einem Hilfsfonds oder Kredite von internationalen Organisationen oder ausländischen Regierungen finanziert werden.

Zu den oben genannten Punkten zählen ausdrücklich die Vermessung und Untersuchung, die Planung, der Bau und die Bauüberwachung solcher Projekte sowie die Beschaffung von relevanten wichtigen Geräten und Materialien.[408] Das Gesetz wurde als Vorbereitung auf den Beitritt Chinas zur WTO verabschiedet und seitdem regelmäßig aktualisiert. Wie bereits im Kapitel III 1.4. „Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland“ erwähnt, dauert der Beitrittsprozess Chinas zum GPA der WTO noch an, da bisher noch keine Übereinkunft erzielt werden konnte.

Zwei Beispiele von Ausschreibungen in China aus dem Jahr 2015 im Energiebereich sind das „Low-Carbon District Heating Project in Hohhot in Inner Mongolia Autonomous Region“, bei dem es um die Schaffung einer energieeffizienten Fernwärmeerzeugung und die Ausweitung des Versorgungsnetzes geht, sowie ein Pilotprojekt für ein neues Geschäftsmodell für die Fernwärmeerzeugung aus Windenergie. Das Darlehen für beide Projekte stammt von der asiatischen Entwicklungsbank und beträgt 150 Mio. USD. Die Gesamtkosten dieses Projekts werden auf rund 400 Mio. USD beziffert.[409] Ein Beispiel aus dem Jahr 2017 ist eine Anlage zur Vorbehandlung von Küchenabfällen sowie die Errichtung einer Kompostierungsanlage inklusive Biogaserzeugung in der südöstlich gelegenen Stadt Ningbo. Dieses Projekt wird durch einen Kredit der Weltbank gefördert.[410]

Ein anderes Projekt im Biogasbereich aus dem Jahr 2015 betrifft die Provinz Hebei: China hat Hilfsmittel für ein Programm zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in der Provinz Hebei erhalten und hat Liefer-, Bau- und Beratungsleistungen ausgeschrieben, beispielsweise für den Bau und Betrieb von Biogasanlagen und die Stromversorgung mit erneuerbaren Energien sowie im Bereich technische Unterstützung, Projektmanagement und-monitoring. Die Finanzierung übernimmt zu einem gewissen Teil die Weltbank.[411]

Es ist zu erwarten, dass – vor allem nach einem Beitritt Chinas zum GPA – solche Ausschreibungen zukünftig deutlich häufiger vorkommen. Nichtsdestotrotz ist der Energiesektor ein heikles Thema. Eine Liberalisierung, wie 1998 in Deutschland, ist vorerst nicht abzusehen. Hinzu kommt, dass die beiden Projekte von internationalen Organisationen finanziert werden und diese die Freigabe der finanziellen Mittel an die öffentliche Ausschreibung knüpfen. Bei Staatsaufträgen ist und bleibt der Prozess undurchsichtig.

[407] Lin, Kuang-Hua (2007)
[408] Nationaler Volkskongress (2000)
[409] GTAI (2017c)
[410] The World Bank (2017)
[411] The World Bank (2015)

4. Wettbewerbssituation und Chancen für deutsche Unternehmen

4.1. Allgemeine Wettbewerbssituation auf dem chinesischen Markt

Der chinesische Markt ist hart umkämpft. Nicht nur die ausländische Konkurrenz, sondern zunehmend auch chinesische Unternehmen mit detaillierten Marktkenntnissen und günstigen Preisen nutzen das Wirtschaftswachstum Chinas für sich. Besonders im Bereich der öffentlichen Ausschreibungen beklagen sich ausländische Unternehmen über Benachteiligungen. Im Geschäftsklimaindex/Business Confidence Survey 2017 der Deutschen Handelskammer China gaben 75 Prozent der befragten Unternehmer an, dass die Konkurrenz durch inländische chinesische Firmen gestiegen sei.

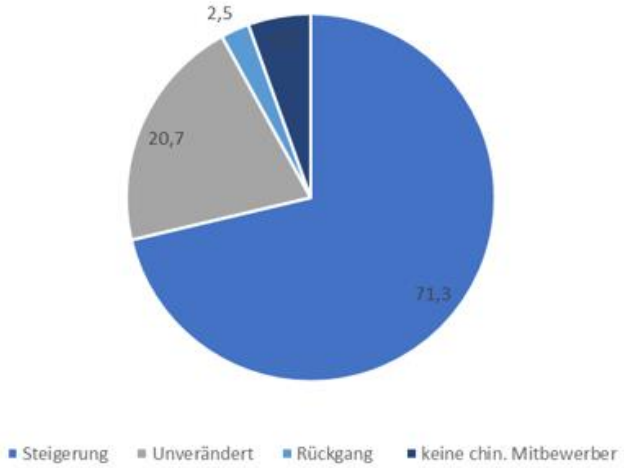

Abbildung 17: Geschäftsklimaindex - Deutsche Unternehmen in China, Konkurrenzentwicklung 2017[412]

Durch das intensive Wachstum des lokalen Binnenmarkts wächst die Konkurrenz inländischer Unternehmen insbesondere seit 2011, dem Startjahr des 12. Fünfjahresplans – und damit auch der Druck auf deutsche Unternehmen, die sich in China angesiedelt haben.

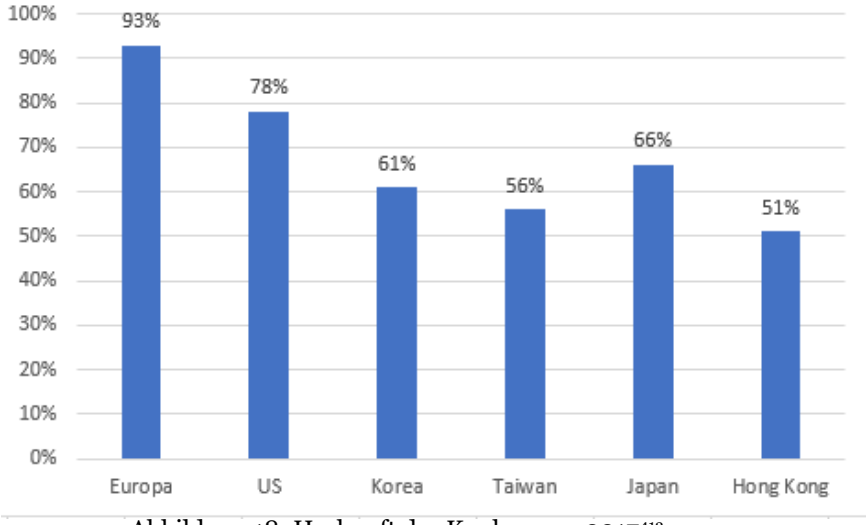

Abbildung 18: Herkunft der Konkurrenz 2017[413]

China ist ein hart umkämpfter Markt mit globaler Konkurrenz und stellt für zahlreiche Branchen den weltgrößten Absatzmarkt dar. Laut der aktuellen Studie der AHK Greater China konkurrierten 2016 knapp 90 Prozent der deutschen Unternehmen mit anderen europäischen Firmen, 78 Prozent mit US-Betrieben und ca. 60 Prozent begegnen asiatischer

[412] German Chamber of Commerce in China (2017)
[413] German Chamber of Commerce in China (2017)

Konkurrenz (vornehmlich aus Japan, Korea und Taiwan). Der stärkste Wettbewerb geht von chinesischen Unternehmen aus: 96 Prozent geben an, lokaler Konkurrenz gegenüberzustehen.

4.2. Chancen und Risiken im chinesischen Gebäudesektor

Dass der chinesische Sektor für energieeffiziente Lösungen sowohl in den Bereichen der Gebäudehülle als auch bei Heizungssystemen in den letzten Jahren an Relevanz gewonnen hat, lässt sich an den Wachstumszahlen der jeweiligen Branchen ablesen. Auch der Reformwille, den die chinesische Regierung in den letzten Jahren erkennen ließ, unterstreicht, dass umweltpolitische Ziele, wie beispielweise die Eindämmung der Luftverschmutzung, von großer Wichtigkeit sind für die aktuelle Planungsperiode bis 2020.

Um eine nachhaltige Umstellung auf sauberere Energieträger zu erreichen und den Energieverbrauch weiter zu verringern, ist China neben den Lösungen von chinesischen Firmen auch auf ausländische Innovationen angewiesen. Mit Veröffentlichungen wie dem Investitionslenkungskatalog, in Zusammenarbeit von NDRC und MOFCOM erstellt, werden für ausländische Firmen klare Signale gesetzt, wo eine tiefere Zusammenarbeit gewünscht wird. Die politische Zielsetzung und gewünschten Fortschritte für China stehen damit im Einklang und sind richtungsweisend für die Zukunft der chinesischen Wirtschaftsentwicklung.[414]

Energieeffiziente Gebäudehülle

Im Vergleich zum Vorjahr sind die Gewinne aus der Bauindustrie im Jahr 2017 um 9,7 Prozent gestiegen und die Investitionen für Immobilien haben ein Rekordhoch von 11 Mrd. RMB erreicht.[415] Aufgrund strengerer Regularien und Kontrollen ist die Nachfrage nach Neubauten zwar in Städten der ersten und zweiten Reihe zurückgegangen, damit gewinnt jedoch der Markt anderenorts an Bedeutung.[416] Mit den Bestrebungen der letzten Jahre, die die Rolle der energieeffizienten Gebäudehülle in der Zukunft der chinesischen Energiepolitik stärken, eröffnen sich hier Marktchancen für Lösungen und Technologien deutscher Unternehmen. Damit soll das Effizienzsteigerungspotenzial dieses Bereiches, der einen sehr hohen Verbrauch aufweist, genutzt werden, um die Energiebilanz des Landes zu verbessern. So hat beispielsweise auch die IEA berechnet, dass China im Vergleich zu anderen Ländern einen beachtlichen Betrag an Energie einsparen könnte, wenn die Volksrepublik allein die Außenhüllen der bestehenden Gebäude verbessern würde.[417]

Eine einfache Außenwanddämmung auch in der Nachrüstung wird genutzt, um ältere Bauwerke effizienter zu gestalten. Zur Dämmung dominieren gegenwärtig synthetische Materialien den chinesischen Markt, auch wenn die Nachfrage nach mineralischen Dämmstoffen wächst. Ein Vorteil der mineralischen Materialien sind ihre feuerhemmenden Eigenschaften, worauf chinesische Behörden neuerdings größeren Wert legen.[418] Für Glasfassaden wird besonders auf Hartglas gesetzt – ein Markt, der sich in den vergangenen Jahren verglichen mit anderen Baustoffen besonders positiv entwickelte.[419] Für deutsche Unternehmen ist dabei zu beachten, dass importierte Baustoffe trotz anziehender Immobilienpreise weiterhin einen bedeutenden Kostenfaktor darstellen – ein Grund dafür, dass oftmals weiterhin ineffiziente Dämmmaterialen verwendet werden. Für Projekte im hochpreisigen Segment werden jedoch besonders Baustoffe aus dem Ausland nachgefragt und auch teilweise deutsche Beratungsfirmen involviert.[420]

Darüber hinaus kann beispielweise die Nutzung von Thermowänden weiter ausgeweitet werden, welche die Isolierung bereits bei der Fertigung eingesetzt bekommen und somit kein Fachwissen auf der Baustelle vor Ort benötigen. Dieses Konzept im Zusammenhang mit den Zielen zum Ausbau von Fertighäusern könnte den chinesischen Markt künftig in schnell wachsenden Regionen in relativ rascher Weise energieeffizienter gestalten.[421]

[414] NDRC (2017c)
[415] GTAI (2018)
[416] GTAI (2018)
[417] IEA (2013)
[418] PNNL (2014)
[419] GTAI (2015c)
[420] GTAI (2016b)
[421] NDRC (2017a)

Der chinesische Fenstermarkt ist einer der wichtigsten weltweit mit einem überdurchschnittlichen Wachstum und einem Marktanteil von 39 Prozent. Der Markt Chinas steht dem deutschen noch um einiges nach: einfachverglaste Fenster mit Aluminiumrahmen weisen sehr schlechte Effizienzwerte auf und wirken sich ungünstig auf die Energieleistung der Gebäudehülle aus, werden in China jedoch standardmäßig, auch aus Kostengründen, verwendet. Wenn China einen in Europa üblichen Standard umsetzen würde, könnten jährlich bis zu 430 Mio. Tonnen Kohle eingespart werden.[422] Da auch vonseiten der Regierung Maßnahmen ergriffen wurden, die für eine bessere Isolierung der Fenster sorgen sollen, ist zu erwarten, dass sich die Nachfrage in China in diese Richtung verschiebt und sich der Markt für energieeffiziente Lösungen positiv entwickeln wird. Für Unternehmen ist dies sehr erfreulich, da der Gewinn für energieeffiziente Produkte zwischen 12 und 15 Prozent liegt, während herkömmliche Produkte nur über eine Gewinnspanne von drei bis fünf Prozent verfügen. Schwierig für Anbieter wird es jedoch nicht nur sein, wechselnde neue Standards umzusetzen, sondern auch die lokalen Unterschiede, die teilweise festgelegt werden, zu berücksichtigen.

Da sich Fenster und Türen in China durch eine relativ kurze Lebenszeit auszeichnen, wird damit gerechnet, dass bis 2024 Investitionen in Höhe von 1 Billion RMB getätigt werden müssen, um die Produkte nachzurüsten und auszuwechseln. Hier können zahlreiche energieeffiziente Komponenten eine wichtige Rolle spielen und gerade für entwickelte Produkte von ausländischen Firmen kann versucht werden, ein Anteil dieser Investitionen für sich zu beanspruchen. Im Jahr 2015 wurden etwa ein Fünftel der Importe aus diesem Bereich von deutschen Unternehmen geliefert.[423]

Deutsche Unternehmen verfügen im Gegensatz zu chinesischen Bauunternehmen über einen großen Erfahrungsschatz für energieeffiziente Gebäudelösungen und bieten damit Produkte an, die auch interessant für den chinesischen Markt sind. Die Expertise an den Markt zu bringen und die technische Beratungsfunktion auszubauen ist wichtiger Bereich für Chinas wachsenden Gebäudebestand. Für die Herstellung, Entwicklung und den Vertrieb ist es bedeutend, den inländischen chinesischen Markt zu verstehen und geeignete chinesische Partner für diese Projekte zu finden. Ausländische Unternehmen sehen sich immer mehr im Wettkampf mit chinesischen Konkurrenten, sodass sich deutsche Firmen beispielweise auf High-Tech-Produkte, Premiumnischen oder spezialisierte Lösungen konzentrieren sollten. Diese können von chinesischer Seite aufgrund fehlenden Know-hows und mangelnder Qualifikation der Arbeitskräfte meist noch nicht umgesetzt werden.

Heizungssysteme

Chinas Heizpolitik mit seinem Schwerpunkt auf der Versorgung mit Kohle befindet sich aktuell in einer Umbruchphase, was vielen neuen Innovationen im Bereich der sauberen und erneuerbaren Energien Raum zur Etablierung bietet. Durch die starke staatliche Kontrolle und Förderung können künftig besonders im Norden des Landes klare Fortschritte erreicht und innovative Produkte auf dem Markt etabliert werden. Das hohe Maß an staatlicher Kontrolle, durch die Dominanz von SOE in diesem Bereich, kann jedoch auch Herausforderungen für ausländische Unternehmen mit sich bringen, beispielsweise bei der Vergabe von öffentlichen Aufträgen.

Für deutsche Unternehmen ergeben sich im Bereich Heizungssysteme vielversprechende Marktmöglichkeiten in Bereichen, die von chinesischen Firmen gegenwärtig kaum Beachtung finden. Aufgrund fehlender kostengünstiger chinesischer Alternativen können deutsche Unternehmen hier leichter Fuß fassen. Deutsche Hersteller können beispielsweise Einzelteile zuliefern, die in Kraftwerken für den Bau benötigt werden. Besonders High-Tech-Geräte zur Messung und Regelung werden in China kaum hergestellt und bieten eine Chance für ausländische Anbieter.[424] Diese werden einerseits für die Anlagen- und Netzüberwachung genutzt und können im Bereich Smart Grid fortschrittlich eingesetzt werden. Andererseits sind solche Produkte auch nutzbar für Haushalte, die ihren eigenen Bedarf in Zukunft messen und regeln wollen.

Für Heizungssysteme allgemein können technisch effiziente und nachhaltige Produkte aus Deutschland auf dem chinesischen Markt integriert werden. Für Systemkomponenten wie Umwälzpumpen, Wärmetauscher sowie Mess- und Steuerungseinheiten bestehen ebenfalls interessante Marktmöglichkeiten für ausländische Anbieter. Diese können beispielsweise für Lösungen im Bereich Solarthermie und Biomasse verwendet werden.

[422] GTAI (2013)
[423] GTAI (2016a)
[424] GTAI (2016b)

Bereits mit dem Übergang im Norden des Landes hin zu Boilern, die geringere Emissionswerte aufweisen und mit Gas anstatt Kohle betrieben werden, konnten sich deutsche Produkte auf dem chinesischen Markt etablieren, da die chinesischen Äquivalente meist nicht die Bedingungen erfüllten, um weiterhin zugelassen und verbaut zu werden. Hier wird deutlich, dass Chinas Reformpolitik einen positiven Einfluss auf die Nachfrage nach energieeffizienten Lösungen haben kann und sich gerade für ausländische Firmen, die entsprechende Lösungen anbieten, ein erfolgreicher Markteinstieg umsetzen lässt. Großes Potenzial haben mittlerweile beispielsweise Kombi-Geräte, die je nach Bedarf auf Basis fossiler oder erneuerbarer Energieträger betrieben werden.[425]

Ein weiterer Bereich der Heizungssysteme, in dem China zwar ein natürlich großes Potenzial bietet, jedoch nicht die technischen Möglichkeiten besitzt, dieses voll auszuschöpfen, ist der Bereich Geothermie. Die anderen erneuerbaren Energien sind mittlerweile alle im Reich der Mitte relativ stark vertreten. Im Rahmen der neuen Energiepolitik will China die Fläche, die durch geothermische Ressourcen beheizt wird, jedoch bis 2020 verdreifachen. Dafür sind sowohl Projekte im Bereich der oberflächennahen sowie Tiefengeothermie geplant. Deutsche Unternehmen können hier ebenfalls mit technischem Fachwissen das Potenzial des Marktes ausschöpfen und beispielsweise in der Forschung und Planung unterstützen. Produkte, die auf dem Markt nachgefragt werden, sind unter anderem Wärmepumpen, Messgeräte und Erdwärmesonden. Um die Effizienz- und Qualitätsvorteile der Produkte für chinesische Unternehmen nutzbar zu machen, sollte After-Sales-Unterstützung angeboten werden und die Mitarbeiter im Umgang mit den Produkten richtig geschult werden.[426]

Da der deutsche Markt schon deutlich weiter fortgeschritten ist in der Versorgung durch erneuerbare Energien, können Unternehmen hier mit Beratungsleistungen unterstützen. An den unterschiedlichen Plänen der chinesischen Ministerien ist erkennbar, dass die Energieversorgung in den kommenden Jahren einen einschneidenden Wandel vollziehen wird. Beispielsweise werden dafür Modelle benötigt, wie eine optimierte Bereitstellung von Heizenergie durch erneuerbare Energien erfolgen kann und Versorgungsengpässe effizienter gelöst werden können.

Im Bereich der Klimatechnik besteht in China zwar eine sehr große Nachfrage und Marktwachstum, allerdings ist die generelle Versorgung schon sehr hoch. Besonders schwierig für ausländische Unternehmen dürfte es sein, dass sich die großen Unternehmen in diesem Bereich schon positioniert haben und die verschiedenen Segmente des Marktes abdecken. Neue Trends in dem Bereich sind intelligente Klimaanlagen, die die alten Geräte ersetzen und anstelle von Einzelgeräten installiert werden sollen.[427] Trotz der positiven Marktentwicklung ist fragwürdig, ob der Massenmarkt für deutsche Unternehmen interessant ist, besonders aufgrund der starken chinesischen Konkurrenz.

Gebäudeintegrierte Photovoltaik

Chinas geschätztes technisches Potenzial für dezentrale Photovoltaik liegt bei 500 GW, verteilt über das ganze Land. Anders als für Photovoltaik-Großprojekte bringen dezentrale Anlagen deutliche Vorteile mit sich. Da Chinas Probleme mit Abregelungsraten kaum mit anderen Ländern vergleichbar sind, ist eine netzunabhängige Versorgung direkt beim Verbraucher besonders erstrebenswert. Die Bereitstellung von Energie einheitlicher zu gestalten, besser zu regulieren und die Überkapazitäten nutzbar zu machen, sind Schwerpunkte der chinesischen Behörden.

Dies benötigt jedoch gerade das Fachwissen von Experten, da China zwar bezüglich der Thematik Photovoltaik sowohl in der Produktion als auch der Installation marktführend ist, die Expertise und das technische Fachwissen für die effiziente Nutzung von dezentralen Anlagen jedoch oft noch fehlt. Des Weiteren werden ausländischen Unternehmen gute Chancen für die Einführung von innovativen Produkten in diesem Bereich zugeschrieben und eine Zusammenarbeit auf der Entwicklungs- und Forschungsebene von chinesischer Seite gewünscht.

Für deutsche Unternehmen gibt es noch einige Nischen, besonders im High-Tech-Bereich, die von chinesischen Unternehmen noch nicht ausreichend besetzt werden oder wo das nötige Know-how für die Umsetzung noch fehlt. Beispielsweise ist dies bei Isolierglaselementen, Dünnschichtmodulen und Lösungen zur optimierten Integration von PV-Elementen in die Gebäudehülle der Fall. Darüber hinaus könnten beim Ausbau von PV-Dachanlagen in China

[425] GTAI (2014)
[426] NDRC (2017a)
[427] GTAI (2017d)

beispielsweise vermehrt Solar-Tracker installiert werden, welche die Effizienz der einzelnen Anlagen steigern und eine effiziente Ausrichtung nach der Sonne gewährleisten.

Obwohl der chinesische Markt in zahlreichen Bereichen gute Chancen für deutsche Unternehmen bietet und die formulierten Ziele eine klare Maßgabe schaffen, bestehen noch weitreichende Probleme in China, die weiterhin eine Barriere für ausländische Firmen darstellen können.

Mangelndes Bewusstsein für Umweltschutz und Energieeffizienz

In weiten Teilen der Bevölkerung und damit auch unter Unternehmern ist das Bewusstsein dafür, dass Energie gespart werden muss, noch nicht besonders ausgeprägt. Chinesische Abnehmer sind sich oft nicht im Klaren darüber, dass mit Green Buildings und erneuerbaren Energien langfristig Energie und vor allem Kosten eingespart werden können. Laut Aussage eines Anbieters verlangen Investoren häufig danach, dass ein Gebäude „grün“ ist. Dies heißt jedoch normalerweise lediglich, dass es entsprechend zertifiziert sein muss, der Investor aber nicht bereit ist, mehr Geld auszugeben. Bei vielen zertifizierten Gebäuden handelt es sich deswegen um Regierungs- oder Vorzeigeprojekte, die spezielle Fördermittel erhalten. Durch den Smog, mit dem Chinas Städte seit geraumer Zeit zu kämpfen haben, und dem steigenden Bewusstsein, dass Energie gespart werden muss, ändert sich dies jedoch nun langsam.

Bedarf an Know-how und Technologien

Eine weitere Herausforderung ist die Tatsache, dass Know-how und Technologien in China im Green Building- und Energieeffizienz-Bereich noch nicht weit fortgeschritten sind. Deshalb sucht das chinesische Bauministerium eine enge Kooperation mit ausländischen Partnern, die Expertise im Green Building-Bereich bieten können. Dies ist ein Bereich, in dem sich insbesondere Chancen für deutsche Hersteller energieeffizienter Technologien und deutsche Green Building-Entwickler bieten. Auch das berufliche Fachwissen und Ausbildungsniveau eines Bauarbeiters in China ist im Gegensatz zu dem eines Designers oder Inspektors sehr niedrig. Die Einhaltung der Energieeffizienz-Standards während der Bauphase stellt daher immer noch ein Problem dar. Ein Training, das auf das Bildungsniveau von Bauarbeitern zugeschnitten ist, fehlt leider noch. Darüber hinaus werden lokale Behördenvertreter, die für die Energieeffizienz zuständig sind, im Turnus von wenigen Jahren versetzt. Das bedeutet, dass sie sich immer wieder an neue Umstände gewöhnen müssen. So geht wichtiges Know-how, etwa der lokalen Gegebenheiten, verloren.

Mangel an Finanzierungsmöglichkeiten

Ebenfalls fehlt es noch an Finanzierungsmöglichkeiten. Insbesondere Anfangsinvestitionen sind oft mit hohen Kosten verbunden, die viele Investoren scheuen. Die strikte Regulierung der Finanzmärkte vonseiten der kommunistischen Partei erschwert zusätzlich die Kreditvergabe. Informationen zur Finanzierung von Green Buildings für Entwickler und die Öffentlichkeit sind schwer in Erfahrung zu bringen. Gerade vielen Energiedienstleistern fehlt es häufig noch an Erfolgen, die ihnen das Vertrauen von Entwicklern und Kreditgebern schenken würden. Gewerbliche Banken lehnen die Finanzierung von energieeffizienten Baumaßnahmen bisher häufig ab, da solche Kredite um bis zu 10 Prozent mehr Volumen benötigen als die für herkömmliche Bauprojekte. Außerdem hat die Regierung die Vergabe von Krediten für Wohnungsprojekte im Jahr 2010 beschränkt, um einer Überhitzung des Immobilienmarktes entgegenzuwirken.

Politische Ebene – Intransparenz, wenig Kontrollen, oberflächliche Planung

Insbesondere die Rahmenbedingungen auf der politischen Ebene gestalten sich noch schwierig: Den Bewerbungsauflagen für die staatliche Finanzierung mangelt es an Transparenz – vonseiten der Zentralregierung wie auch ihrer lokalen Vertretungen. Neu bekannt gegebenen Regelungen fehlt es oft noch an detaillierten Plänen zur Umsetzung von Green Buildings und energieeffizienten Gebäuden. Auch die Planung im Hinblick auf zeitliche Rahmenbedingungen ist oft unrealistisch. Ein weiteres Problem sind oberflächliche Kontrollen zur Umsetzung der Gebäudeenergieeffizienz- und Green Building-Standards, insbesondere in den Provinzen.

5. Markteintritt

Die folgenden Informationen stammen aus dem Informationssheet der AHK Greater China Beijing, das Unternehmen im Rahmen der Markteintrittsberatung zur Verfügung gestellt wird.

Eine Investition in China ist für viele deutsche Unternehmen der erste Schritt in eine neue Welt. Der scheinbar riesige Absatzmarkt ist für ausländische Investoren unterschiedlicher Branchen ein Hauptargument, um nach China zu expandieren. Mit dem Eintritt der Volksrepublik China (VRC) in die Welthandelsorganisation (WTO) wurden einige, für ausländische Beteiligungen bisher nicht zugängliche Wirtschaftsbereiche, insbesondere im Dienstleistungssektor, geöffnet. Die folgenden Informationen geben einen Überblick über Markteintritt und Direktinvestitionen in China. Für Details stehen die Büros der „German Industry and Commerce" (GIC) Greater China gerne zur Verfügung.

5.1. Investitionsanalyse

Obwohl auch weiterhin immer mehr deutsche Unternehmen in die VRC streben, sollten die Risiken einer Geschäftstätigkeit nicht unterschätzt werden. Vorbereitung und Planung einer Investition sollten auf einer Analyse der eigenen Stärken und Schwächen basieren und langfristig ausgerichtet sein. Im Vorfeld der Investition müssen zunächst Geschäftsumfeld, Marktpotenziale und Produktparameter definiert und der Unternehmensschwerpunkt von der bereits ansässigen Konkurrenz abgegrenzt werden. Ein dauerhaftes Engagement auf dem chinesischen Markt schließt in der Regel eine Direktinvestition, d.h. die Gründung eines Unternehmens mit ausländischer Kapitalbeteiligung [Foreign Invested Enterprise (FIE)], ein. Die klassischen Formen der Direktinvestitionen sind das Joint Venture (JV) und die Wholly Foreign Owned Enterprise (WFOE). Weitere Formen der Direktinvestition sind die Gründung einer Holdinggesellschaft, einer Partnerschaftsgesellschaft oder einer Aktiengesellschaft.

5.2. Standortwahl

Die richtige Standortwahl ist gerade für Produktionsunternehmen von großer finanzieller Bedeutung, da Grundstückspreise, Mietzinsen und Lohnkosten je nach Region und Stadt sehr stark voneinander abweichen können. Zudem werden aufgrund des Wettbewerbs der Standorte interessante Vergünstigungen geboten, die die Standortentscheidung beeinflussen können. Auf der anderen Seite bieten Regionen und Städte mit einer niedrigeren Kostenstruktur häufig ein weniger entwickeltes Investitions- und Lebensumfeld, als dies in den chinesischen Wirtschaftszentren der Fall ist.

Bei der Standortwahl sind unter anderem die folgenden Faktoren zu beachten:

- Nähe zum chinesischen Partner, Lieferanten und Kunden;
- Zugang zu Häfen und guter Infrastruktur (Import/Export von Teilen und fertigen Produkten);
- Personalkosten sowie Verfügbarkeit qualifizierter Arbeitskräfte;
- Steuervorteile und andere Investitionsanreize;
- Grundstücks- und Mietkosten.

Mit lokaler Expertise erhält man leichteren Zugang zu den gewünschten Informationen bzw. kann diese erst im erforderlichen Maße analysieren. Mit unserem Netzwerk zu zahlreichen „2nd Tier"-Städten[428] sowie unserer Erfahrung im

[428] In den letzten zwei Jahrzehnten haben sich viele Städte in China unterschiedlich schnell entwickelt, was ein Klassifizierungssystem notwendig machte – das „Tier"-System. Faktoren wie beispielsweise Einwohnerzahl, Größe des Dienstleistungssektors und vorhandene Infrastruktur werden zur Einteilung herangezogen. 2nd Tier-Städte bieten niedrigere Lohnkosten, weniger Wettbewerb und schnelles Wachstum. Es handelt sich hierbei häufig um Provinzhauptstädte.

Umgang mit chinesischen Verwaltungsorganen unterstützen wir deutsche Unternehmen bei allen Schritten einer Standortsuche.

5.3. Rechtsformwahl

Die Möglichkeiten für ausländische Investitionen werden in der Volksrepublik China auf bestimmte Sektoren der chinesischen Wirtschaft beschränkt. Im Vorfeld ist deshalb eine sorgfältige Prüfung der Zulässigkeit der geplanten Investition vorzunehmen. Die verschiedenen Formen von Auslandsinvestitionsvorhaben werden nach einem Katalog[429] in drei Kategorien eingestuft. Die Abstufungen unterteilen die Unternehmen in geförderte, beschränkte und verbotene Branchen. Zusätzlich enthält der Katalog auch Hinweise darauf, ob in einem Wirtschaftszweig Gesellschaften gegründet werden können, deren Anteile vollständig von ausländischen Investoren gehalten werden, d.h. also, ob eine 100-prozentige Tochtergesellschaft gegründet werden kann oder ob nur die Gründung eines JV-Unternehmens zulässig ist, bei dem dann beispielsweise mitunter auch eine chinesische Mehrheitsbeteiligung vorausgesetzt wird.

Für die Gründung einer FIE ist – abhängig vom Investitionsvolumen – eine Registrierung bei der lokalen Administration of Industry and Commerce (AIC) sowie die Hinterlegung eines Protokolls beim lokalen Bureau of Commerce (BoC) erforderlich.

5.4. Office-in-Office-Lösung in den Räumlichkeiten der AHK

Viele Unternehmen erachten es als schwierig, Auslandstätigkeiten zu koordinieren, ohne ständig lokal präsent zu sein. Bereits seit 1999 bietet daher die AHK eine kostengünstige Möglichkeit, Unternehmen bei ihren Geschäftsaktivitäten in China zu begleiten. Die AHK stellt dafür in ihren eigenen Geschäftsräumen einen Arbeitsplatz zur Verfügung und rekrutiert in Abstimmung mit dem deutschen Unternehmen Mitarbeiter, die sich um die Bereiche Einkauf und Qualitätskontrolle, Sales, Vertrieb und Marketing sowie technischen Support und After-Sales-Service kümmern.

Eine solche Office-in-Office-Lösung bietet insbesondere die nachfolgenden Vorteile:

- Risikominimierung durch geringe Kapitalbindung;
- Kein zeit- und kostenintensives Gründungsverfahren in China für das Unternehmen;
- Kein Erfordernis, eine eigene Personal- und Finanzbuchhaltung aufbauen zu müssen;
- Nutzung der Infrastruktur und räumlichen Kapazitäten der AHK einschließlich ihrer Konferenzräume;
- Kontrolle durch AHK-Mitarbeiter, auch wenn der für das Unternehmen eingestellte Mitarbeiter einmal nicht vor Ort ist;
- Nutzung der bestehenden intensiven Kontakte der AHK;
- Kurze Reaktionszeiten auf Fragen von Kunden und Lieferanten;
- Minimierung von Kommunikationsschwierigkeiten durch multilinguale Mitarbeiter.

Die Firmen bleiben normalerweise einige Jahre bei der AHK, danach sind sie in der Regel in China eigenständig (via Gründung einer Gesellschaft etc.) operativ tätig.

5.5. Repräsentanzen

Die einfachste Form einer ausländischen Marktpräsenz in China ist die Eröffnung einer Repräsentanz. Unter einem Repräsentanzbüro versteht man eine ständige Vertretung eines ausländischen Unternehmens in China. Es zählt nicht zu den chinesischen Unternehmen mit ausländischer Kapitalbeteiligung, da es rechtlich unselbstständig ist und in seiner Geschäftstätigkeit vollkommen vom ausländischen Unternehmen abhängig bleibt. Im Vergleich zu einer Direktinvestition

[429] Catalogue for the Guidance of Foreign Investment Industries, 28.07.2017.

in Form eines JV oder einer WFOE stellen Repräsentanzbüros eine relativ kostengünstige Möglichkeit dar, auf dem chinesischen Markt vertreten zu sein.

Repräsentanzbüros ist es allerdings untersagt, selbst unmittelbare Geschäftstätigkeiten zu betreiben. Der Begriff unmittelbare Geschäftstätigkeit ist nicht genau definiert. Fest steht jedoch, dass ein Repräsentanzbüro operativen Geschäften in der Volksrepublik China nicht nachgehen darf. Das bedeutet, dass Repräsentanzen lediglich Hilfstätigkeiten für ihre ausländische Gesellschaft ausführen dürfen. Aus diesem Grund ist der Rahmen der gestatteten Tätigkeiten hauptsächlich beschränkt auf:[430]

- Die Erforschung des Marktes zur Versorgung des Mutterunternehmens mit Informationen;
- Die Anbahnung von Kontakten zu chinesischen Geschäftspartnern;
- Die Verbreitung des Handelsnamens und Förderung des Ansehens des Mutterunternehmens;
- Den Druck von Visitenkarten des Unternehmens mit Angaben eines Ansprechpartners vor Ort.

Obwohl ein Repräsentanzbüro zwar keine unmittelbare Geschäftstätigkeit entfalten darf, unterliegt es trotzdem in China der Steuerpflicht nach der „Cost-Plus"-Methode, d.h. es wird letztlich anhand seiner Ausgaben, wie Gehälter und Miete etc., besteuert.

Die Gründung eines Repräsentanzbüros erfolgt im Wesentlichen in zwei Schritten:

- Behördliche Genehmigung beim örtlichen Amt für Industrie und Handel sowie Ausstellung des Registrierungszertifikates;
- Anfertigung offizieller Stempel und Hinterlegung eines Protokolls beim Amt für Öffentliche Sicherheit; Veröffentlichung in dem hierfür vorgesehenen Medium; Anmeldung bei der Steuerbehörde mit der Eröffnung eines Kontos bei einer chinesischen Bank.

Mit der Erteilung des Zertifikates ist das Vertretungsbüro offiziell gegründet und kann seinen Aktivitäten nachgehen.

5.6. Joint Ventures

Unter einem JV in China versteht man ein gemeinsam geführtes Unternehmen unter Beteiligung von mindestens zwei Partnern, wobei einer der Partner aus China stammt. Zur Verfolgung eines gemeinsamen Ziels vereinen zwei oder mehrere Unternehmen idealtypisch ihre Unternehmensstärken. In China ist bei JV zwischen Gemeinschaftsunternehmen, sogenannten Equity Joint Ventures (EJV), und Kooperationsunternehmen, sogenannten Contractual Joint Ventures (CJV), zu unterscheiden.

Equity Joint Ventures

Ein EJV wird in Form einer Limited Liability Company (LLC), vergleichbar mit der Rechtsform einer deutschen GmbH (Gesellschaft mit beschränkter Haftung), errichtet. Bei der Entscheidung, ob eine Direktinvestition in der Form eines JV oder einer WFOE getätigt werden soll, ist unter anderem auch zu berücksichtigen, dass in China Kenntnisse der chinesischen Sprache und Kultur sowie ein persönliches Netzwerk auch im geschäftlichen Bereich noch immer ein Vorteil sein kann. Ein chinesischer Partner, der über die richtigen Beziehungen verfügt, kann die Erteilung der erforderlichen Genehmigungen erleichtern und einen wesentlichen Beitrag zum geschäftlichen Erfolg leisten. Allerdings kann in einem JV die Alltagskooperation zum Teil mit erheblichen Konflikten verbunden sein.

[430] Gemäß § 14 der „Verwaltungsvorschriften über die Registrierung von Repräsentanzen ausländischer Unternehmen" darf eine Repräsentanz folgende Tätigkeiten ausüben, die sich auf die Geschäfte des ausländischen Unternehmens beziehen:
(1) Marktforschung, Ausstellung oder Verkaufsförderung in Bezug auf die Produkte oder Dienstleistungen des ausländischen Unternehmens und
(2) Verbindungsaktivitäten in Bezug auf den Verkauf von Produkten, die Erbringung von Dienstleistungen, die Beschaffung und Investitionen des ausländischen Unternehmens in China.

JV stellen in China unter Managementgesichtspunkten die anspruchsvollste und komplizierteste Unternehmens- und Investitionsform dar. Das Risiko des Scheiterns eines JV ist keineswegs geringer als bei einem 100-prozentigen Tochterunternehmen. Wie die Erfahrung lehrt, ist dieses Risiko bei JV unter Umständen sogar noch höher. Viele Faktoren spielen eine Rolle, wobei insbesondere die Wahl des richtigen Partners von herausragender Bedeutung ist.

Der Anteil eines ausländischen Investors an einem EJV soll nicht weniger als 25 Prozent betragen. Das chinesische Gesellschaftsrecht unterscheidet zwischen dem Stammkapital und der Gesamtinvestitionssumme. Das Stammkapital ist derjenige Betrag, der zur Gründung der Gesellschaft erforderlich ist und von den Gesellschaftern tatsächlich eingezahlt werden muss. Die Einzahlung kann in Raten erfolgen. Die Kapitaleinlagen eines JV können in bar, in Form patentierter Technologien, Maschinen und Materialen oder sonstiger Eigentumsrechte geleistet werden. Gewinn und Verlust des JV werden zwischen den Investoren im Verhältnis ihrer prozentualen Beteiligung am Stammkapital aufgeteilt.

Oberstes Geschäftsführungsorgan eines EJV ist das Board of Directors (BoD). Das BoD muss aus mindestens drei Mitgliedern bestehen. Laut dem Gesellschaftsgesetz vom Januar 2013 soll ein JV neben dem BoD auch ein Board of Supervisors oder bei kleineren Unternehmen ein oder zwei Supervisors haben. Die Aufgabe des Supervisors ist es, die Management- sowie Finanzüberwachung im Unternehmen auszuüben sowie zu verhindern, dass die Arbeitsausführung der Direktoren rechtswidrig ist, und gegebenenfalls einzuschreiten. Die Sitzverteilung im BoD erfolgt durch Vereinbarung der Gesellschafter unter Berücksichtigung ihrer Geschäftsanteile. Die Entscheidungsfindung im BoD kann grundsätzlich mit einfacher Mehrheit erfolgen. Eine Reihe grundlegender Angelegenheiten, wie z. B. Änderungen des Stammkapitals, Änderungen der Satzung, Übertragung von Geschäftsanteilen, Auflösung des JV etc., bedürfen jedoch eines einstimmigen Beschlusses aller bei der entsprechenden Sitzung anwesenden Mitglieder. Der Vorsitzende des BoD ist gesetzlicher Vertreter der Gesellschaft. Auch ein ausländischer Manager kann den Vorsitz des BoD innehaben, der stellvertretende Vorsitzende wird dann allerdings von der chinesischen Seite gestellt.

Contractual Joint Ventures

Der grundlegende Unterschied zwischen einem CJV und einem EJV besteht darin, dass die Gesellschafter im Rahmen eines CJV auch sogenannte Kooperationsbedingungen einbringen können. Zudem haben die Gesellschafter mehr Freiheit bei der Gestaltung des JV-Vertrages, beispielsweise ist hier die Gewinnausschüttung nicht an das Verhältnis der jeweiligen Gesellschafteranteile geknüpft. Ein CJV kann als Gesellschaft mit beschränkter Haftung oder als Unternehmen ohne eigene Rechtspersönlichkeit errichtet werden. Kooperationsbedingungen können aus Landnutzungsrechten, gewerblichen Schutzrechten, Know-how und anderen Eigentumsrechten bestehen. Sie werden nicht Bestandteil des Stammkapitals. Anstelle eines BoD kann ein gemeinsames Verwaltungskomitee als oberstes Geschäftsführungsorgan eingesetzt werden. Bei CJV ohne eigene Rechtspersönlichkeit ersetzt dieses Komitee das BoD. In der Praxis werden CJV häufig für Einzelprojekte, wie z. B. Bauprojekte, verwendet.

5.7. Wholly Foreign Owned Enterprises

Anders als bei einem JV bietet eine WFOE den Vorteil, dass der ausländische Investor die Geschäftsführung der Gesellschaft vollständig kontrolliert und die Organisation des Unternehmens flexibler gestalten kann. In einer WFOE kann auch die Geheimhaltung von Technologie und Know-how effektiver kontrolliert werden als in einem JV. Diese Gesichtspunkte führen dazu, dass in der Praxis derzeit die Mehrheit der ausländischen Investoren bei Neuinvestitionen zur Errichtung einer WFOE tendiert. Eine WFOE kann als Produktions-, Handels- oder Dienstleistungsunternehmen gegründet werden. Gemäß der jüngsten Änderung des chinesischen Gesellschaftsrechts und der Durchführungsbestimmungen zum WFOE-Gesetz der VR China, die seit dem 1. März 2014 in Kraft sind, ist das Aufbringen eines Mindestbetrags zur Einzahlung des Stammkapitals gesetzlich nicht mehr vorgeschrieben. Den Gründern wird damit grundsätzlich die Einschätzung überlassen, welche Summe für die Errichtung des WFOE notwendig ist. Allerdings ist in diesem Zusammenhang zu berücksichtigen, dass es trotz dieser Neuerungen in verschiedenen Städten weiterhin häufig dazu kommt, dass die Aufbringung eines Mindeststammkapitals – variierend in der Höhe – gefordert wird. Es erscheint daher sinnvoll, im Vorfeld einer Investition entsprechende Informationen einzuholen.

Durch die vorgenannten Änderungen ist weiterhin das Erfordernis weggefallen, dass der gesetzliche Zeitplan zur vollständigen Einzahlung des Stammkapitals vorgelegt werden muss. Entschließt sich der Investor dazu, das

Mindestkapital in bar zu erbringen, hat er nun in umfangreicherem Maße die Möglichkeit, diese Einlage mittels Ratenzahlung aufzubringen (vgl. Art. 30 of Implementing Rules to WFOE-Law).

Die interne Organisation einer 100-prozentigen Tochtergesellschaft (WFOE) und damit auch einer FIE bestimmt sich nach den Vorschriften des Gesellschaftsgesetzes der Volksrepublik China. Danach müssen alle WFOE zusätzlich zum BoD/Executive Director eine Gesellschafterversammlung und ein im Regelfall aus mindestens drei Mitgliedern bestehendes Aufsichtsorgan (Supervisory Board) bzw. ein bis zwei Supervisors für kleine Gesellschaften einrichten. Die Gesellschafterversammlung ist somit nunmehr das oberste Organ der Gesellschaft. Das BoD/der Executive Director sollen die Beschlüsse der Gesellschafterversammlung im Tagesgeschäft umsetzen, allerdings unter Aufsicht des Supervisory Board/der Supervisor.

Produktionsgesellschaft

Soll eine Produktionsgesellschaft in China errichtet werden, kann dies entweder auf Grundlage einer WFOE oder als JV geschehen. Die Gründung eines JV bietet sich vor allem dann an, wenn angestrebt wird, bereits bestehende Partnerschaften auszubauen oder Distributionskanäle zu nutzen.

WFOEs werden grundsätzlich als GmbH gegründet. Besonderes Augenmerk ist bei der Gründung einer 100-prozentigen Tochtergesellschaft auf die Formulierung des geplanten Geschäftsbereichs in der Satzung zu legen.

Für die Anmeldung sind verschiedene Formalitäten zu berücksichtigen. So muss z. B. ein von der chinesischen Botschaft im Ausland beglaubigter Handelsregisterauszug des ausländischen Investors und ein chinesischer Firmenname bei den Behörden eingereicht werden. Für den Erhalt der Genehmigungsurkunde müssen die Satzung (Articles of Association, AoA), in der der Geschäftsbereich (Business Scope) definiert wird, sowie eine Machbarkeitsstudie (Feasibility Study) und weitere Unterlagen erstellt und bei verschiedenen Behörden eingereicht werden. Produzierende Unternehmen müssen zudem die Auflagen einer von Behördenseite durchgeführten Umweltschutzprüfung besonders berücksichtigen. Chemieunternehmen müssen sich einer umfangreichen und kostenintensiven Prüfung unterziehen.

Je nach Größe und Umfang einer Investition dauert der gesamte Gründungsprozess bis zum Erhalt der Geschäftslizenz unterschiedlich lange. Mit der Business-Licence ist die Produktionsgesellschaft ein offizielles chinesisches Unternehmen, jedoch müssen noch diverse Behördengänge erledigt werden, wie z. B. die Hinterlegung eines Protokolls beim Bureau of Commerce, die Registrierung bei der Steuer- und Zollbehörde sowie beim Finanzamt.

Handelsgesellschaft

Ausländische Firmen, die in China in den Bereichen Wholesale, Retail und Franchising tätig werden wollen, können eine Handelsgesellschaft, eine sogenannte Foreign Invested Commercial Enterprise (FICE), gründen. Handelsgesellschaften können importierte und lokale Produkte über ihr eigenes Wholesale-, Retail- und Franchise-System vertreiben. Das chinesische Handelsrecht unterscheidet zwischen Groß- und Einzelhandel. Dem Großhändler ist nur gestattet, Handel mit anderen Groß- und Einzelhändlern zu betreiben. Einzelhändler wiederum dürfen nur an den Endkunden verkaufen. Bei dem Handel mit Waren, für die bestimmte Vorschriften oder für deren Import und Export Quoten und Lizenzkontrollen bestehen, muss die Handelsgesellschaft die Regelungen in den jeweils einschlägigen chinesischen Gesetzen beachten. Restriktionen bestehen beispielsweise für einige Produkte aus den Bereichen Chemie, Landwirtschaft und Medizin. Eine spezielle Genehmigung ist auch für besondere Vertriebsaktivitäten wie den Verkauf über TV, Internet und Verkaufsmaschinen erforderlich. Der Gründungsprozess einer Handelsgesellschaft entspricht grundsätzlich dem für Produktionsunternehmen, wobei aber die Umweltschutzprüfung wegfällt.

Die Möglichkeit, Handelsgesellschaften zu gründen, bietet deutschen Firmen neue Perspektiven, so z. B. für den Vertrieb von Ersatz- und Zulieferteilen, den dazugehörigen Services sowie den Aufbau eines After-Sales-Bereichs.

Dienstleistungsgesellschaft

Auch Dienstleistungsgesellschaften können in Form einer WFOE gegründet werden. Der Ablauf des Gründungsprozesses ist mit dem der Handelsgesellschaften vergleichbar. Seit dem WTO-Beitritt ist der Markteintritt in viele Dienstleistungsbereiche, beispielsweise Consulting und Design, in China möglich.

5.8. Holding

Für die Gründung einer Holdinggesellschaft ist ein Mindestkapital von 30 Mio. USD vorgeschrieben. Des Weiteren müssen mindestens 25 Prozent der Anteile in der Hand der ausländischen Investoren gehalten werden. Deswegen kommt die Gründung einer holding company oft nur für große multinationale Konzerne in Frage. Die Holdinggesellschaften dürfen nicht produzieren, sondern nur am Waren-Export/Import, dem Handel, der Verteilung der Produkte in China sowie R&D (Research & Development) teilnehmen. Nach Genehmigung durch das zuständige Handelsministerium in Peking kann eine Holdinggesellschaft auch den Devisenausgleich unter den Gesellschaften der Gruppe vornehmen und die Beteiligungen anderer Gesellschaften der Gruppe an anderen chinesischen Kapitalanlagen halten. Wenn das Stammkapital einer Investmentgesellschaft die 30 Mio. USD überschreitet, darf die Holdinggesellschaft maximal die vierfache Menge seines einbezahlten Stammkapitals als Fremddarlehen aufnehmen; wenn das Stammkapital hingegen mehr als 100 Mio. USD beträgt, darf der aufgenommene Darlehensbetrag sogar eine bis zu sechsfache Höhe des einbezahlten Stammkapitals erreichen.

5.9. Aktiengesellschaft

Seit 1995 können ausländische Investoren auch Aktiengesellschaften in China gründen. Die Errichtung einer Aktiengesellschaft mit ausländischer Kapitalbeteiligung bedarf der Beteiligung von mindestens fünf sogenannten Promotern, von denen mehr als die Hälfte ihren Wohnsitz in China haben und mindestens einer davon ausländischer Investor sein muss. Weiterhin muss das Stammkapital mindestens 30 Mio. RMB betragen. Wegen der relativ engen Gründungsvoraussetzungen haben Aktiengesellschaften mit ausländischer Kapitalbeteiligung in der Praxis bisher keine besondere Bedeutung erlangt. So dürfen die Anteilsinhaber beispielsweise ihre Aktien auch in den ersten drei Jahren nach der Gründung der Aktiengesellschaft nicht veräußern.

5.10. Mergers & Acquisition

Neben einer Neugründung besteht die Möglichkeit, in ein bestehendes chinesisches Unternehmen zu investieren. In Betracht kommt der Erwerb eines Teils oder aller Geschäftsanteile eines bereits bestehenden Unternehmens mit ausländischer Kapitalbeteiligung oder einer rein chinesischen Gesellschaft. Inzwischen werden vor allem rein chinesische Unternehmen erworben. Mit einem Unternehmenskauf verbinden viele ausländische Investoren die Möglichkeit eines schnellen Markteintritts in China.

Eine anteilige oder komplette Beteiligung setzt voraus, dass man das Unternehmen gründlich überprüft hat. Bei einem Anteilskauf (Share Deal) sollte man die Buchführung und Dokumentation chinesischer Unternehmen und deren Bewertung besonders prüfen. Oftmals sind der Kauf von einzelnen Vermögensgegenständen (Asset Deals) und die Neugründung eines Unternehmens vorteilhafter. Verbindlichkeiten des chinesischen Unternehmens werden nicht übernommen und die genaue Prüfung der einzelnen Vermögensgegenstände ist übersichtlicher.

6. Steuerwesen

Unternehmen, die in China tätig sind, unterliegen grundsätzlich folgenden Steuern:

- Körperschaftsteuer;
- Einkommensteuer für natürliche Personen;
- Mehrwertsteuer;
- Konsumsteuer;
- Andere Steuern (Stempelsteuer, Grundübertragungssteuer, Kfz-Steuer etc.).

Körperschaftsteuer:

Am 16. März 2007 wurde das neue chinesische Körperschaftsteuergesetz (Enterprise Income Tax Law) verabschiedet. Statt bisher 15 bis 33 Prozent für FIE und 33 Prozent für chinesische Unternehmen gilt seit dem 1. Januar 2008 ein einheitlicher Steuersatz von 25 Prozent für alle in China steuerlich ansässigen Unternehmen. Für Unternehmen, die sich als kleine Unternehmen mit kleinen Gewinnen qualifiziert haben, gilt ein begünstigter Steuersatz von 20 Prozent. Dieser Steuersatz fällt nach geltendem Recht aber lediglich auf die Hälfte der von diesen sogenannten kleinen Unternehmen erzielten Gewinne an. Damit liegt der eigentliche effektive Steuersatz sogar bei nur 10 Prozent.

High- bzw. New-Tech-Unternehmen unterliegen einem Steuersatz von 15 Prozent. Produktionsgesellschaften, die als High-/New-Tech-Unternehmen anerkannt werden möchten, müssen gleichzeitig die folgenden Bedingungen erfüllen:[431]

1.1.1. das Unternehmen besteht im Zeitpunkt der Antragstellung bereits seit mindestens einem Jahr;

1.1.2. das Unternehmen hat die Rechte bezüglich des geistigen Eigentums für die Kerntechnologie ihrer Schlüsselprodukte (und Dienstleistungen) durch eigenständige Forschung und Entwicklung, Zuweisung, Annahme von Geschenken, Fusion und Übernahme etc. originär erworben;

1.1.3. die Schlüsseltechnologie der Hauptprodukte (und/oder Dienstleistungen) fällt in den Kompetenzbereich derjenigen Clusterregionen, in denen Spitzentechnologie von staatlicher Seite gefördert wird;

1.1.4. die technischen Angestellten, die im Bereich Forschung und Entwicklung arbeiten und wichtige technologische Innovationen entwickeln, repräsentieren im jeweiligen Antragsjahr 10 Prozent der gesamten Mitarbeiterschaft des Unternehmens;

1.1.5. der prozentuale Anteil von Forschung und Entwicklung an den Gesamtausgaben aus den drei vorangegangenen Geschäftsjahren (im Falle einer kürzeren Betriebszeit des Unternehmens wird diese entsprechend angesetzt):

(a) beträgt mind. 5 Prozent für Unternehmen, deren Verkaufserlöse im letzten Jahr weniger als RMB 50 Mio. erreichten;

(b) beträgt mind. 4 Prozent für Unternehmen, deren Verkaufserlöse im letzten Jahr zwischen RMB 50 Mio. und RMB 200 Mio. lagen;

(c) beträgt mind. 3 Prozent für Unternehmen, deren Verkaufserlöse im letzten Jahr bei mindestens RMB 200 Mio. lagen.

Der Anteil der Gesamtausgaben für Forschung und Entwicklung des Unternehmens in China stellt nicht weniger als 60 Prozent der gesamten Ausgaben des Unternehmens für Forschung und Entwicklung dar;

[431] China Master Tax Guide (2012)

1.1.6. die Erlöse des Unternehmens durch High-Tech-Produkte (und Dienstleistungen) sind für mindestens 60 Prozent der gesamten Einnahmen im aktuellen Zeitraum verantwortlich;

(7) eine Auswertung zur Innovationskapazität des Unternehmens erfüllt die gesetzlichen Anforderungen;

(8) das Unternehmen verzeichnete für das Jahr vor der Antragstellung keine bedeutenden Sicherheits- oder Qualitätsvorfälle bzw. schwerwiegenden Umweltverstöße.

Mit dem neuen Gesetz werden viele Steuerermäßigungen abgeschafft. Steuerermäßigungen und Steuerbefreiungen werden weiterhin Unternehmen, die im Bereich Infrastruktur, Land- und Forstwirtschaft oder Fischerei aktiv sind, gewährt. Auch sowohl Einkünfte aus energie- und wassersparenden sowie umweltfreundlichen Aktivitäten als auch Einkünfte aus qualifizierten Technologietransfers können Gegenstand von Steuerermäßigungen sein.

Einkommensteuer natürlicher Personen:

Das chinesische Einkommensteuersystem ist ein Stufensystem, d.h. unterschiedliche Einkunftsarten unterliegen auch unterschiedlichen Steuersätzen. Anders als das deutsche Steuerrecht kennt das chinesische Steuerrecht hingegen keine Vergünstigungen für Kinder oder Ehegatten. Ehepartner werden getrennt veranlagt.

Bei Einkünften aus unselbstständiger Arbeit, bspw. im Falle eines Angestelltenverhältnisses, wird die Lohnsteuer nach den folgenden progressiven Steuersätzen erhoben:

Grad	**Steuerpflichtige Einkünfte / Monatsbrutto**	**Satz**	**„Quick Deduction"-Betrag** (siehe Beispiel unten)
1	bis 1.500 CNY	3 %	0
2	von 1.501 bis 4.500 CNY	10 %	105
3	von 4.501 bis 9.000 CNY	20 %	555
4	von 9.001 bis 35.000 CNY	25 %	1.005
5	von 35.001 bis 55.000 CNY	30 %	2.755
6	von 55.001 bis 80.000 CNY	35 %	5.505
7	über 80.000 CYN	45 %	13.505

Tabelle 12: Lohnsteuersätze nach progressiven Steuersätzen

Umsatzsteuer:

Der chinesischen Umsatzsteuer unterliegen Unternehmen sowie natürliche Personen. Hauptanwendungsbereiche sind der Verkauf und Import von Produkten, die Erbringung von Leistungen zur Instandsetzung oder Weiterverarbeitung, die Lieferung, Lohnveredlung, Reparatur und Austauschdienstleistung sowie die Wareneinfuhr auf jeder Produktions- und Handelsstufe. Der Steuersatz variiert je nach Art der Güter. Der allgemeine Steuersatz für Waren beträgt 17 Prozent. Ein reduzierter Steuersatz in Höhe von 13 Prozent ist anwendbar auf bestimmte lebenswichtige Güter wie Getreide, Leitungswasser, Kohle, Gas, Nahrungsmittel, Bücher, Rohöl, Moschus, Zucker, Kupfer, Platin, elektronische Publikationen und Software-Produktlizenzen. Umsatzsteuerfrei sind gebrauchte Waren und unmittelbar vom Landwirt vertriebene Agrarerzeugnisse.

Mit dem 1. Juli 2017 wurde der bisherige Steuersatz von 13 Prozent abgeschafft und die Produkte, die normalerweise mit 13 Prozent versteuert wurden, werden nunmehr mit einem Steuersatz von 11 Prozent belegt. Ab Mai 2018 werden zudem die bisherigen Steuersätze von 17 Prozent bzw. 11 Prozent, welche bisher auf umsatzsteuerrelevante Verkaufsaktivitäten bzw. importierte Güter anfielen, auf 16 Prozent bzw. 10 Prozent gesenkt.

Mit dem 1. Mai 2016 wurde die Geschäftssteuer („Business Tax") in China abgeschafft und die Umsatzsteuerpflicht auf alle Wirtschaftsbereiche ausgeweitet.

Zusätzlich werden bei der Umsatzsteuer regionale Aufschläge, abhängig vom Firmensitz, fällig. Aktuell führt dies bei einer Dienstleistungsumsatzsteuer von 6 Prozent in Shanghai (Stadt) zu einem tatsächlichen Umsatzsteuersatz von 6,78 Prozent, in Peking (Stadt) von 6,72 Prozent.

Für grenzüberschreitende Dienstleitungen (z. B. zwischen der deutschen Mutter- und der chinesischen Tochtergesellschaft) gelten einige Besonderheiten: Chinesische Dienstleistungsempfänger, die Dienstleistungen eines ausländischen Unternehmens in Anspruch nehmen, sind für die Abführung der Umsatzsteuer verantwortlich. Der auf die Umsatzsteuer entfallende Steuersatz wird von dem gesamten Betrag abgezogen und an die Steuerbehörde gezahlt. Danach kann die Begleichung des Entgeltes für die Dienstleistung im Ausland erfolgen. Ausgenommen davon sind Dienstleistungen, die vollständig im Ausland konsumiert werden.

Verbrauchssteuer:

Diese Steuer ist anwendbar auf die Herstellung, Verarbeitung und den Import von bestimmten Luxusgütern wie Autos, Zigaretten, Alkohol, Schmuck etc.

7. Marktbarrieren und Herausforderungen auf dem chinesischen Markt

Im Geschäftsklimaindex der AHK Greater China vom Jahr 2016 wurden, wie bereits 2014, steigende Lohnkosten als größte Herausforderung genannt. Im Jahr 2017 wurde dagegen die Personalsuche als Hauptproblem angesehen.[432] Viele der Herausforderungen, wie Fachkräftemangel, hohe Personalfluktuation und langsames Internet, treffen auch auf die Branche der erneuerbaren Energien und verwandte Technologien zu. Eine der zentralen Hürden für deutsche Unternehmen ist und bleibt jedoch der ungleiche Zugang zu Informationen und eine fehlende Transparenz von öffentlichen Ausschreibungen.

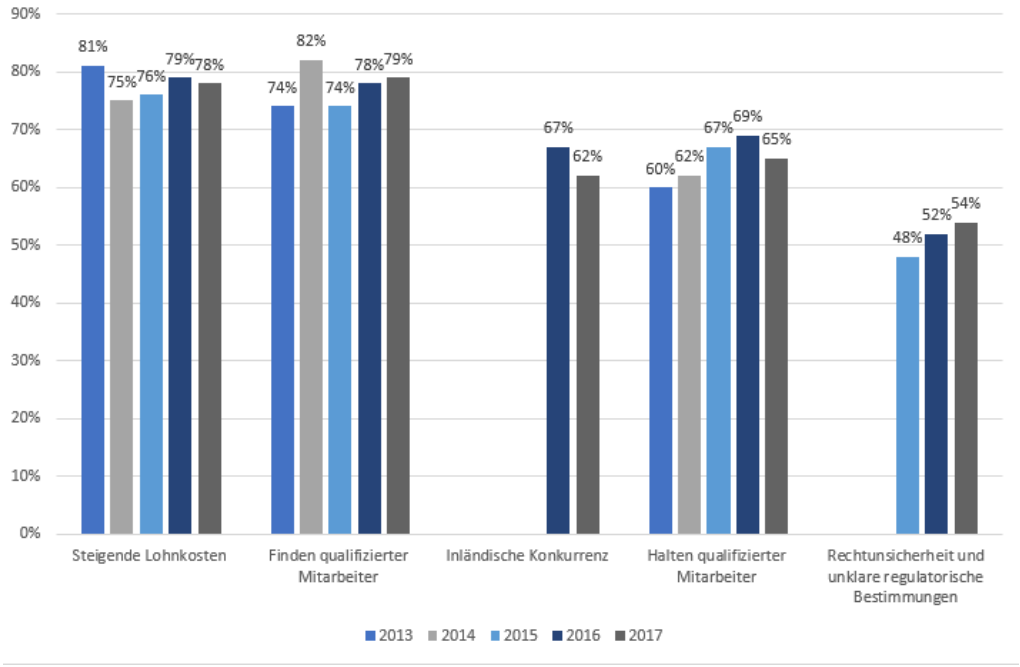

Abbildung 19: Geschäftsklimaindex - Top 5 Unternehmensherausforderungen in China 2017[433]

(* „Inländische Konkurrenz“ 2016 erstmals abgefragt, Vorjahresangaben aus früheren Ausgaben des Business Confidence Survey)

[432] German Chamber of Commerce in China (2017)
[433] German Chamber of Commerce in China (2017)

7.1. Zentrale Herausforderungen: Mitarbeiter und Lohnkosten

Auf den vorderen beiden Plätzen stehen Probleme bezüglich der steigenden Lohnkosten im Reich der Mitte sowie dem Finden von qualifizierten Mitarbeitern. Viele deutsche Unternehmen werden während eines Markeintritts sowie bei einer Expansion der Firma durch einen Mangel an passend ausgebildeten chinesischen Mitarbeitern gebremst. Qualifiziertes Personal zu finden ist für 74 Prozent der Unternehmen ein großes oder sehr großes Problem, auch wenn dieser Wert um 8 Prozent im Vergleich zum Vorjahr sank. Die steigenden Lohnkosten, die von 79 Prozent der Firmen als Hauptproblem angesehen werden (2015 waren es noch 76 Prozent), haben zwar als Herausforderung seit 2014 nicht signifikant, aber stetig zugenommen und bleiben damit insgesamt die größte Sorge für deutsche Unternehmen in China. Nach der diesjährigen Neueinführung der Kategorien „Änderung des Wirtschaftsklimas/wirtschaftliche Abkühlung“ sowie „Inländische Konkurrenz“ nahmen diese Herausforderungen auf Anhieb Platz drei und vier in der Umfrage ein. Weiterhin bereitet das Halten qualifizierten Personals für 60 Prozent der befragten Unternehmen Schwierigkeiten. Dieses Problem hat sich allerdings angesichts des sich weiterhin verlangsamenden Wirtschaftswachstums und der daraus resultierenden höheren Unsicherheiten im Arbeitsmarkt leicht entspannt. Insgesamt bleibt das Finden und Halten von qualifiziertem Personal damit weiter ein Kernproblem und verdeutlicht nicht nur den Mangel an gut ausgebildeten Arbeitskräften in China, sondern erweist sich auch als eine zentrale Hürde im Transformationsprozess der chinesischen Wirtschaft.

Chinesische Mitarbeiter bewerten einen Arbeitsplatz in erster Linie nach dem Gehalt. Mit steigendem Wohlstand spielen jedoch auch Faktoren wie die Sicherheit des Arbeitsplatzes, Angebote zur Weiterbildung, Aufstiegschancen im Unternehmen, projektunabhängige bzw. langfristige Verträge, überdurchschnittlich gute Arbeits- und Lebensbedingungen, flexible Regelungen bei einer Mutterschaft, außerbetriebliche Aktivitäten der Belegschaft oder Angebote für Kurse und Sportvereine eine zunehmend wichtige Rolle. Besonders hohe Fluktuationsquoten sind bei Unternehmen in relativ neuen Branchen, wie beispielsweise der Umwelttechnologie, zu beobachten. Steigt jedoch die Marktreife, binden sich Mitarbeiter immer intensiver an ihr Unternehmen.

7.2. Sonstige Herausforderungen und Marktbarrieren

Geschäftspartner, Zölle, Grundstücke und interkulturelle Barrieren

Neben steigenden Lohnkosten und Problemen beim Finden und Halten von qualifizierten Mitarbeitern spielen auch Schwierigkeiten bei der Kooperation mit den passenden Geschäftspartnern in China eine Rolle. Staatliche oder ehemals staatliche chinesische Unternehmen leiden unter Problemen wie ungeeignetem Personal, ineffizienten Managementstrukturen, veralteten Produktionsstätten und Marketing-Methoden. Auch bei privaten Firmen sollten zur Sicherheit Bilanzen gründlich geprüft werden – bestenfalls von einem externen Berater. In jedem Fall sollte im Vorfeld genügend Zeit für Recherchen und Sondierungsgespräche einplant werden, denn nur so kann ein chinesisches Unternehmen detailliert analysiert und dann richtig eingeschätzt werden.

Des Weiteren bieten viele Produkte aus dem Bereich der erneuerbaren Energien im internationalen Handel deutliche Vorteile gegenüber Produkten aus anderen Branchen: So werden Windturbinen und entsprechende Teile ab 2014 quasi gebührenfrei verzollt und erhalten eine Vergünstigung der Mehrwertsteuer um 50 Prozent (8,5 Prozent anstatt 17 Prozent). Außerdem entfallen Importzölle für inländisch nicht herstellbare Anlagenteile.[434]

Mit dem Beitritt Chinas in die WTO liefen die Importquoten für chinesische Unternehmen, JVs und WFOE aus. Darüber hinaus strich die chinesische Regierung die Auflagen zur Beschaffung von Betriebsmitteln und Rohstoffen aus China. Des Weiteren ist der Besitz von Grundstücken in China nicht möglich. Grundstücke können lediglich für gewisse Zeiträume gepachtet werden. Hier gelten folgende Zeiträume: 40 Jahre für Gewerbe, 50 Jahre für industrielle Nutzung und 70 Jahre für Wohngebäude. Zum Erwerb einer Immobilie benötigen ausländische Firmen eine Unternehmensform, die dem chinesischen Rechtsstatus gerecht wird. Neben dem Erwerb von Grundstücken gibt es schlussendlich auch kulturelle Barrieren: So treten Schwierigkeiten nicht nur bei der Landessprache auf, sondern auch bei der Mentalität – gerade in der Geschäftswelt. Durch die Intransparenz und die vielschichtigen Verzweigungen der chinesischen Geschäftswelt sind die

[434] chinapower.com.cn (2014)

Vorgänge zur Abwicklung von Geschäften komplex. Eine vollständige Dokumentation von Transaktionen, technischen und legalen Dokumenten gehört in China beispielsweise nicht zum Standard.

Öffentliche Ausschreibungen

Zurzeit besitzt China im GPA der WTO ausschließlich den Status des Beobachters. Alle bisher von China bezüglich einer Öffnung abgegebenen Angebote wurden abgelehnt, da diese von der Mehrheit der WTO-Mitglieder als unzureichend angesehen wurden.[435] Der Weg muss unter anderem in den Feldern „diskriminierungsfreier Marktzugang" (z. B. durch Abbau der Beteiligungsgrenzen ausländischer Unternehmen, Behebung technischer Marktzutrittsbeschränkungen durch Standards und Zertifizierungsanforderungen, Verschlankung langwieriger Zulassungsverfahren), aber auch im Bereich „öffentliches Beschaffungswesen" fortgesetzt werden.[436]

VII. Profile der Marktakteure

Das folgende Kapitel gibt eine Übersicht über ausgewählte/relevante Marktakteure in Verbindung mit dem Gebäudesektor in China. Dazu zählen Kontakte aus dem politischen und administrativen Bereich, Organisationen, welche deutsche Unternehmen bei einem Markteintritt in China unterstützen können, sowie eine Liste von Unternehmen bzw. potenziellen Wettbewerbern oder Partnern. Aufgrund der Datenschutzbestimmungen können in der vorliegenden Publikation (weitestgehend) nur die allgemeinen Kontaktdaten der Marktakteure zur Verfügung gestellt werden. Bei konkretem Interesse kann gerne mit der AHK Greater China Kontakt aufgenommen werden.

1. Anlaufstellen

Im Folgenden findet sich eine Auflistung relevanter politischer und administrativer Anlaufstellen innerhalb der chinesischen Regierung mit den dazugehörigen Kontaktdaten.

a) Chinesische (halb-)staatliche Anlaufstellen

National Energy Administration (NEA)		
Die NEA ist direkt der NDRC unterstellt. Hauptaufgaben der NEA sind unter anderem: Forschung, Überwachung der nationalen Energiestrategie(n), Erstellung von Plänen, Analysen, Standards und Regularien bezüglich des chinesischen Energiesektors, Entwicklung von Strategien zur Deckung des chinesischen Energiebedarfs sowie die Koordinierung von Energieprojekten. Die NEA wurde 2008 gegründet und ersetzte das damalige National Energy Bureau.	Direktor: Adresse: Telefon: Fax: E-Mail: Webseite:	Nur Bekri No. 38 Yuetan Street (S) Xicheng District, Peking China +86 10 6850 5860 +86 10 6850 2238 nea@nea.gov.cn www.nea.gov.cn
National Development and Reform Commission (NDRC)		
Die NDRC ist eine makroökonomische Regulierungsbehörde des chinesischen Staatsrates. Ihre Zuständigkeiten sind der Entwurf und die Gestaltung von Richtlinien zur wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung sowie deren Reformen.	Vorsitzender: Vice Minister Adresse: Telefon: Fax: Webseite:	Xu Shaoshi Qi Liu No. 38 Yuetan Street (S) Xicheng District, Peking China +86 10 6850 2087 +86 10 6850 2088 www.ndrc.gov.cn

[435] Auswärtiges Amt (2017a)
[436] BMWi (oD)

China Electricity Council (CEC)		
Der CEC ist ein Dachverband der chinesischen Elektrizitätsindustrie. Er veröffentlicht neben Statistiken zum chinesischen Stromsektor auch Standards und organisiert Events.	Generalsekretär: Adresse: Telefon: E-Mail: Webseite:	Yu Chongde No. 1, Lane 2, Baiguang Road Xicheng District, Peking China +86 10 6341 5533 cecintl@cec.org.cn http://english.cec.org.cn
China National Renewable Energy Centre (CNREC)		
Das CNREC unterstützt die chinesischen Energiebehörden bei der Erforschung und Koordinierung von politischen Richtlinien und Regelwerken im Bereich der erneuerbaren Energien. Weitere Aufgaben sind die Entwicklung von Strategien, Standards sowie die Beobachtung von Trends in der Erneuerbare-Energien-Branche und den Sektoren verwandter Technologien. Auch das Monitoring und die Bewertung von Pilotprojekten zählen zu den Aufgaben des CNREC.	Vizedirektor: Chief Expert: Adresse: Telefon: Fax: E-Mail: Webseite:	Wang Zhongying Kaare Sandholt Room B2204-2209, Guohong Mansion Muxidibeili, No. 11 Peking, China +86 10 6390 8022 +86 10 6390 8024 editor@cnrec.org.cn www.cnrec.org.cn
Chinese Renewable Energy Industry Association (CREIA)		
CREIA dient als Brücke zwischen Behörden, Forschungsinstituten und der Industrie. Die Vereinigung bietet ein Forum für Diskussionen über die Entwicklung von erneuerbaren Energien in China und berät die chinesische Regierung bei der Formulierung von Strategien. CREIA bringt nationale und internationale Projektierer und Investoren zusammen, fördert Technologieaustausch und zeigt Investitionsmöglichkeiten auf.	Vize-Generalsekretär: Adresse: Telefon: Fax: E-Mail: Webseite:	Wang Weiquan A2106, Wuhua Plaza A4 Chegongzhuang Dajie Xicheng District, Peking China +86 10 6800 2617 +86 10 6800 2674 creia@creia.net www.creia.net
Ministry of Industry and Information Technology (MIIT)		
Das MIIT wurde erst im März 2008 gegründet und ist hauptsächlich verantwortlich für die Regulierung und Entwicklung des Postdienstes, Internets, Rundfunks, Kommunikationsdienstes sowie der Produktion von elektronischen und IT-Gütern. Des Weiteren ist das MIIT verantwortlich für die industriepolitische Planung sowie für die Entwicklung von Richtlinien und Standards.	Minister: Adresse: Telefon: Webseite:	Miao Wei 13 West Chang'an Road Peking, China +86 10 6820 8025 www.miit.gov.cn
Ministry of Housing and Urban-Rural Development (MOHURD)		
MOHURD entwirft Richtlinien, Gesetze und Entwicklungspläne im Zusammenhang mit städtischer und regionaler Planungs- und Bauzeit, der Bauindustrie und den Stadtwerken. MOHURD setzt nationale Standards für Bauprojekte ein und beaufsichtigt Marktzugänge sowie Projektausschreibungen.	Minister: Adresse: Telefon: Fax: E-Mail: Webseite:	Chen Zhenggao 9 Sanlihe Road Peking, China +86 10 6839 4114 +86 10 6839 3333 cin@mail.cin.gov.cn www.mohurd.gov.cn

National Energy Conservation Center (NECC)		
Das NECC wurde im Mai 2009 gegründet und ist direkt der NDRC unterstellt. Es forscht in den Bereichen Energieeinsparungsrichtlinien, -regularien, -planung und -administration.	Direktor: Adresse: Telefon: Fax: E-Mail: Webseite:	Xu Qiang No. 12 Sanlihe Street Peking, China +86 10 6858 5777 +86 10 6853 6001 necc@chinanecc.cn www.chinanecc.cn
Ministry of Science & Technology (MOST)		
Zuständigkeiten des MOST liegen in der Entwicklung und Darlegung von politischen Strategien, um den Bereich Forschung und Technologie des Landes zu fördern, im Entwurf von Richtlinien und Normen Forschung und Technologie betreffend sowie in der Förderung wirtschaftlicher und sozialer Entwicklung.	Minister: Adresse: Telefon: Fax: Webseite:	Wan Gang 15B Fuxing Road Peking, China +86 10 5888 1385 +86 10 5888 1304 www.most.gov.cn
Ministry of Ecology and Environment (MEE)		
Das MEE entwickelt Gesetze, Richtlinien und Verordnungen, die den Umweltschutz betreffen. Es ist zuständig für das Management von Pilotprojekten, Bereitstellung eines politischen, technischen und wirtschaftlichen Beratungsdienstes für Bauprojekte und die Industrie, Organisation und Entwicklung von nationalen Standards und Richtlinien bezüglich der Vermeidung von Luft-, Wasser- und Umweltverschmutzung, Evaluierung und Förderung von innovativen Technologien im Bereich erneuerbare Energien sowie Sicherung und Überwachung von Umweltstandards bei Stadtentwicklungsplänen.	Minister: Adresse: Telefon: E-Mail: Webseite:	Chen Jining No.115 Xizhimennei Nanxiaojie, Xicheng District, Peking China +86 10 6655 6006 advice@mep.gov.cn english.mep.gov.cn
China Tendering & Bidding Association (CTBA)		
Die CTBA ist eine gemeinnützige Organisation, die Firmen, öffentliche Institutionen und Wissenschaftler – welche sich mit Ausschreibungsverfahren beschäftigen – vereint. Die Hauptaufgaben der CTBA sind die Integration und Koordinierung von allen Ausschreibungsaktivitäten und -systemen sowie die Regulierung des Ausschreibungsmarktes, um eine faire, objektive und vertrauensvolle Ausschreibung zu gewährleisten. Mit mehr als 1.500 Mitgliedern ist die CTBA die einzige Organisation, die China in internationalen Ausschreibungen repräsentiert.	Direktor: Adresse: Telefon: Fax: E-Mail: Webseite:	Ren Long 10/F, Xinhua Building No. 59, Yuetan South Street Xicheng District, Peking China +86 10 8865 3324 +86 10 8865 3324 ctba@ctba.org.cn english.ctba.org.cn

b) Anlaufstellen für allgemeine Informationen und Markteintritt

Im Bereich erneuerbarer Energien gibt es bereits eine Reihe von Anlaufstellen in Form von Instituten und Gesellschaften. Im Folgenden findet sich eine Zusammenstellung von deutschen Organisationen, welche im Zielmarkt China bereits aktiv sind und bei einem Markteintritt behilflich sein können.

German Industry & Commerce Greater China (AHK Greater China) / econet china		
Mit ihrer Informations-, Netzwerk- und Marketingplattform unterstützen die Umweltabteilungen der AHK Greater China gezielt mittelständische Unternehmen aus den Branchen Energie, Umwelt und Bau, die daran interessiert sind, Geschäftsbeziehungen in China aufzubauen bzw. zu intensivieren. Zu ihren Dienstleistungen zählen die Beratung von deutschen Unternehmen, die Bereitstellung von Marktinformationen und die Organisation von regelmäßigen Veranstaltungen im Umwelt- und Energiebereich.	Kontakt: Webseite:	Bernhard Felizeter Head of Department Building, Energy & Environment – econet china in Peking Tel.: +86 10 6539 6650 felizeter.bernhard@bj.china.ahk.de Daniel Eckmann Head of Department Building, Energy & Environment – econet china in Shanghai Tel.: +86 21 3858 5020 eckmann.daniel@sh.china.ahk.de www.china.ahk.de www.econet-china.com
European Union Chamber of Commerce in China (EUCCC)		
Die EUCCC wurde im Jahr 2000 von 51 Mitgliedsfirmen, welche das Ziel einer einheitlichen Stimme für verschiedene Geschäftsbereiche der Europäischen Union und europäischen Firmen verfolgen, gegründet. Die EUCCC ist eine mitgliedergetriebene, gemeinnützige und auf Beiträgen aufgebaute Organisation mit einer Kernstruktur von insgesamt 50 Arbeitsgruppen. Wichtige Arbeitsgruppen im Bereich Energie sind die „Energy Working Group“ mit ihren Sub Working Groups „Renewable Energy Working Group“ und „Smart Grid Working Group“ und die „Environment Working Group“. Die Arbeitsgruppen der EUCCC veröffentlichen regelmäßig Positionspapiere und organisieren Treffen und Meetings mit chinesischen Entscheidungsträgern, Behörden und Organisationen.	Adresse: Telefon: E-Mail: Webseite:	Peking Lufthansa Center Office C412 No. 50 Liangmaqiao Road Peking, China +86 10 6462 2066 euccc@europeanchamber.com.cn www.europeanchamber.com.cn
Germany Trade & Invest (GTAI)		
Germany Trade & Invest – Wirtschaftsförderungsgesellschaft der Bundesrepublik Deutschland – verbindet die Analysekompetenz von ausländischen Märkten mit der Branchenexpertise des Investitions- und Technologiestandortes Deutschland. Gestützt auf das Wissen von 60 Auslandsmitarbeitern und die enge Zusammenarbeit mit den AHKs deckt die Wirtschaftsförderungsgesellschaft der BRD den Bedarf der deutschen Außenwirtschaft nach umfassenden, konsistenten und branchenspezifischen Marktinformationen.	Adresse: Telefon: Webseite:	Unit 0811, Landmark Tower II 8 North Dongsanhuan Road Peking, China +49 228 24 993 392 www.gtai.de

EU SME Centre		
Das EU SME Centre ist eine Initiative der EU, um KMU beim Markteintritt in China behilflich zu sein. Der Service beinhaltet praktische Hinweise, Ratschläge und Training in den Feldern Business Development, Legal Issues, Standards und Human Resources, um den Markteintritt zu erleichtern. Ein Schwerpunkt des EU SME Centre ist Energieeffizienz in China.	Adresse: Telefon: Fax: Webseite:	Room 910, Sunflower Tower, No. 37 Maizidian West Street Peking, China +86 10 85275300 +86 10 85275093 www.eusmecentre.org.cn
Vertretungen der Bundesrepublik Deutschland in der Volksrepublik China		
Aufgrund von Weisungen des Auswärtigen Amts vertreten die Auslandsvertretungen den deutschen Staat, wahren seine Interessen und schützen seine Bürgerinnen und Bürger im Gastland. Sie verhandeln mit der dortigen Regierung und fördern die politischen Beziehungen sowie die wirtschaftliche, kulturelle und wissenschaftliche Zusammenarbeit.	Adresse: Telefon: Fax: Webseite:	17 Dongzhimenwai Dajie Chaoyang District, Peking China +86 10 8532 9000 +86 10 6532 5336 www.china.diplo.de
China IPR SME Helpdesk		
China IPR SME Helpdesk unterstützt Europäische KMU, ihre Intellectual Property Rights (geistige Eigentumsrechte) zu schützen und durchzusetzen. Informationen und Dienstleistungen hierzu stehen frei zur Verfügung.	Adresse: Telefon: Fax: E-Mail: Webseite:	Room 2480, Peking Sunflower To wer, No.37 Maizidian Street Peking, China +86 (10) 6462 0892 +86 10 8527 6923 question@china-iprhelpdesk.eu www.china-iprhelpdesk.eu
Deutsche Energie-Agentur (dena)		
Die dena ist das Kompetenzzentrum für Energieeffizienz, erneuerbare Energien und intelligente Energiesysteme. Sie unterstützt die Umsetzung der Energiewende in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft. Dabei blickt sie auf das Energiesystem als Ganzes und setzt sich dafür ein, Energie so effizient, sicher, preiswert und klimaschonend wie möglich zu erzeugen und zu verwenden – national sowie international.	Adresse: Telefon: E-Mail: Webseite:	Chausseestraße 128a 10115 Berlin, Deutschland +49 (0)30 66 777 – 0 info@dena.de www.dena.de
Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ)		
Als Bundesunternehmen unterstützt die GIZ die Bundesregierung dabei, ihre Ziele in der internationalen Zusammenarbeit für nachhaltige Entwicklung zu erreichen.	Adresse: Telefon: Fax: E-Mail: Webseite:	Sunflower Tower, Room 1100 Maizidian Street 37 Chaoyang District, Peking China +86 10 8527 5180 +86 10 8527 5185 giz-china@giz.de www.giz.de

Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)		
Seit 1948 finanziert und fördert die KfW im In- und Ausland nachhaltige Projekte in Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt. Im Auftrag der Bundesregierung betreut der Geschäftsbereich KfW Entwicklungsbank die finanzielle Zusammenarbeit Deutschlands in mehr als 100 Entwicklungs- und Schwellenländern Afrikas, Asiens, Süd- und Mittelamerikas, des Nahen Ostens und des Kaukasus und legt seinen Schwerpunkt unter anderem auch auf den Umwelt- und Klimaschutz.	Adresse: Telefon: E-Mail: Webseite:	Suite 1170, Sunflower Tower 37 Maizidian Street Chaoyang District, Peking 100125 China +86 10 8527 5171 kfw.beijing@kfw.de www.kfw.de
Deutsche Investitions- und Entwicklungsgesellschaft (DEG)		
Die DEG ist ein Tochterunternehmen der KfW und hat den Auftrag, unternehmerische Initiative in Entwicklungs- und Schwellenländern zu fördern, um zu nachhaltigem Wachstum und besseren Lebensbedingungen der Menschen vor Ort beizutragen. Dazu werden privaten Unternehmen für ihre Investitionen langfristige Finanzierungen zur Verfügung gestellt.	Adresse: Telefon: E-Mail: Webseite:	Peking Sunflower Tower, Suite 1110 No. 37 Maizidian Street Chaoyang District 100125 Peking China +86 10 8527 5168 florian.borgmann@deginvest.de www.deginvest.de

2. Deutsche Unternehmen

2.1. Planungs- und Architekturbüros

AS&P Architects		
AS&P Architects bietet Beratungsdienstleistungen für Stadt- und Regionsplanung, Verkehrsplanung und Architekturdesign an.	Adresse: Telefon: E-Mail: Webseite:	Building 3, Floor 2, No. 225 Xikang Road 200040 Shanghai +86 21 3126 7881 info@as-p-china.com.cn www.as-p.de
BBS INTERNATIONAL Ltd.		
BBS INTERNATIONAL Ltd. ist ein Beratungsunternehmen für die Bereiche Konstruktionen und Materialien. Das BBS Ingenieur-büro forscht nach neuen Techniken und Materialien und unterstützt entsprechende Projekte.	Adresse: Telefon: Website:	Pavillion of Innovations German Centre Shanghai 88 Keyuan Lu Pudong 201203 Shanghai China +86 189 1799 8179 www.bbs-international.com
Drees & Sommer Sustainable Engineering Consulting (Shanghai) Co., Ltd.		
Drees & Sommer Sustainable Engineering Consulting (Shanghai) Co., Ltd. plant Hochbau- und Infrastrukturmaßnahmen, Projektmanagement, Immobilienberatung und Engineering.	Adresse: Telefon: E-Mail: Website:	Unit 9506, Building 9, The Bridge 8 25 Jianguo Road (M) 200025 Shanghai China +86 21 6136 9165 info.shanghai@dreso.com www.dreso.com
energydesign Shanghai Co., Ltd.		
energydesign hilft Architekten und Gebäudeeigentümern, nachhaltig zu bauen und zu designen. Der Fokus der Beratungsfirma liegt auf Energieeffizienz, fortschrittlichen Energiesystemen und erneuerbaren Energien. energydesign agiert seit dem Jahr 2008 auf dem chinesischen Markt.	Adresse: Telefon: E-Mail: Website:	No. 28 Zhengyi Rd. Room 904 200433, Yangpu, Shanghai China +86 21 6597 9140 info@energydesign-asia.com www.energydesign-asia.com
HPP International Planungsgesellschaft mbH		
HPP International Planungsgesellschaft mbH erstellt Architekturdesign und Generalplanungen und unterstützt ausländische Unternehmen beim Projektmanagement.	Adresse: Telefon: E-Mail: Website:	4F Building 1, No.425 Yanping Road, Jing'an District Shanghai 200042 China +86 21 3501 0410 shanghai@hpp.com www.hpp-international.com

ISA Internationales Stadtbauatelier		
ISA Internationales Stadtbauatelier wurde 1979 in Stuttgart gegründet. Der Schwerpunkt liegt auf Stadt- und Regionsplanung, Architekturdesign, Landschaftsdesign und Innenarchitektur.	Adresse: Telefon: Website:	Furtbacherstr. 10 70178 Stuttgart, Deutschland +86 10 6269 8680 www.stadtbauatelier.cn
Logon Ltd.		
Logon Ltd. wurde 2001 gegründet. Das Hauptgeschäft liegt in der Stadtplanung, Architekturdesign und Landschaftsdesign.	Adresse: Telefon: E-Mail: Website:	Unit 3A, Building 4 No. 727 Ding Xi Road Shanghai 200052 China +86 21 6271 3207 marketing@logon-architecture.com www.logon-architecture.com
M&P International		
M&P International ist ein Ingenieurunternehmen für die Bereiche Umwelt, Infrastruktur, Baumanagement, Immobilienentwicklung, erneuerbare Energien und Wasserwirtschaft.	Adresse: Telefon: E-Mail: Website:	The Spaces International Center Room 1902/1903. No. 8 Dongdaqiao Road Beijing 100020 China +86 10 5870 0820 info@mup-china.com www.mup-group.com
Munich Urban Design International (MUDI) Shanghai Co., Ltd.		
Munich Urban Design International plant und berät im Bereich energieeffizientes Bauen und nachhaltige Stadtplanung.	Adresse: Telefon: E-Mail: Website:	Rm. 403, No.1, Guangfu Road. Shanghai Shanghai 200070 China +86 21 6381 8852 shanghai@mudi.com www.mudi.asia
Obermeyer Engineering Consulting (Beijing) Co., Ltd.		
Seit 1996 berät Obermeyer in China Unternehmen im Bereich Bauplanung für Gebäude, Transportprojekte und Umwelt.	Adresse: Telefon: E-Mail: Website:	B-2203, TYG Center No. C2 Dongsanhuan North Road Chaoyang District Beijing 100027 China +86 10 8446 4200 info@obermeyer-cn.com www.obermeyer-cn.com

Peter Ruge Architekten		
Peter Ruge Architekten ist ein Architekturbüro, das auf nachhaltigen Bau spezialisiert ist.	Adresse: Telefon: E-Mail: Website:	Rheinstraße 5 12159 Berlin Deutschland +49 30 8507 9920 info@peter-ruge.de www.peter-ruge.de
RSAA (Beijing) Ltd.		
RSAA (Beijing) Ltd. beschäftigt sich mit Architekturdesign und Stadtplanung und verfolgt das Konzept von Öko-Städten und nachhaltiger Architektur.	Adresse: Telefon: E-Mail: Website:	Jianwai Soho, Tower B, Unit 2107 Chaoyang District, Beijing 100022 China +86 10 5900 9426 beijing@rs-aa.com www.rs-aa.cn
Virtuarch Architecture Design Consulting (Shanghai) Co., Ltd.		
Virtuarch Architecture Design Consulting (Shanghai) Co., Ltd. ist eine Firma für Architekturdesign, Innenarchitektur und Projektmanagement.	Adresse: Telefon: E-Mail: Website:	DOHO Unit A201 Wanhangdu Road 2452 Shanghai 200051 China +86 21 5272 9909 info@virtuarch.net www.virtuarch.net

2.2. Dienstleistungsunternehmen

Ingenieurbüro Meyer-Olbersleben		
Das Ingenieurbüro bietet Luftdichtheitsmessungen für Passivhäuser in China an.	Adresse: Telefon: E-Mail: Website:	An der Schule 41 21335 Lüneburg Deutschland +49 4131 407997 info@haus-doktor.com www.haus-doktor.com
TÜV SÜD China		
TÜV Süd bietet unter anderem Inspizierung, Tests, Zertifizierung und Training in den Bereichen PV, Energieeffizienz, Green Building und E-Mobility an. In China hat TÜV Süd vier Hauptbüros in Beijing, Shanghai, Hongkong und Taipei mit mehr als 1.800 Mitarbeitern.	Adresse: Telefon: E-Mail: Website:	9th Floor, Landmark Tower 2 No. 8 North Dongsanhuan Road Beijing 100004 China +86 10 6590 6186 info@tuv-sud.cn www.tuv-sud.cn

TÜV Rheinland (China) Ltd.		
TÜV Rheinland (China) Ltd. bietet technische Dienstleistungen in den Bereichen Bau und Immobilien, Produktprüfung, Materialienprüfung, Fabriken und Maschinen an, sowie entsprechendes Training und Beratung.	Adresse: Telefon: Website:	Unit 707, AVIC Building, No.10B Central Road, East 3rd Ring Road, Chaoyang District Beijing 100022 China +86 10 6566 6660 www.chn.tuv.com

2.3. Unternehmen im Bereich Gebäudehülle

Bayer Material Science (China) Company Ltd.		
Bayer Material Science (China) Company Ltd. entwickelt in erster Linie Polyurethan, Polykarbonat und andere grundlegende Chemieprodukte.	Adresse: Telefon: Website:	18th floor, Citi Group Tower, Pudong New District, Shanghai 200120 China +86 21 6146 8282 www.bayer.com.cn
BASF (China) Co., Ltd. Shanghai		
BASF hat 150 Jahre Erfahrung in den Bereichen Chemie, Bau, Elektronik, Energie und Ressourcen und Beschichtungen.	Adresse: Telefon: Website:	333 Jiangxinsha Road, Pudong Shanghai 200137 China +86 21 2039 1000 www.asiapacific.basf.com
Dorma		
Dorma ist ein Anbieter für Türschließtechniken, mobile Raumtrennsysteme und Glasbeschlagtechniken.	Adresse: Telefon: E-Mail: Website:	Room 7B6, Han Wei Plaza, No.7 Guanghua Road Beijing 100004 China +86 10 6561 5022 info@dorma.com.cn www.dorma.com/cn
EJOT Fastening Systems (Taicang) Co., Ltd.		
EJOT Fastening Systems (Taicang) Co., Ltd. produziert Verbindungsprodukte für Industrie und Automotiv sowie Befestigungen für Bau und Gebäude.	Adresse: Telefon: Website:	No. 165 Fada Road Taicang Development Zone Jiangsu Province 215413 China +86 512 5356 5290 0 www.ejot.cn

fischer (Taicang) fixings Co., Ltd.		
fischer (Taicang) fixings Co., Ltd. produziert und vertreibt Befestigungen und Fassadenverbindungen.	Adresse: Telefon: E-Mail: Website:	Shanghai Rep. Office Rm 1503-1504, Design & Idea Workshop No. 63 Chifeng Road Shanghai 200092 +86 21 5100 1668 ficnsh@fischer.com.cn www.fischer.sg
Henkel Adhesives Company Ltd.		
Henkel Adhesives Company Ltd. ist ein Lösungsanbieter für Klebstoffe, Dichtstoffe und Funktionsbeschichtungen für unterschiedliche Industriebranchen.	Adresse: Telefon: Website::	1610 Gulang Road Shanghai 200331 China +86 21 6250 5288 www.henkel.cn
HUF HAUS GmbH & Co. KG		
HUF HAUS GmbH & Co. KG ist ein Design- und Bauunternehmen. Es erstellt Häuser nach Maß mit natürlichen Baumaterialien.	Adresse: Telefon: E-Mail: Website:	Franz-Huf-Straße 56244 Hartenfels Deutschland HUF HAUS Sales Office Beijing China +86 137 0106 9902 beijing@huf-haus.com www.huf-haus.com
Hörmann Beijing Trading Co., Ltd.		
Hörmann Beijing Trading Co., Ltd. produziert Türen für Häuser, Garagen und Industrie sowie Antriebssysteme und Auf- und Abladetechniken.	Adresse: Telefon: E-Mail: Website:	No. 13 Zhong He Street, BDA Beijing 100176 China +86 10 8722 3388 info@hoermann.cn www.hoermann.cn
Jordahl (Beijing) Building Technology Co., Ltd.		
JORDAHL (Beijing) Building Technology Co., Ltd. stellt Verbindungs- und Verstärkungsprodukte für Beton, Stahl und schwere Lasten her.	Adresse: Telefon: E-Mail: Website:	Room 1711, 17th Floor, Star City Tower-C, No.10 Jiuxianqiao Road, Chaoyang District, Beijing China +86 10 5323 2150 parnitzke@jordahl-china.com www.jordahl-group.com
Knauf Insulation (China) Co., Ltd.		
Knauf Insulation (China) Co., Ltd. vertreibt Produktlösungen in den Bereichen Fassadendämmung, Dachbegrünung und wärmeisolierende Stoffe für Böden.	Adresse: Telefon: E-Mail: Website:	No 389 Guangxing Road Dagang Economic Development Area Tianjin China +86 800 8189 822 kiinfo@mail.knauf.com.cn www.knaufinsulation.cc

Kochs Window and Door (Nantong) Co., Ltd.		
Kochs Window and Door (Nantong) Co., Ltd. stellt Fenster- und Türsysteme für Wohnhäuser, Büros und Industrie her.	Adresse: Telefon: E-Mail: Website:	No.2 Zilang Road, Chongchuan Development Zone 226004 Nantong Jiangsu China +86 513 8358 4408 service@kochs.com.cn www.kochs.com.cn
REHAU Polymers (Suzhou) Co., Ltd.		
REHAU Polymers (Suzhou) Co. Ltd. ist tätig in der Polymerbearbeitung und bietet Produkte und Dienstleistungen für Industrie, Bau und Autokomponenten an.	Adresse: Telefon: Website:	Zhangjiang Rd. Pudong Shanghai 201210 China +86 21 6355 1155 www.rehau.com.cn
RHEINZINK Zinc Manufacturing (Shanghai) Co., Ltd.		
RHEINZINK Zinc Manufacturing (Shanghai) Co., Ltd. erforscht und bearbeitet Titan und Zink für Dächer, Fassaden, Dachfenster und Auspuffsysteme.	Adresse: Telefon: E-Mail: Website:	T3-4A 128 Central Avenue Jinqiao Export Processing Zone (South) 5001 Hua Dong Road Shanghai 201201 China +86 21 5858 5881 info@rheinzink.sh.cn www.rheinzink.cn
Shanghai Sto Ltd.		
Shanghai Sto Ltd. produziert und verkauft Fassadenmaterialien und Bedachungssysteme.	Adresse: Telefon: Website:	288 Qingda Road Pudong Shanghai 201201 China +86 21 5897 2295 www.sto.com.cn
SCHUECO International (Beijing) Co., Ltd. Beijing Branch		
Schüco realisiert nachhaltige Gebäudehüllen. Die zwei Geschäftsbereiche Metallbau und Kunststoff liefern Produkte für Neubau und Modernisierung.	Adresse: Telefon: E-Mail: Website:	Room 1701, Tower A, Global Trade Center, No.36, Beisanhuan Dong Road, Dongcheng District Beijing 100013 China +86 10 5957 5699 infocn@schueco.com www.schueco.com/web/cn

Shanghai Xella Consulting Co., Ltd.		
Die Xella-Gruppe entwickelt, produziert und vertreibt Baustoffe, Trockenbauplatten, Kalk und Kalkstein.	Adresse: Telefon: Website:	Room 2801 Innov. tower, Block A, 1801 Hongmei Rd. Shanghai China +86 21 3367 8111 www.xella.com
Sievert quick-mix Building Materials (Hefei) Co., Ltd.		
Sievert quick-mix Building Materials (Hefei) Co., Ltd. produziert verschiedene Baustoffe wie beispielsweise Fassadendämm-systeme und Mörtel.	Adresse: Telefon: Website:	39 Qingluan Road, Hefei Economic & Technological Development Zone 230601 Hefei Anhui +86 551 6387 2370 www.quick-mix.com.cn
WAREMA Sun Shading Systems (Shanghai) Co., Ltd.		
WAREMA Sun Shading Systems (Shanghai) Co., Ltd. fokussiert sich auf Sonnenschutz-Systeme und vertreibt verschiedene Verschattungsprodukte.	Adresse: Telefon: Website:	Bldg. 1, No 123,Jiu Ye Road Shanghai Qingpu Industrial Zone China +86 21 5986 9288 200 www.warema.cn
Wacker Chemicals (China) Co., Ltd.		
Wacker Chemicals (China) Co., Ltd. stellt Chemieprodukte her und setzt sie unter anderem in den Branchen Bau, Verkehr, Medizin, Textilien und Lebensmittel ein.	Adresse: Telefon: E-Mail: Website:	Bldg. 3, 1535 Hongmei Road Caohejing Hi-Tech Park Shanghai 200233 China +86 21 6100 3400 info.china@wacker.com www.wacker.com

2.4. Unternehmen im Bereich Heizung, Klimatisierung und Lüftungstechnik

Bosch Thermotechnology (Beijing) Co., Ltd.		
Seit dem Jahr 2000 bietet Bosch Thermotechnology Produkte aus den Sparten Industrieboiler, Boiler aus Gusseisen, Wandboiler, Solarwarmwasserbereiter, Gas-Kombiwasserheizer, Wärmepumpen und Klimaanlagen an. Neben Beijing gibt es Standorte in Shanghai, Wuhan und Zibo.	Adresse: Telefon: E-Mail: Website:	3/F,No.6 South Yong Chang Road Beijing Economic Technological Development Area Beijing 100176 China +86 400 8206 017 asa.ttcb@cn.bosch.com www.bosch-climate.cn
Beijing GEA Energietechnik Co., Ltd.		
Anbieter von Wärmetauschern	Adresse: Telefon: E-Mail: Website:	Unit 2008, Tower 2, Landmark Towers No. 8 Dongsanhuan Beilu Beijing 100004 China +86 10 6590 70490 coolingtowers.hx.cn-beijing@gea.com www.gea-hx.cn
Siemens Building Technologies (China) Co., Ltd. Beijing Repr. Office		
Siemens ist bereits seit rund 140 Jahren in China aktiv und beschäftigt mittlerweile ca. 30.000 Mitarbeiter in dem Land. Mit 16 Forschungs- und Entwicklungszentren und 65 Firmen ist Siemens dabei in fast jeder chinesischen Provinz mindestens einmal vertreten.	Adresse: Telefon: E-Mail: Website:	2/F, Building 1, No.7, Wangjing Zhonghuan Nanlu, 19 Wangjingguangshunnan Avenue Chaoyang District Beijing 100102 China +86 10 6476 8888 info.sbtcn@siemens.com www.siemens.com
Viessmann Heating Technology Beijing Ltd.		
Als Anbieter von Heizungssystemen (Biogas, CHP, Wärmepumpen, Boiler, Solarthermie etc.) bietet Viessmann in China seit 1997 einen Kundendienst sowie technischen Service und Wartung an.	Adresse: Telefon: E-Mail: Website:	No. 26, Yumin Street, Area B, Beijing Tianzhu Airport, Industrial Zone, Shunyi District Beijing 101318 China +86 10 8049 0888 info@viessmann.cn www.viessmann.cn
Vaillant (Beijing) Heating Equipment Trading Co., Ltd.		
Mit Systemen zum Heizen, Kühlen und zur Warmwasseraufbereitung ist Vaillant seit 1995 auf dem chinesischen Markt aktiv.	Adresse: Telefon: Website:	17F, Capital Tower Beijing, Tower 1 No.6 Jia, Jianguomenwai Ave. Chaoyang District Beijing 100022 China +86 10 6563 0667 www.vaillant.com.cn

WILO China Ltd.		
WILO China Ltd. entwirft und produziert Klimaanlagen, Heizungen und Wasserpumpen für Wohn- und Geschäftsgebäude.	Adresse: Telefon: E-Mail: Website:	No.10 Zhaofeng 2nd Street Zhaofeng Industrial Zone (Airport Industrial Zone C) Zhaoquanying Shunyi District Beijing 101300 China +86 52 3478 88 wilo.info@wilo.com.cn www.wilo.com.cn
Zehnder (China) Indoor Climate Co., Ltd.		
Zehnder in Beijing wurde 1995 gegründet. Die Firma ist ein Anbieter für Heizungen, Lüftungen und Luftreinigungssysteme.	Adresse: Telefon: Website:	1 Zhangeng Guo, 10 Tuqiao, Tong County Beijing 101149 China +86 10 6156 2288 www.zehnder.com.cn

2.5. Unternehmen im Bereich Solartechnik

Astronergy Solarmodule GmbH		
Hersteller von PV-Modulen	Adresse: Telefon: E-Mail: Webseite:	Chint-Allee 8 15236 Frankfurt (Oder) +49 335 52113 0 info@astronergy.de www.astronergy-solarmodule.de
IBC Solar Energy		
IBC Solar ist ein im Bereich PV tätiges Unternehmen. Dazu gehören PV-Kraftwerke, Solarparks und Systeme für netzunabhängige Stromversorgung.	Adresse: Telefon: Webseite:	IBC SOLAR AG Am Hochgericht 10 96231 Bad Staffelstein Germany +49 95 73 92 24 0 www.ibc-solar.com
Luxor Solar Technologies (Shanghai) Co., Ltd.		
Luxor Solar ist ein Solarunternehmen und gründete 2011 seine Niederlassung in Shanghai, China.	Adresse: Telefon: Webseite:	Sen Ben Plaza 307 Tian Yao Qiao Road 567 Xu Hui District, Shanghai, China +86 21 2215 7906 www.luxor-solar.com

Merck KGaA		
Merck stellt Materialien für die PV-Industrie her mit Niederlassung in China.	Adresse: Telefon: E-Mail: Webseite:	18/F,Building A, Phoenix Place, No.A5 Shuguangxili, Chaoyang District, Beijing China +86 10 5989 8600 service@merckgroup.com www.merckmillipore.com/CN/en/
Solar-Log Asia Pacific		
Entwicklung und Vertrieb von Überwachungssystemen für PV-Anlagen.	Adresse: E-Mail: Webseite:	Fuhrmannstraße 9 72351 Geislingen-Binsdorf Germany info@solar-log.com www.solar-log.com/asia
Vogel Clean Energy GmbH		
Projektentwicklung erneuerbare Energien, hauptsächlich PV.	Adresse: Telefon: E-Mail: Webseite:	Speyerer Straße 90 67376 Harthausen +49 63 44 9484 0 info@vogel-cleanenergy.de www.vogel-cleanenergy.de

3. Chinesische Akteure

3.1. Planungs- und Architekturbüros, Immobilienentwickler

China Beijing LianHua Design & Consultants Ltd.		
China Beijing LianHua Design & Consultants Ltd. erstellt Architekturdesign und Landschaftsdesign und berät bei Projekten.	Adresse: Telefon: Website:	Room 902 Building B Jinying Dasha, No.1518 Minsheng Road Pudong New Area China +86 21 6104 2799 www.arch-lianhua.sh.cn
Landsea Construction Technology Co., Ltd.		
Landsea ist eine Firma für Entwicklung und Bau von effizienten Gebäuden. Sie ist Mitglied beim China Green Building Council, German Sustainable Building Council und US Green Building Council.	Adresse: Telefon: E-Mail: Website:	No. 108 Jianye Road, Nanjing China +86 25 8422 1000 wangbo@landsea.cn www.en.landsea.cn

Shanghai Urban Development Group Co., Ltd.		
Shanghai Urban Development Group kümmert sich um Investoren und Dienstleistungen rund um Bauprojekte.	Kontakt: Adresse: Telefon: E-Mail: Website:	Zhijian Yang Technical Management Center 46F,No.1,Hong Qiao Road Shanghai 200032 China +86 21 2412 9999 yangzj@udcn.com www.udcn.com
Vanke Real Estate Group Co., Ltd. Shanghai Branch		
Vanke Real Estate Group Co., Ltd. Shanghai Branch wurde 1992 gegründet, hat inzwischen 300 Angestellte und über 40 Architekturprojekte in Shanghai fertiggestellt.	Adresse: Telefon: E-Mail: Website:	No.33 Huanmei Road, Dameisha, Yantian District, Shenzhen China +86 0755 25606666 ir@vanke.com www.vanke.com
Werkhart International Shanghai		
Werkhart International Shanghai ist die zweitgrößte ausländische Architekturdesign-Firma in China und besitzt die National Design License Class A.	Adresse: Telefon: Website:	25F Bund Center Office Tower, 222 Yan an Road East Shanghai China +86 21 6335 0535 www.werkhart.com
Wuhan Shui On Tiandi Property Development Co., Ltd.		
Wuhan Shui On Tiandi Property Development wurde 2004 gegründet. Zu ihren Leistungen gehören multifunktionelle und nachhaltige Wohnsiedlungsprojekte.	Kontakt: Adresse: Telefon: E-Mail: Website:	Marina Chen Associate General Manager 35. Floor, No.5 Wuhantiandi Busniss Centre Building, 1628 Zhongshan Road, Wuhan China +86 27 8272 8128 marina.chen2@shuion.com.cn www.shuionland.com/zh-cn

3.2. Unternehmen im Bereich Gebäudehülle

Baoye Group Company Ltd.		
Baoye Group Company Ltd. / Baoye Research Institute of Building Industrialization erstellt Architekturkonzepte und produziert smarte Sanitärsysteme, Wand- und Stahlkonstruktionen.	Adresse: Telefon: Website:	No.501 Shanyin West Road, Keqiao, Shaoxing County, Zhejiang Province China +86 575 8413 5837 www.baoyegroup.com

China International Window City		
Herstellung von energieeffizienten Fenstern und Türen, unter anderem nach Passivhausstandard.	Kontakt: Adresse: Telefon: Webseite:	Peter Li Head of International Cooperation International Door& Window Technology Building, 074000 Gaobeidian, Hebei Province, China +86 312 559 3555 www.windowcity.com.cn
China National Building Material Co., Ltd.		
China National Building Material bietet Baumaterialien an. Spezialisiert sind sie im Bereich Zement, Glasfaser und Leichtbaumaterialen. Sie bieten zudem passende Dienstleistungen an.	Adresse: Telefon: E-Mail: Website:	No. 11 San Li He Road, Haidian District Beijing China +86 10 8808 2366 cnbmltd@cnbm.com.cn www.cnbmltd.com
Shenyang Thrive Industrialized Housing Co., Ltd.		
Shenyang Thrive Industrialized Housing hat seinen Schwerpunkt in Fassaden, Aufzugsanlagen und Renovierung.	Adresse: Telefon: Website:	No.27,16th Street, Shenyang Economic & Technological Development District China +86 159 4010 2756 www.cnydgroup.com
Tsinghua Tongfang		
Tsinghua Tongfang hat enge Beziehungen zu den Forschungskräften der Tsinghua Universität und bietet High-Tech in den Bereichen Sicherheit und energiesparende Produkte an.	Adresse: Telefon: Webseite:	Building A, Tsinghua Tongfang Hi-Tech Plaza, Haidian, Beijing China +86 10 82378866 www.thtf.com.cn

3.3. Unternehmen im Bereich Heizung, Klimatisierung und Lüftungstechnik

Beijing Huaqing Geothermal Development Co., Ltd.		
Das Staatsunternehmen Huaqing wurde 2000 gegründet und beschäftigt sich mit neuen Technologien für Wärmepumpen und Unterstützung der Marktentwicklung.	Adresse: Telefon: Webseite:	No.2 Lishuiqiaojia, Chaoyang District, Beijing, China +86-010-84841052 www.dire.cn
Dezhou Gaia Solar Energy Co., Ltd.		
Hersteller von Produkten zur Warmwasseraufbereitung, Heizung und Kühlung, wie zum Beispiel Solar-Vakuum-Röhren, Parabolrinnen-Solarkollektoren, Receiverrohren, Flachkollektoren.	Adresse: Telefon: Webseite:	7 Hubinnan Road, Dezhou, Shandong, China +86 139 53485199 www.gaia-solar.com

EDF (China) Holding Ltd.		
EDF ist eine Firma, die Lösungen für Energieversorgung in urbanen Gegenden und für industrielle Zwecke sucht. Besonders die Bereiche erneuerbare Energien, Netz, Dienstleistungen und Kernenergie sind ihre Fachbereiche. Im Wärmesektor haben sie in China bereits Projekte im Bereich Kraft-Wärme-Kopplung durchgeführt.	Adresse: Telefon: E-Mail: Website:	Tianrun Fortune Center Tower A, Fl. 8, Rm. 807, 58, Dongzongbu Hutong, Dongcheng District 100005 Beijing China +86 10 56511 200 edfchina-communication@edf.fr www.asia.edf.com/en/
ENGIE China		
Engie in China arbeitet an Projekten, die der dezentralen Energieversorgung in chinesischen Städten dient. Ihre Schwerpunkte sind dezentrale Photovoltaik, Erdgasverwendung, sowie Fernwärmenetzwerke und der Anschluss und Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen.	Kontakt: Adresse: Telefon: Website:	Xu Yasmin Senior Business Developer Liangmaqiao Diplomatic Office Building, No. 19 Dongfalu, Chaozang 100600, Beijing, China +86 10 8532 7862 www.engie.cn
Ever Source Science and Technology Development Co., Ltd.		
Die Firma betreibt Forschung und Entwicklung zu Geothermieprojekten mit Schwerpunkt auf der Beheizung und Kühlung von Gebäuden.	Adresse: Telefon: E-Mail: Webseite:	No.102, XingShiKou Road, Haidian District, Beijing, China +86 10 62598256 hyy@hyy.com.cn www.hyy.com.cn
Jiangsu Jineng Energy		
Jineng ist ein Hersteller von umweltfreundlichen Klimaanlagen mit Geothermie-Wärmepumpen sowie von Beheizungs- und Belüftungssystemen.	Adresse: Telefon: E-Mail: Webseite:	3F Guohua Building, No.328 Xinghu Road, Industrial Park, Suzhou, Jiangsu, China +86 512 62515980 jn@szjnkt.com www.szjnkt.com
Jiangsu Sunpower Solar Technology Co, Ltd.		
Jiangsu Sunpower Solar Technology Co. Ltd wurde im Jahr 2004 gegründet und ist ein Anbieter von solarthermischen Anlagen wie: Solarkollektoren, Speicher, Wärmepumpen und Zubehör.	Adresse: Telefon: E-Mail: Webseite:	2969 Longcheng Rd. Xinbei District, Changzhou, Jiangsu, China + 86 519 850 83311 sunpower@sunpower-solar.com www.sunpower-solar.com

Linuo Ritter International		
Chinesisch-Deutsches Joint Venture, Produktserien in Solarthermie. Wassererhitzer, Wärmepumpen und elektrische Wassererhitzer gehören zu ihren Produktserien.	Adresse: Telefon: E-Mail: Webseite:	No. 30766 East Jingshi Road, Jinan, 250103, Shandong Province, China + 86 531 8872 9920 info@linuo-ritter-international.com www.linuo-ritter-international.com
Lotusland Renewable Energy Technology (Shanghai) Co., Ltd.		
Projekte im Bereich Geothermie und erneuerbare Energien mit Plänen, mobile Endgeräte für die Effizienzsteigerung im Energiemarkt nutzbar zu machen.	Adresse: Telefon: E-Mail: Webseite:	B 1506, New Caohejing International Business Center, Guipin Road 391 Xuhui, Shanghai China +86 21 34281188 huting@llandgroup.com www.llandgroup.com
Sichuan CRUN Co., Ltd.		
Herstellung von Kühl- und Hydraulikanlagen, benötigt zum Beispiel für Heizkesselanlagen. Integriert werden die Bauteile in Kraftwerken verschiedener Größe.	Adresse: Telefon: Website:	No.85, 6th Gangbei Road,Industrial Park of Chengdu, Sichuan Province 611743, China +86 82 65022272 www.en.chuanrun.com
Vicot Air Conditioning Co., Ltd.		
Herstellung von Heiz- und Klimaanlagen im Bereich der erneuerbaren Energien. Zur Produktpalette gehören Wärmepumpen, Glas-Reflektoren und Solarthermie-Anlagen.	Adresse: Telefon: E-Mail: Webseite:	Jingshi Road 65, Lixia District 250014, Jinan, Shandong, China +86 531 82355566 export@vicot.com.cn www.vicot.com.cn

3.4. Unternehmen im Bereich Solartechnik

China Synges Solar Technology Holdings Limited		
Synges Solar ist eine Firma aktiv in den Bereichen Green Building und gebäudeintegrierte Photovoltaik.	Adresse: Telefon: E-Mail: Website:	No.9 Jinzhu Road, Technolgy Innovation Coast, High-tech Development Zone, Jinding Town, Yhuhai, Guangdong, China +86 756 6916 833 syexny@zhsye.com www.syexny.com
Hanergy Holding Group Ltd.		
Hanergy Holding Group ist eine multinationale Firma für Produktionsstraßen und Fertigungslinien für Dünnschicht-Module.	Adresse: Telefon: Website:	Suite 7601A & 7607-08, Level 76, International Commerce Centre, 1 Austin Road West, Kowloon Hong Kong +85 2 3557 3000 www.en.hanergy.com
LONGi Green Energy Technology Co., Ltd.		
Hersteller von monokristallinen Photovoltaik-Modulen mit Beispielprojekten für gebäudeintegrierte Photovoltaik.	Kontakt: Adresse: Telefon: Website:	Wang Yuxuan, Senior Business Manger Room201, Building 8, Sandhill Plaza, Lane 2290, Zuchongzhi Road, Pudong, Shanghai, 201230 China + 86-021-6104 7380 www.en.longi-solar.com
SolarMaster Technology Co., Ltd.		
Entwicklung, Herstellung und Vertrieb von Solarmodulen und Wechselrichtern.	Adresse: Telefon: E-Mail: Webseite:	No.3200 Xiuzhou Industrial Park, Zhongshan Road, Jiaxing, Zhejiang, China +86 573 82076687 info@solarmastertech.com www.solarmastertech.com
Yingli Green Energy Holding Co., Ltd.		
Hersteller von zentralisierten und dezentralen Photovoltaik-Anlagen. Ein Schwerpunkt ist die Installation von netzunabhängigen Anlagen.	Kontakt: Adresse: Telefon: Website:	Sun Bo, Channel Manager 3399 North Chaoyang Avenue Baoding, 07100 China +86 10 6554 6068 8903 www.yinglisolar.com

3.5. Chinesische Netzbetreiber und Energieversorgungsunternehmen

a) Netzbetreiber

State Grid Corporation of China (SGCC)		
SGCC ist ein Energieunternehmen der Volksrepublik China, das für den Großteil des elektrischen Netzbetriebes zuständig ist. SGCC wurde am 29. Dezember 2002 als ein Pilotstaatsunternehmen vom Staatsrat gegründet und ist für die Zuverlässigkeit und Sicherheit des Netzbetriebes sowie dessen ständigen Ausbau zuständig. Es ging im Zuge der im Jahr 2000 durchgeführten „Kraftwerk-Netz-Trennung“ (Unbundling) aus der staatlichen State Power Corporation of China hervor. SGCC besitzt fünf Tochtergesellschaften, die folgende Regionen verwalten: Northeast China Grid (NECG), North China Grid (NCGC), East China Grid (ECGC), Central China Grid (CCG), Northwest China Grid (NWG).	Kontakt: Adresse: Telefon: E-Mail: Webseite:	Shu Yinbiao, Director No. 86, West Chang'an Street Xicheng District, Peking China 95598 sgcc-info@sgcc.com.cn www.sgcc.com.cn
China Southern Power Grid Co., Ltd. (CSG)		
CSG ist der zweitgrößte Stromnetzbetreiber der Volksrepublik China. Seit der Organisationsreform der chinesischen Energieindustrie im Jahr 2000 sind die SGCC und die CSG gemeinsam für die Stromversorgung Chinas zuständig. Aufgrund der Vorgaben des Staatsrates für die Energieindustrie wurde CSG am 29. Dezember 2002 gegründet. CSG ist für Investitionen, Aufbau und Betriebsführung der Netze in den fünf südchinesischen Provinzen Guangdong, Guangxi, Yunnan, Guizhou und Hainan verantwortlich. CSG hat in den jeweiligen Provinzen eigene Tochtergesellschaften.	Kontakt: Adresse: Telefon: Webseite:	Li Qingkui, Director No. 6, Huahui Road Zhujiang Xincheng Tianhe District, Guangzhou China +86 20 3812 2222 www.csg.cn

b) Versorgungsunternehmen

China Datang Corporation		
Das Unternehmen ging 2002 im Zuge des „Unbundlings“ aus der State Power Corporation of China hervor und ist eines der fünf chinesischen Versorgungsunternehmen. Die Datang International Power Generation Company und die Datang Renewable Power Company sind die zwei Tochterunternehmen der China Datang Corporation.	Kontakt: Adresse: Telefon: Webseite:	Chen Jinxing, Director No. 1 Guangningbo Road Xicheng District, Peking China +86 10-58389999 www.china-cdt.com
China Guodian Corporation		
Die China Guodian Corporation ist eines der fünf chinesischen Versorgungsunternehmen. 2002 ging das Unternehmen im Zuge des „Unbundlings“ aus der State Power Corporation of China hervor. Die China Guodian Corporation ist in den Bereichen Entwicklung, Investment, Konstruktion, Betrieb und Management von Kraftwerken und der Erzeugung von Elektrizität chinaweit aktiv. Es besitzt zahlreiche Tochterunternehmen, unter anderem den Projektierer für Windenergie China Longyuan Power.	Kontakt: Adresse: Telefon: E-Mail: Webseite:	Qiao Baoping, Director 6-8 Fuchengmeng Bei Street Xicheng District, Peking China +86 10 5868 2001 cgdc@cgdc.com.cn www.cgdc.com.cn

China Huadian Corporation		
Im Zuge des „Unbundlings“ 2002 ging das Unternehmen, welches eines der fünf chinesischen Versorgungsunternehmen ist, aus der State Power Corporation of China hervor. Die China Huadian Corporation ist in den Bereichen Strom- und Wärmeproduktion und Versorgung aktiv und besitzt mehrere Tochterunternehmen.	Kontakt: Adresse: Telefon: E-Mail: Webseite:	Zhao Jianguo, Director No. 2, Xuanwumen Street Xicheng District, Peking China +86 10 8356 6036 chd@chd.com.cn www.eng.chd.com.cn
China Huaneng Group		
China Huaneng Corporation ist eines der fünf chinesischen staatlichen Versorgungsunternehmen im Elektrizitätssektor. Das Unternehmen ging 2002 im Zuge des „Unbundlings“ aus der State Power Corporation of China hervor. Die China Huaneng Group ist in den Bereichen Entwicklung, Investment, Konstruktion, Betrieb und Management von Kraftwerken und der Erzeugung von Elektrizität aktiv. Das Unternehmen besitzt zahlreiche Tochterunternehmen.	Kontakt: Adresse: Telefon: Webseite:	Cao Peixi, Director No. 6, Fuxingmennei Street Xicheng District, Peking China +86 10 6322 8800 www.chng.com.cn/eng
China Power Investment Corporation		
China Guodian Corporation ist ein staatliches Versorgungs-unternehmen im Elektrizitätssektor. Das Unternehmen ging 2002 im Zuge des „Unbundlings“ aus der State Power Corporation of China hervor. Die China Power Investment Corporation ist in den Bereichen Entwicklung, Investment, Konstruktion, Betrieb und Management von Kraftwerken und der Erzeugung von Elektrizität in 27 chinesischen Provinzen aktiv. Das Unternehmen besitzt zahlreiche Tochterunternehmen.	Kontakt: Adresse: Telefon: Webseite:	Wang Binghua, Director Building 3, No. 28 Financial Street Xicheng District, Peking China +86 10 6629 8000 www.eng.spic.com.cn

VIII. Fazit

Ziel der vorliegenden Analyse war es, den Status quo und das Potenzial von energieeffizienten Lösungen in den Bereichen Gebäudehülle, Heizungssysteme sowie gebäudeintegrierte Photovoltaik in China sichtbar zu machen. Im Rahmen der Analyse wurden in diesem Zusammenhang auch die Marktchancen für deutsche Unternehmen genauer betrachtet. Zu diesem Zweck wurden die chinesische Politik, Wirtschaft sowie gesellschaftliche Entwicklung kurz beleuchtet und ein Überblick über den chinesischen Energiemarkt vermittelt. Auf dieser Grundlage wurde die Bedeutung von Energieeffizienz im chinesischen Gebäudesektor herausgestellt und dabei im Besonderen auf die Rolle der erneuerbaren Energieträger in der Planungspolitik des Landes eingegangen. Anschließend erfolgte eine detaillierte Evaluierung der aktuellen Situation anhand der unterschiedlichen Regionen und regulatorischen Bedingungen. Aufbauend auf dieser Untersuchung fand eine genauere Betrachtung der Marktchancen deutscher Unternehmen statt – generell in China und bezogen auf die Produkt- und Dienstleistungsfelder für Gebäudeenergieeffizienz, Heizungssysteme und gebäudeintegrierte Photovoltaikanlagen. Den Abschluss der Analyse bildete eine Auflistung von wichtigen chinesischen und deutschen Marktakteuren und potenziellen Konkurrenten bzw. Partnern.

Insgesamt betrachtet lässt sich der Schluss ziehen, dass der chinesische Gebäudesektor in vielen Feldern stark umkämpft und reguliert ist. Aufgrund der ehrgeizigen Ausbauziele im Rahmen des 13. Fünfjahresplans (2016-2020), besonders im Bereich der Energieeffizienz, bestehen für ausländische Unternehmen jedoch aussichtsreiche Marktchancen für innovative Lösungen und damit verbundene Produkte und Technologien. Besonders die deutsche Erfahrung im Bereich des energieeffizienten Bauens wird in den kommenden Jahren weiterhin stark nachgefragt werden – beispielsweise bei Komponenten der Gebäudehülle. Nur durch effiziente Lösungen wird die chinesische Regierung ihre ehrgeizigen Energieeinsparziele erreichen können. Darüber hinaus wird auch der Heizungssektor, besonders im Norden des Landes, in den kommenden Jahren geprägt sein von den Bemühungen, die Bedeutung von Kohle im Energiemix zu reduzieren. Der „Clean Heating Plan“ (2017-2021) für den nachhaltigen Ausbau des Heiznetzwerks im Norden Chinas legt einen klaren Schwerpunkt auf die Wärmeversorgung mit sauberen Energien. Im Fokus stehen dabei unter anderem Erdgas, Geothermie und Solarthermie als wichtige zukunftsorientierte Energieträger. Ausländischen Unternehmen muss bewusst sein, dass sich die deutschen Alternativen sowohl im Bereich Gebäudehülle als auch bei Heizungslösungen durch ihre hohe Qualität auszeichnen und auch in ihrer Effizienz dem chinesischen Standard meist weit voraus sind. Obwohl von politischer Seite die Integration solcher Produkte deutlich befürwortet wird, richtet sich die Nachfrage der durchschnittlichen chinesischen Konsumenten oftmals nach dem Preis, im Gegensatz zu Überlegungen zur Energieeffizienz. Dies hängt auch mit der Entwicklung und aktuellen Struktur des chinesischen Gebäude- und Heizungssektors zusammen. Des Weiteren wird derzeit und in Zukunft der Bereich Photovoltaik, besonders dezentrale Projekte, verstärkt ausgebaut und gefördert. Die Ausbaupläne der chinesischen Regierung für den Zeitraum des 13. Fünfjahresplans versprechen Spielraum für vielfältige Innovationen im Solarenergiesektor. Dies gilt gleichermaßen für die Industriezentren im Osten des Landes als auch für ländliche Regionen mit schlechter Netzanbindung. Es ist zu erwarten, dass China seine führende Marktposition bei der Photovoltaik weiter stärken wird. Nichtsdestotrotz besteht hier aktuell großer Bedarf an Lösungen im Bereich der Effizienzsteigerung und Netzintegration. Aussichtreiches Potenzial bieten dabei die Programme der chinesischen Regierung, die Firmen die nötige finanzielle Unterstützung geben und einen strukturierten und nachhaltigen Ausbau garantieren sollen.

Um vom Wirtschaftswachstum in China zu profitieren, ist es notwendig, die Markttrends, lokalen Gegebenheiten und Bedingungen sowie bestehende rechtliche Einschränkungen zu verstehen. Lokale Schlüsselorganisationen und Ansprechpartner zu kennen ist ein deutlicher Vorteil für den Markteintritt. Sowohl für die Regierungsziele und -pläne als auch für öffentliche Bauprojekte ist technische und finanzielle Unterstützung unentbehrlich. Reine Anbieter von Beratungsleistungen haben aktuell noch einen schwierigen Stand in China, da oftmals erwartet wird, dass Produktanbieter die Beratungskomponente pro bono leisten. Ebenso schwer tun sich Anbieter hochpreisiger Komponenten, für die es preiswerte Alternativen mit niedrigerem Effizienzgrad gibt. Die Differenz zwischen dem technischen Potenzial in China und den bisher umgesetzten Maßnahmen ist vielversprechend – genau wie Chinas erwartetes Wachstum in den kommenden Jahrzehnten insgesamt. Inwieweit diese Entwicklungen es auch deutschen Unternehmen möglich macht, ihre Geschäfte in China auszubauen, wird künftig stark davon abhängen, ob sie innovative, auf chinesische Anforderungen angepasste Lösungen anbieten und wie geschickt sie ihre Projektpartner auswählen.

IX. Messen und Events in China

R+T Asia	
Veranstaltungsort: Webseite:	Shanghai, China · 20.03.2018 bis 22.03.2018 www.rtasia.org/en
14th Intl. Conference on Green and Energy-Efficient Building & New Technologies and Products Expo	
Veranstaltungsort: Webseite:	Zhuhai, China · 02.04.2018 bis 03.04.2018 www.chinagb.net
Greener Heating 2018 International Conference and Exhibition	
Veranstaltungsort: Webseite:	Qingdao, China · 16.04.2018 bis 19.04.2018 www.meteringchina.com/event/GH2018EN
ISH China & CIHE 2018: China International Trade Fair for Heating, Ventilation, Air-Conditioning, Sanitation & Home Comfort Systems	
Veranstaltungsort: Webseite:	Peking, China · 22.05.2018 bis 24.05.2018 www.ishc-cihe.com
10th Guangzhou Intl. Solar Photovoltaic Exhibition 2018	
Veranstaltungsort: Webseite:	Guangzhou, China · 16.08.2018 bis 18.08.2018 www.pvguangzhou.com
ISH Shanghai & CIHE 2018: Shanghai International Trade Fair for Heating, Ventilation, Air-Conditioning & Home Comfort System	
Veranstaltungsort: Webseite:	Shanghai, China · 03.09.2018 bis 05.09.2018 www.sh.ishc-cihe.com
EC EXPO 2018 – Beijing International Energy Conservation: Technology Products and Services Expo	
Veranstaltungsort: Webseite:	Peking, China · 04.09.2018 bis 06.09.2018 www.ec-expo.com.cn
13th AsiaSolar PV Conference and Exhibition	
Veranstaltungsort: Webseite:	Shanghai, China · 04.09.2018 bis 06.09.2018 www.asiasolar.net
PVCEC 2018 Beijing	
Veranstaltungsort: Webseite:	Peking, China · 17.10.2018 bis 19.10.2018 www.pvcec.org.cn/pvcec2018/
Eco Expo Asia	
Veranstaltungsort: Webseite:	Hongkong, China · 25.10.2018 bis 28.10.2018 www.hktdc.com/fair/ecoexpoasia-en
BIC 2018 - Intl. Building Industrialization of Construction	
Veranstaltungsort: Webseite:	Shanghai, China · 31.10.2018 bis 02.11.2018 www.bicchina.com.cn
FENESTRATION BAU China 2018	
Veranstaltungsort: Webseite:	Peking, China · 31.10.2018 bis 03.11.2018 www.bauchina.com
HEATEC	
Veranstaltungsort: Webseite:	Shanghai, China · 28.11.2018 bis 30.11.2018 www.heatecchina.com

X. Quellenverzeichnis

Abele, Corinne (2017): China treibt seine Photovoltaik Branche voran, Econet Monitor April 2017

Auswärtiges Amt (2017a): Länderinformationen China. Wirtschaft. Online verfügbar unter: https://www.auswaertiges-amt.de/de/aussenpolitik/laender/china-node/-/200468, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

Auswärtiges Amt (2017b): Länderinformationen China. Beziehungen zu Deutschland. Online verfügbar unter: https://www.auswaertiges-amt.de/de/aussenpolitik/laender/china-node/-/200472, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

Außenwirtschaftsportal Bayern (oD): Export nach und Import aus China, Volksrepublik. Online verfügbar unter: https://www.auwi-bayern.de/Asien/China/export-import-statistik.html, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

Azure International (2016): Azure China Cleantech Update April 19, 2016. Online verfügbar unter: http://us3.campaign-archive2.com/?u=5b6c796a6969248e717c2dfd3&id=861ecd6ae5&e=04c3f1ba57, zuletzt geprüft am 25.05.2017.

Bai, Xue-Lian; Wu, Li-Jun; Su, Fen-Xian (2008): 既有建筑节能改造技术与实践. Online verfügbar unter: http://billiontechcn.18074.8008202191.com/pic/20141016142613306.pdf, zuletzt geprüft am 21.03.2018.

Baunetz Wissen (oD): Dämmstoffe. Online verfügbar unter: https://www.baunetzwissen.de/daemmstoffe/fachwissen/daemmstoffe, zuletzt geprüft am 25.04.2018.

beijing.gov.cn (2017): 电价. Online verfügbar unter: http://www.beijing.gov.cn/bmfw/jmsh/jmshshjf/shjfd/dj/t1492381.htm, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

Beijing Municipal Commision of Housing Urban-Rural Development (2017): 北京市人民政府办公厅关于加快发展装配式建筑的实施意见. Online verfügbar unter: http://www.bjjs.gov.cn/bjjs/xxgk/kjzc/tztg/413796/index.shtml, zuletzt geprüft am 07.05.2018.

Berkeley Lab (2014): Cool Roofs in China Can Save Energy and Reduce Emissions. Online verfügbar unter: http://newscenter.lbl.gov/2014/08/27/cool-roofs-in-china-can-save-energy-and-reduce-emissions, zuletzt geprüft am 26.05.2018.

Bin, Shui (2012): Third Parties in the Implementation of Building Energy Codes in China. Online verfügbar unter: http://aceee.org/research-report/i121, zuletzt geprüft am 10.04.2018.

Bisagni Environmental Enterprise (2017): Chinas's 13th Five-Year Plan and Sustainability Trends. Online verfügbar unter: https://www.bee-inc.com/2017/08/03/chinas-13th-five-year-plan-and-sustainability-trends/, zuletzt geprüft am 12.04.2018.

biomassmagazine.com (2013): Asian Markets for Wood Pellets. Online verfügbar unter: http://biomassmagazine.com/articles/8837/asian-markets-for-wood-pellets, zuletzt geprüft am 14.05.2018.

bjpc.gov.cn (2015): 燃气价格. Online verfügbar unter: http://www.bjpc.gov.cn/cxfw/jgsfcx/jzjg/201208/t9779302.htm, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

Bloomberg (2015): China to break power distributor monopoly over electricity sales. Online verfügbar unter: http://www.bloomberg.com/news/articles/2015-11-30/china-to-break-power-distributor-monopoly-over-electricity-sales, zuletzt geprüft am 14.05.2018.

BP (2016): Statistical Review of World Energy. Online verfügbar unter: http://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

BP (2017): Statistical Review of World Energy. https://www.bp.com/content/dam/bp/en/corporate/pdf/energy-economics/statistical-review-2017/bp-statistical-review-of-world-energy-2017-full-report.pdf, zuletzt geprüft am 24.05.2018

Building Energy Research Center, Tsinghua University (BERC) (2016): China Building Energy Use in 2016. Online verfügbar unter: https://berc.bestchina.org/Files/CBEU2016.pdf, zuletzt geprüft am 20.03.2018.

Bundeskartellamt (2012): Sektoruntersuchung Fernwärme. Online verfügbar unter: http://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/DE/Sektoruntersuchungen/Sektoruntersuchung%20Fernwaerme%20-%20Abschlussbericht.pdf?__blob=publicationFile&v=3, zuletzt geprüft am 08.05.2018.

BMWi (2014), Internationaler Energiemarkt. Online verfügbar unter: http://www.bmwi.de/DE/Themen/Energie/Energiedaten-und-analysen/Energiedaten/internationaler-energiemarkt.html?, zuletzt geprüft am 26.02.2015.

BMWi (2016): Rückversicherungsvereinbarung mit chinesischer Exportkreditagentur Sinosure geschlossen. Online verfügbar unter: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Meldung/2016/20160518-rueckversicherungsvereinbarung-mit-chinesischer-exportkreditagentur-sinosure-geschlossen.html, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

BMWi (2017a): Primärenergieverbrauch nach Ländern und Regionen. Online verfügbar unter: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Infografiken/Energie/Energiedaten/Internationaler-Energiemarkt/energiedaten-int-energiemarkt-46.html, zuletzt geprüft am 30.05.2018.

BMWi (2017b): Aufkommen und Verwendung von Fernwärme. Online verfügbar unter: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Infografiken/Energie/Energiedaten/Energietraeger/energiedaten-energietraeger-32.html, zuletzt geprüft am 08.05.2018.

BMWi (oD): China - Wirtschaftliche Beziehungen. Online verfügbar unter: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Aussenwirtschaft/laendervermerk-china.html, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

Bundesverbands der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) (2015): Wie heizt Deutschland? Online verfügbar unter: https://www.bdew.de/media/documents/BDEW-Broschuere-Wie-heizt-Deutschland-2015.pdf, zuletzt geprüft am 15.05.2018.

Bundeszentrale für politische Bildung (2013): Chinas internationale Energiestrategie. Online verfügbar unter: http://www.bpb.de/politik/wirtschaft/energiepolitik/152664/china , zuletzt geprüft am 24.05.2018.

Bukold, Steffen (2012): Chinesische Energiepolitik – eine Einführung. Online verfügbar unter: http://www.energycomment.de/chinesische-energiepolitik-eine-einfuhrung/, zuletzt geprüft am 25.05.2017.

Caixin (2018): 2017 China Exports, Imports Up for First Time in Three Years. Online verfügbar unter: https://www.caixinglobal.com/2018-01-12/2017-china-exports-imports-up-for-first-time-in-three-years-101197314.html, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

Climate Policy Initiative (2013): Buildings Energy Efficiency in China, Germany, and the United States. Online verfügbar unter: https://climatepolicyinitiative.org/wp-content/uploads/2013/04/Buildings-Energy-Efficiency-in-China-Germany-and-the-United-States.pdf, zuletzt geprüft am 20.03.2018.

CGTN (2017): Does China's central heating policy need to be modernized? Online verfügbar unter: https://news.cgtn.com/news/7745544f35597a6333566d54/share_p.html, zuletzt geprüft am 28.04.2017.

ceenews.info (2017): Stromerzeugung in China 2016: Großes Wachstum erneuerbarer Energien inmitten thermischer Erzeugung. Online verfügbar unter: https://blog.energybrainpool.com/stromerzeugung-in-china-2016-grosses-wachstum-erneuerbarer-energien-inmitten-thermischer-erzeugung/, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

Central Committee of the Communist Party of China (2016): THE 13TH FIVE-YEAR PLAN FOR ECONOMIC AND SOCIAL DEVELOPMENT OF THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA. Online verfügbar unter: http://en.ndrc.gov.cn/newsrelease/201612/P020161207645765233498.pdf, zuletzt geprüft am 08.05.2018.

Central Intelligence Agency (CIA) (2017): The World Factbook. Online verfügbar unter: https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/, zuletzt geprüft am 25.05.2018.

China Briefing (2016): FDI in China's Green Buildings – A Solution for its Affordable Housing Problems? Online verfügbar unter: http://www.china-briefing.com/news/2016/10/18/fdi-green-buildings-china-solution-affordable-housing-problems.html, zuletzt geprüft am 12.04.2018.

china.com.cn (2016): "十三五"光伏产业国家规划曝光. Online verfügbar unter: http://www.china.com.cn/lianghui/opinion/2016-02/17/content_37807379.htm, zuletzt geprüft am 22.05.2018.

China Energy Group (2014): Key China Energy Statistics 2014. Online verfügbar unter: https://china.lbl.gov/sites/all/files/key_china_energy_stattistics_2014_online.final_.pdf, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

China Daily (2010): Debate: Heating system. Online verfügbar unter: http://www.chinadaily.com.cn/thinktank/2010-11/22/content_11584833.htm, zuletzt geprüft am 28.04.2018.

China Daily (2015): Green building solutions for energy efficiency. Online verfügbar unter: http://usa.chinadaily.com.cn/opinion/2015-02/03/content_19473634.htm, zuletzt geprüft am 29.05.2018.

China Daily (2016): China's potential oil, natural gas reserves rise: official data. Online verfügbar unter: http://www.chinadaily.com.cn/business/2016-06/14/content_25707842.htm, zuletzt geprüft am 16.05.2018.

China Daily (2017a): Beijing in 2016 saw more 'good air' days. Online verfügbar unter: http://www.chinadaily.com.cn/china/2017-01/04/content_27853288.htm, zuletzt geprüft am 26.04.2018.

China Daily (2017b): China tops world in PV energy capacity in 2016. Online verfügbar unter: http://www.chinadaily.com.cn/business/2017-02/06/content_28113195.htm, zuletzt überprüft am 10.04.2017.

China Daily (2017c): Second-child policy increases births by 7.9 percent. Online verfügbar unter: http://www.chinadaily.com.cn/china/2017-01/23/content_28029004.htm, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

China Daily (2018): Quality key to growth of China's PV Industry. Online verfügbar unter: http://www.chinadaily.com.cn/a/201803/28/WS5abaee4aa3105cdcf6514bd7.html, zuletzt geprüft am 23.04.2018.

China Dialogue (2016): Why we're still up in the air about green roofs. Online verfügbar unter: https://www.chinadialogue.net/article/show/single/en/8904-Why-we-re-still-up-in-the-air-about-green-roofs, zuletzt geprüft am 23.04.2018.

China Electricity Council (2016): 2016 年全国电力工业统计快报数据一览表. Online verfügbar unter: http://www.cec.org.cn/guihuayutongji/tongjxinxi/niandushuju/, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

China Energy Group (2014): Evaluation of the Contribution of the Building Sector to PM2.5 Emissions in China. Online verfügbar unter: https://china.lbl.gov/sites/all/files/lbnl-179094.pdf, zuletzt geprüft am 20.03.2018.

China Greentech Initiative (2014): China Greentech Report 2014. Greener, Smarter, More Productive.

China Internet Information Center (2001): Chinas politisches System. Online verfügbar unter: http://german.china.org.cn/de-zhengzhi/2.htm, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

China Master Tax Guide (2012): China Master Tax Guide 2012/13 10th. Hong Kong: CCH Hong Kong Limited.

CNREC (2014a): CNREC 2012 Renewable Energy Outline.

CNREC (2014b): China Wind, Solar & Bioenergy Roadmap 2050.

CNREC (2014c): China Renewable Energy Catalogue. Online verfügbar unter: http://www.cnrec.org.cn/english/publication/2014-12-29-461.html, zuletzt geprüft am 22.05.2018.

CNREC (2015): 可再生能源数据手册 2015. Online verfügbar unter: http://www.cnrec.org.cn/cbw/zh/2015-10-23-488.html, zuletzt geprüft am 14.05.2018.

chinapower.com.cn (2014): 新能源发电增值税和企业所得税优惠□策梳理. Online verfügbar unter: http://www.chinapower.com.cn/newsarticle/1224/new1224174.asp, zuletzt geprüft am 12.05.2017.

China Real Estate Business (2012): 节能门窗为建筑披上绿色外衣. Online verfügbar unter: http://news.dichan.sina.com.cn/2012/12/13/614989.html, zuletzt geprüft am 26.03.2018.

chinasage.info (o.J.): People's Republic of China (P.R.C.) 中华人民共和国 1949- Present. Online verfügbar unter: https://www.chinasage.info/peoplesrepublic.htm, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

Chinese Green Building Evaluation Label (2016). Online verfügbar unter: http://www.cngb.org.cn/index.action?sid=402888b74f68e52e014f696c7643000c, zuletzt geprüft am 26.05.2018.

CNBC (2018): US solar industry installed over 10 gigawatts of new capacity in 2017, report says. Online verfügbar unter: https://www.cnbc.com/2018/03/15/us-solar-industry-installed-over-10-gigawatts-of-new-capacity-in-2017-report-says.html, zuletzt geprüft am 22.05.2018.

coalinfo.net.cn (2010): Nationaler technischer Standard GB/T 11615-2010. Online verfügbar unter: http://www.coalinfo.net.cn/, zuletzt geprüft am 14.05.2018.

Cong, Xilon; Zhao, Meijiao; Li, Longxi (2015): Analysis of Carbon Dioxide Emissions of Buildings in Different Regions of China Based on STIRPAT Model. Online verfügbar unter: https://ac.els-cdn.com/S187770581502785X/1-s2.0-S187770581502785X-main.pdf?_tid=6d7cdf64-cd1b-4c1b-b9f3-5706098e8d22&acdnat=1523153125_3df48d5076e29f6e396874babad70978, zuletzt geprüft am 08.04.2018.

Danish Board of District Heating (oD): District heating– Danish and Chinese experience. Online verfügbar unter: https://ens.dk/sites/ens.dk/files/energistyrelsen/Nyheder/district_heating_danish-chinese_experiences.pdf, zuletzt geprüft am 08.05.2018.

Daxue Consulting (2015): The Air Conditioner Market in China. Online verfügbar unter: http://daxueconsulting.com/air-conditioner-market-in-china/, zuletzt geprüft am 17.05.2018.

Der Spiegel (2013a): Internationale Energieagentur: CO2-Ausstoß 2012 auf Rekordhoch. Der Energiesektor ist für zwei Drittel der Treibhausgasemissionen verantwortlich - und hat 2012 mehr CO2 in die Atmosphäre gepustet als je zuvor. In: Der Spiegel, 10.06.2013. Online verfügbar unter: http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/internationale-energieagentur-co2-ausstoss-auf-rekordhoch-a-904834.html, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

Der Spiegel (2013b): Smog verkürzt Lebenserwartung um fünf Jahre. Online verfügabr unter: http://www.spiegel.de/wissenschaft/medizin/china-mega-smog-verkuerzt-lebenserwartung-um-fuenf-jahre-a-910138.html, zuletzt geprüft am 08.05.2018.

Deutsche Botschaft Peking (2016): Wirtschaftsdaten kompakt. Online verfügbar unter: http://www.china.diplo.de/contentblob/3443046/Daten/6833677/Wirtschaftsdatenblattdd.pdf, zuletzt geprüft am 14.04.2016.

de.statista.com (oD a): China: Staatsverschuldung von 2008 bis 2018 in Relation zum Bruttoinlandsprodukt (BIP). Online verfügbar unter: https://de.statista.com/statistik/daten/studie/167167/umfrage/staatsverschuldung-von-china-in-relation-zum-bruttoinlandsprodukt-bip/, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

de.Statista.com (oD b): China: Inflationsrate von 2008 bis 2018 (gegenüber dem Vorjahr). Online verfügbar unter: https://de.statista.com/statistik/daten/studie/167115/umfrage/inflationsrate-in-china/, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

de.statista.com (oD c): China: Wert der deutschen Exporte nach China von 2001 bis 2017 (in Milliarden Euro). Online verfügbar unter: https://de.statista.com/statistik/daten/studie/152360/umfrage/deutsche-exporte-nach-china/, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

de.statista.com (oD d): Deutscher Handelsbilanzsaldo mit China von 2001 bis 2017 (in Milliarden Euro). Online verfügbar unter: https://de.statista.com/statistik/daten/studie/250757/umfrage/deutsche-handelsbilanz-mit-china/, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

DGNB (2017): DGNB vorzertifizierte und zertifizierte Projekte. Online verfügbar unter: https://www.dgnb-system.de/de/projekte/?filter_Freitextsuche=&filter_Jahr=&filter_Land=China&filter_Zertifizierungsart=&filter_Standort=&filter_Nutzungsprofil=&filter_Verliehenes_Guetesiegel=&filter_Zertifiziert_von_1=, zuletzt geprüft am 26.05.2018.

Diamond, Richard C.; Ye, Qing; Feng, Wei; Yan, Tao; Mao, Hongwei; Li, Yutong; Guo, Yongcong; Wang, Jialiang (2013): Sustainable Building in China – A Green Leap Forward?. Online verfügbar unter: http://www.mdpi.com/2075-5309/3/3/639, zuletzt geprüft am 20.03.2018.

Die Zeit (2010): China überholt USA als weltgrößten Energieverbraucher. Online verfügbar unter: http://www.zeit.de/wirtschaft/2010-07/energie-verbrauch-china-usa, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

Die Zeit (2014): Russland und China schließen Milliarden-Vertrag über Erdgas. Online verfügbar unter: https://www.zeit.de/wirtschaft/unternehmen/2014-05/russland-china-gas-einigung, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

Econet Monitor (2017a): Exportinitiative Energie – Neue Märkte in China für deutsche Energielösungen. Online verfügbar unter: http://china.ahk.de/fileadmin/ahk_china/magazine/Econet_Monitor_Januar_2017.pdf, zuletzt geprüft am 20.03.2018.

Econet Monitor (2017b): Foreword. Online verfügbar unter: http://china.ahk.de/fileadmin/ahk_china/magazine/Econet_Monitor_Special_Green_Building_2017_Edition.pdf, zuletzt geprüft am 20.03.2018.

Econet Monitor (2017c): Dicke Luft durch Chinas Heizung: Einsparungs- und Effizienzsteigerunsgpotentiale im Wärmesektor.

Energie-experten.org (oD a): Innenwanddämmung: Aufbau, Kosten und Probleme. Online verfügbar unter: https://www.energie-experten.org/bauen-und-sanieren/daemmung/innendaemmung/innenwanddaemmung.html, zuletzt geprüft am 24.04.2018.

Energie-experten.org (oD b): Integration von Photovoltaik in eine Fassade. Online verfügbar unter: https://www.energie-experten.org/erneuerbare-energien/solarenergie/solaranlage/photovoltaik-fassade.html, zuletzt geprüft am 22.05.2018.

Energy.gov (oD): Cool Roofs. Online verfügbar unter: https://www.energy.gov/energysaver/energy-efficient-home-design/cool-roofs, zuletzt geprüft am 11.04.2018.

EnergyTrend (2016): PV Poverty Alleviation Projects will Boom in China. Online verfügbar unter: https://pv.energytrend.com/news/PV_Poverty_Alleviation_Projects_will_Boom_in_China.html, zuletzt geprüft am 22.05.2018.

EnergyTrend (2017): The New Phase of Top Runner Program Favors Companies Already Dominant in Application Bases and N-Type Solutions in Technology Bases. Online verfügbar unter: https://pv.energytrend.com/research/The_New_Phase_of_Top_Runner_Program_Analysis.html, zuletzt geprüft am 22.05.2018.

EnergyTrend (2018a): Poverty Alleviation Will Be Highlight of China's 2018 PV Power Policy. Online verfügbar unter: https://pv.energytrend.com/news/20180102-12118.html, zuletzt geprüft am 22.05.2018.

EnergyTrend (2018b): Global Solar Market to Reach Over 106GW in 2018 Due to Strong Momentum from China and Rebounding Demand in Europe. Online verfügbar unter: https://pv.energytrend.com/research/Global_Solar_Market_to_Reach_Over_106GW_in_2018.html, zuletzt geprüft am 22.05.2018.

EnergyTrend (2018c): N-Type Solar Cell Technologies Are Expected to Enter Mass Production in 2018, Driven by China's Top Runner Program. Online verfügabr unter: https://pv.energytrend.com/research/N_Type_Solar_Cell_Technologies_Are_Expected_to_Enter_Mass_Production_in_2018.html, zuletzt geprüft am 22.05.2018.

EnergyTrend (2018d): Analysis for 2017-Year's Top Runner Program: Mono-si Surpasses 80%, and the Bifacial Technology Spurs. Online verfügbar unter: https://pv.energytrend.com/research/20180509-12291.html. Zuletzt geprüft am 22.05.2018.

Europäische Kommission (oD): Pariser Übereinkommen. Online verfügbar unter: https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_de#tab-0-1, zuletzt geprüft am 26.04.2018.

European Chamber of Commerce in China (2015): Renewable Energy Position Paper. Online verfügbar unter: http://www.Europeanchamber.com.cn/en/publications-archive/387, zuletzt geprüft am 22.05.2018.

FAO Inequality Analysis (2006): The Gini Index. Online verfügbar unter: http://www.fao.org/docs/up/easypol/329/gini_index_040en.pdf, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

fdi.gov.cn (2016): Statistics on FDI in China. Online verfügbar unter: http://www.fdi.gov.cn/1800000121_33_7109_0_7.html?style=1800000121-33-10000318, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

Feng, Ya (2003): Thermal design standards for energy efficiency of buildings in hot summer/cold winter zones. Online verfügbar unter: https://ac.els-cdn.com/S0378778804000647/1-s2.0-S0378778804000647-main.pdf?_tid=5bd3dd48-a042-46bd-bf2d-4168095faaef&acdnat=1523173095_0dbeb5a404ebdb95d37b246479b8f811, zuletzt geprüft am 08.04.2018.

Fensterbau Ratgeber (oD): Aluminium Fenster. Online verfügbar unter: https://www.fensterbau-ratgeber.de/fenster/fenster-technik/fensterrahmen/aluminium-fenster/, zuletzt geprüft am 21.03.2018.

Finanznachrichten (2015): GDP 年增长率. Online verfügbar unter: http://finance.sina.com.cn/worldmac/indicator_NY.GDP.MKTP.KD.ZG.shtml, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

Frankfurter Allgemeine Zeitung (2018): Dreimal höheres Wachstum als in Deutschland. Online verfügbar unter: http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/china-wirtschaftswachstum-dreimal-so-hoch-wie-das-deutsche-15404663.html, zuletzt geprüft am 14.05.2018.

Frankfurt School-UNEP Centre (2016): Global trends in renewable energy investment 2016. Online verfügbar unter: http://fsunepcentre.org/sites/default/files/publications/globaltrendsinrenewableenergyinvestment2016lowres_0.pdf, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

Futurism (2017): China Has an Ambitious Five-Year Plan to Convert Homes to Clean Heating. Online verfügbar unter: https://futurism.com/china-ambitious-five-year-plan-convert-homes-clean-heating/, zuletzt geprüft am 28.04.2018.

Geng, Yong; Dong, Huijuan; Xue, Bing; Fu, Jia (2012): An Overview of Chinese Green Building Standards. Online verfügbar unter: https://doi.org/10.1002/sd.1537, zuletzt geprüft am 26.04.2018.

Geo-en Energy Technologies (2016): 2.500 Erdwärmesonden für Forschungs- und Technologiepark in China. Online verfügbar unter: http://www.geo-en.de/referenzen/gewerbe/jiyuan-china-9-mw, zuletzt geprüft am 14.05.2018

German Chamber of Commerce in China (2017a): Wirtschaftsdatenblatt China März 2017. Online verfügbar unter: http://china.ahk.de/fileadmin/ahk_china/Marktinfo/AHK_Wirtschaftsdatenblatt_2017-03.pdf, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

German Chamber of Commerce in China (2017b): Business Confidence Survey. Online verfügbar unter: http://china.ahk.de/fileadmin/ahk_china/Marktinfo/Studies/Business_Confidence_Survey_2017.pdf, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

german.xinhuanet.com (2016): Tätigkeitsbericht der Regierung 2016. Online verfügbar unter: http://german.xinhuanet.com/2016-03/18/c_135201596_2.htm, zuletzt geprüft am 31.05.2018.

Global Buildings Performance Network (GBPN) (oD): China Hot S/Warm W. Online verfügbar unter: http://www.gbpn.org/databases-tools/bc-detail-pages/china-hot-swarm-w#Coverage, zuletzt geprüft am 08.04.2018.

Global Cool Cities Alliance (GCCA) (2012): A Practical Guide to Cool Roofs and Cool Pavements. Online verfügbar unter: https://www.coolrooftoolkit.org/wp-content/pdfs/CoolRoofToolkit_Full.pdf, zuletzt geprüft am 10.04.2018.

Global Solar Thermal Energy Council (2016): Now we should concentrate on technological progress and new applications in industry and agriculture. Online verfügbar unter: http://www.solarthermalworld.org/content/china-now-we-should-concentrate-technological-progress-and-new-applications-industry-and, zuletzt geprüft am 14.05.2018.

Global Times (2013): A blooming wonder. Online verfügbar unter: http://www.globaltimes.cn/content/806697.shtml, zuletzt geprüft am 23.04.2018.

Global Wind Energy Council (2014): Global Wind Report - Annual Market Update 2013. Online verfügbar unter: http://www.gwec.net/wp-content/uploads/2014/04/GWEC-Global-Wind-Report_9-April-2014.pdf, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

gov.cn. (2014). 国家新型城镇化规划 (2014-2020 年). Online verfügbar unter: http://www.gov.cn/zhengce/2014-03/16/content_2640075.htm, zuletzt geprüft am 26.06.2018.

Green Code (oD): Die Green Code Thermowand. Online verfügbar unter: http://green-code.de/thermowand/, zuletzt geprüft am 24.04.2018.

GTAI (2013): China bietet weiterhin gute Chancen für Baumaterialien. Online verfügbar unter: http://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/maerkte,did=924618.html, zuletzt geprüft am 29.05.2018.

GTAI (2014): Chinesischer Heizkesselmarkt im Wandel.

GTAI (2015a): Nachholbedarf an Heizungssystemen in der VR China.

GTAI (2015b): Low-Carbon District Heating Project in Hohhot in Inner Mongolia Autonomous Region.

GTAI (2015c): Baustoffe werden in China verhalten nachgefragt. Online verfügbar unter: http://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/suche,t=baustoffe-werden-in-china-verhalten-nachgefragt,did=1279508.html, zuletzt geprüft am 29.05.2018.

GTAI (2016a): Chinas schwächelnde Baukonjunktur senkt die Nachfrage nach Materialien. Online verfügbar unter: http://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/suche,t=chinas-schwaechelnde-baukonjunktur-senkt-die-nachfrage-nach-materialien,did=1402360.htm, zuletzt geprüft am 29.05.2018.

GTAI (2016b): Chinas Baubranche bietet Chancen für deutsche Zulieferer. Online verfügbar unter: http://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/suche,t=chinas-baubranche-bietet-chancen-fuer-deutsche-zulieferer,did=1400768.html, zuletzt geprüft am 29.05.2018.

GTAI (2017a): Chinas Kunden hochwertiger Türen und Fenster kaufen mehr lokale Produkte. Online verfügbar unter: https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/suche,t=chinas-kunden-hochwertiger-tueren-und-fenster-kaufen-mehr-lokale-produkte,did=1793730.html, zuletzt geprüft am 20.03.2018.

GTAI (2017b): Guter Markt für Betreiber von Gebäudetechnik in China. Online verfügbar unter: http://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/suche,t=guter-markt-fuer-betreiber-von-gebaeudetechnik-in-china,did=1617954.html, zuletzt geprüft am 15.05.2018.

GTAI (2017c): WIRTSCHAFTSDATEN KOMPAKT – China. Online verfügbar unter: https://www.gtai.de/GTAI/Content/DE/Trade/Fachdaten/MKT/2016/11/mkt201611222022_159610_wirtschaftsdaten-kompakt---china.pdf?v=3, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

GTAI (2017d): Steigende Nachfrage nach intelligenter Klimatechnik in China. Online verfügbar unter: http://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/suche,t=steigende-nachfrage-nach-intelligenter-klimatechnik-in-china,did=1811364.html, zuletzt geprüft am 29.05.2018.

GTAI (2018): Branchenanalyse: Hohe Gewinne in der chinesischen Bauwirtschaft. Online verfügbar unter: http://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/Branchen/Branche-kompakt/branche-kompakt-bauwirtschaft,t=branchenanalyse-hohe-gewinne-in-der-chinesischen-bauwirtschaft,did=1918376.html, zuletzt geprüft am 29.05.2018.

Green Building Map (2016). Online verfügbar unter: von http://www.gbmap.org/, zuletzt geprüft am 28.04.2018.

Guardian, The (2017): Poor bear brunt of Beijing coal cleanup with no heating at -6C. Online verfügbar unter: https://www.theguardian.com/world/2017/dec/04/poor-bear-brunt-beijing-coal-cleanup-with-no-heating-at--6c, zuletzt geprüft am 28.04.2018.

He, Zinian (2015): Chinese national standards for application of solar thermal technology in civil buildings. Online verfügbar unter: https://ac.els-cdn.com/S1876610215002556/1-s2.0-S1876610215002556-main.pdf?_tid=71b01bc9-57c2-4d8e-bffd-17d8ded5febf&acdnat=1526284312_7de3f8892f8e862343f01e24a9822c71, zuletzt geprüft am 14.05.2018.

Hecker, Ulrike (28. Dezember 2014): China – Die Heizungsgrenze. Online verfügbar unter: http://bambooblog.de/2014/12/28/china-die-heizungsgrenze/, zuletzt geprüft am 08.05.2018.

Heizung.de (2017): Solarschindeln gewinnen Strom vom Dach. Online verfügbar unter: https://heizung.de/solartechnik/wissen/solarschindeln-gewinnen-strom-vom-dach/, zuletzt geprüft am 22.05.2018.

Hong, Tianzhen (2008): A close look at the China Design Standard for Energy Efficiency of Public Buildings. Online verfügbar unter: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778808002430, zuletzt geprüft am 01.03.2018.

Hong, Tinazhen; Li, Cheng; Yan, Da (2015): Updates to the China Design Standard for Energy Efficiency in public buildings. Online verfügbar unter: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421515300987, zuletzt geprüft am 26.03.2018.

Hu, S., He, L., Wang, J. (2000): Heat flow in the continental area of China: a new data set. Earth Planet Sci Lett 179, 407–419.

IEA (2007): CHP 8 Profile for China. Online verfügbar unter: https://www.iea.org/media/topics/cleanenergytechnologies/chp/profiles/China.pdf, zuletzt geprüft am 09.05.2018.

IEA (2013): Paper "Technology roadmap. Energy Efficient building envelopes"

IEA (2014a): Heating without global warming. Market Developments and Policy Considerations for Renewable Heat. Online verfügbar unter: https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/FeaturedInsight_HeatingWithoutGlobalWarming_FINAL.pdf, zuletzt geprüft am 14.05.2018.

IEA (2014b): Key World Energy Statistics 2014. Online verfügbar unter: https://www.fossilfuelsreview.ed.ac.uk/resources/Evidence%20-%20Climate%20Science/IEA%20-%20Key%20World%20Energy%20Statistics.pdf, zuletzt geprüft am 22.05.2018.

IEA (2017): Commentary: Heating Chinese cities while enhancing air quality. Online verfügbar unter: https://www.iea.org/newsroom/news/2017/december/commentary-heating-chinese-cities-while-enhancing-air-quality.html, zuletzt geprüft am 10.05.2018.

IEA SHC (2015): Country Report - China. Online verfügbar unter: http://www.iea-shc.org/country-report-china, zuletzt geprüft am 14.05.2018.

International Trade Compliance Blog (2015): WTO – Participants urge swift conclusion of ITA 2 negotiations. Online verfügbar unter: http://www.internationaltradecomplianceupdate.com/2015/05/11/wto-participants-urge-swift-conclusion-of-ita-2-negotiations/, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

IRENA (2014): REmap 2030 A Renewable Energy Roadmap. Renewable Energy Prospects: China.

IRENA (2016): Renewable Capacity Statistics 2016. Online verfügbar unter: http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_RE_Capacity_Statistics_2016.pdf , zuletzt geprüft am 24.05.2018.

International Partnership for Energy Efficiency Cooperation (ipeec) (oD): Building Code Implementation – Country Summary. Online verfügbar unter: http://www.gbpn.org/sites/default/files/China_Country%20Summary_0.pdf, zuletzt geprüft am 11.04.2018.

Islam, M. R., Sumathy, K., Khan, S. U. (2013): Solar water heating systems and their market trends. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 1-25.

Jiangsu Province Green Building Development Act (2015): Online verfügbar unter: http://www.zgjssw.gov.cn/fabuting/wenjian/201504/t2106444.shtml, zuletzt geprüft am 26.05.2018.

Kong, Y., Pang, Z., Shao, H., Hu, S., Kolditz, O. (2014): Recent studies on hydrothermal systems in China: a review. Geothermal Energy.

lashome.com (oD): How much energy are you losing through your old windows?. Online verfügbar unter: https://lashome.com/how-much-energy-are-you-losing-through-your-old-windows/, zuletzt geprüft am 30.05.2018.

Lawrence Berkely National Laboratory (LBNL) (2016): The Advancements of Cool Roofs Standards in China from 2010 to 2015. Online verfügbar unter: https://www.osti.gov/servlets/purl/1361499, zuletzt geprüft am 27.03.2018.

Lee, E.S.; Pang, X.; McNeil, A.; Hoffmann, S.; Thanachareonkit, A.; Li, Z.; Yong, D. (2015): Assessment of the potential to archieve very low energy use in public buildings in China with advanced window and shading systems. Online verfügbar unter: http://eta-publications.lbl.gov/sites/default/files/lbnl-187100.pdf, zuletzt geprüft am 20.03.2018.

Lin, Kuang-Hua (2007): Vertriebswege in der VR China.

Linding, Sascha (2014): Leistungsbewertung zur Optimierung gebäudeintegrierter Photovoltaikanlagen. Online verfügbar unter: http://www.eurac.edu/en/research/technologies/renewableenergy/publications/Documents/SLindig_Diploma.pdf, zuletzt geprüft am 22.05.2018.

Liu, Zhengquan; Bao, Yinwang; Liu, Haibo (2010): Influence of Windows Performance Parameters Changes on Building Energy Consumption. Online verfügbar unter: https://docs.lib.purdue.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.com/&httpsredir=1&article=1021&context=ihpbc, zuletzt geprüft am 22.03.2018.

Long, Weilong (2014): China: the Issue of Residential Air Conditioning. Online verfügbar unter: https://www.researchgate.net/publication/228871453_China_The_Issue_of_Residential_Air_Conditioning, zuletzt geprüft am 16.05.2018.

Los Angeles Times (2014): For central heat, China has a north-south divide at Qin-Huai line. Online verfügbar unter: http://www.latimes.com/world/asia/la-fg-china-heat-20141115-story.html, zuletzt geprüft am 20.03.2018.

Lund, J.;Boyd, T. (2015): Direct Utilization of Geothermal Energy 2015 Worldwide Review. Proceedings World Geothermal Congress 2015.

Miaomiao, He (2011): Promoting Green Roofs in China: A Comparison of Green Roof Policies in the United States (U.S.) and China. Online verfügbar unter: http://ufdc.ufl.edu/UFE0043820/00001, zuletzt geprüft am 23.04.2018.

Ministry of Ecology and Environment (2014): Emission Standards for air pollution of boilers. Online verfügbar unter: http://permit.mep.gov.cn/permitExt/images/20161123122545945.pdf, zuletzt geprüft am 16.05.2018.

Mo, Kevin (Paulson Institute) (2016): Financing Energy Efficiency Buildings in China. Online verfügbar unter: http://www.paulsoninstitute.org/wp-content/uploads/2016/10/Green-Finance-for-Low-Carbon-Cities-EN.pdf, zuletzt geprüft am 21.03.2018.

Molinaroli, Alex (2017): China's clean, green buildings of the future. Online verfügbar unter: https://www.weforum.org/agenda/2017/06/china-clean-green-buildings-future/, zuletzt geprüft am 12.04.2018.

MOHURD (2013): 12. Fünfjahresplan für Green Building. Online verfügbar unter: http://www.mohurd.gov.cn/zcfg/jsbwj_0/jsbwjjskj/201304/t20130412, zuletzt geprüft am 26.05.2018.

MOHURD (2015): Green Building Bewertungsstandard GB/T50378-2014. Online verfügbar unter: http://www.mohurd.gov.cn/wjfb/201508/t20150829_224219.html, zuletzt geprüft am 30.05.2018.

MOHURD (2015b): 2015 年城市建设统计年鉴. Online verfügbar unter: http://www.mohurd.gov.cn/xytj/tjzljsxytjgb/jstjnj/, zuletzt geprüft am 10.05.2018.

MOHURD (2017a): 建筑节能与绿色建筑发展“十三五”规划. Online verfügbar unter: http://www.mohurd.gov.cn/wjfb/201703/W020170314100832.pdf, zuletzt geprüft am 07.05.2018.

MOHURD (2017b): “十三五”装配式建筑行动方案. Online verfügbar unter: www.mohurd.gov.cn/wjfb/201703/W020170329100632.doc, zuletzt geprüft am 07.05.2018.

National Bureau of Statistics in China (2012): China Statistical Yearbook 2012. Online verfügbar unter: http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2012/indexeh.htm, zuletzt geprüft am 12.03.2018.

National Bureau of Statistics in China (2014): China Statistical Yearbook 2014. Online verfügbar unter: http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2014/indexeh.htm, zuletzt geprüft am 12.03.2018.

National Bureau of Statistics in China (2016a):能源革命谱新篇 节能降耗见成效——十八大以来我国能源发展状况. Online verfügbar unter: http://www.stats.gov.cn/tjsj/sjjd/201603/t20160304_1326843.html, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

National Bureau of Statistics in China (2016b): China Statistical Yearbook 2016. Online verfügbar unter: http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2016/indexeh.htm, zuletzt geprüft am 12.03.2018.

National Bureau of Statistics of China (2017): 2016 年农民工监测调查报告. Online verfügbar unter: http://www.stats.gov.cn/tjsj/zxfb/201704/t20170428_1489334.html, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

Nationaler Volkskongress (2000): The Bidding Law of the People's Republic of China. Online verfügbar unter: http://www.lawinfochina.com/display.aspx?lib=law&id=1014, zuletzt geprüft am 12.05.2017.

News.in-en.com (2015): 中国 21 个省强制规定安装太阳能节能产品. Online verfügbar unter: http://www.in-en.com/article/html/energy-2237734.shtml, zuletzt geprüft am 14.05.2018.

NDRC (2013): 国家发展改革委关于发挥价格杠杆作用促进光伏产业健康发展的通知. Online verfügbar unter: http://www.ndrc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/201308/t20130830_556000.html, zuletzt geprüft am 22.05.2018.

NDRC (2015): 中共中央 国务院关于进一步深化电力体制改革的若干意见（中发〔2015〕9 号）. Online verfügbar unter: http://tgs.ndrc.gov.cn/zywj/201601/t20160129_773852.html, zuletzt geprüft am 24.05.2017.

NDRC (2016): 价格司有关负责人就输配电价改革试点工作答记者问. Online verfügbar unter: http://www.sdpc.gov.cn/zcfb/jd/201603/t20160329_796710.html, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

NDRC (2017a): 北方地区冬季清洁取暖规划. Online verfügbar unter: http://www.ndrc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/201712/W020171220351385133215.pdf, zuletzt geprüft am 08.05.2018.

NDRC (2017b): 13. Fünfjahresplan für die Entwicklung des ländlichen Biogases. Online verfügbar unter: http://www.ndrc.gov.cn/zcfb/zcfbghwb/201702/t20170210_837549.html, zuletzt geprüft am 28.03.2017.

NDRC (2017c): Catalogue of Industries for Guiding Foreign Investment (Revision 2017). Online verfügbar unter: http://www.fdi.gov.cn/1800000121_39_4851_0_7.html, zuletzt geprüft am 16.05.2018

NDRC (2017d): 可再生能源发展“十三五”规划. Online verfügbar unter: http://zfxxgk.ndrc.gov.cn/Attachment/%E5%8F%AF%E5%86%8D%E7%94%9F%E8%83%BD%E6%BA%90%E5%8F%91%E5%B1%95%E2%80%9C%E5%8D%81%E4%B8%89%E4%BA%94%E2%80%9D%E8%A7%84%E5%88%92.pdf, zuletzt geprüft am 22.05.2018.

NDRC (2017e): 国家发展改革委关于 2018 年 光伏发电项目价格政策的通知. Online verfügbar unter: http://www.ndrc.gov.cn/zwfwzx/zfdj/jggg/201712/t20171222_871323.html, zuletzt geprüft am 22.05.2018.

NDRC (2017f): 中国电煤价格指数. Online verfügbar unter: http://jgjc.ndrc.gov.cn/zgdmjgzs.aspx?clmId=syjgzs6, zuletzt geprüft am 23.05.2017.

NDRC (2017g): 13. Fünfjahresplan zur Energieentwicklung. Online verfügbar unter: http://www.ndrc.gov.cn/zcfb/zcfbghwb/201701/W020170117350627940556.pdf, zuletzt geprüft am 25.05.2017.

NE 21 (2016): 国家能源局综合司关于调查落实光伏发电相关建设条件的通知. Online verfügbar unter: http://www.ne21.com/news/show-75993.html, zuletzt geprüft am 22.05.2018.

NEA (2015): 关于开展风电清洁供暖工作的通. Online verfügbar unter: http://zfxxgk.nea.gov.cn/auto87/201506/t20150615_1938.htm, zuletzt geprüft am 30.05.2018.

NEA (2016a): 13. Fünfjahresplan Solarenergie. Online verfügbar unter: http://zfxxgk.nea.gov.cn/auto87/201612/t20161216_2358.htm, zuletzt geprüft am 17.05.2018.

NEA (2016b): 能源局公布 2015 年光伏发电相关统计数据. Online verfügbar unter: http://www.gov.cn/xinwen/2016-02/05/content_5039508.htm, zuletzt geprüft am 22.05.2018.

NEA (2016c): 13. Fünfjahresplan Biomasse. Online verfügbar unter: http://zfxxgk.nea.gov.cn/auto87/201612/t20161205_2328.htm, zuletzt geprüft am 14.05.2018.

NEA (2017a): 2016 年光伏发电统计信息. Online verfügbar unter: http://www.nea.gov.cn/2017-02/04/c_136030860.htm, zuletzt geprüft am 22.05.2018.

NEA (2017b): 解决弃水弃风弃光问题实施方案.Online verfügbar unter: http://zfxxgk.nea.gov.cn/auto87/201711/W020171113601053779704.pdf, zuletzt geprüft am 22.05.2018.

Norton Rose Fulbright US LLP (2014): Rooftop Solar Gets Traction in China. Online verfügbar unter: http://www.nortonrosefulbright.com/knowledge/publications/150540, zuletzt geprüft am 22.05.2018.

NTV (2015): China will Atomenergie massiv ausbauen. Online verfügbar unter: https://www.n-tv.de/wirtschaft/China-will-Atomenergie-massiv-ausbauen-article16498431.html, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

Oak Ridge National Laboratoy (2012): Joint China-United States Report for Year 1 Insulation Materials and Systems Project Area Clean Energy Research Center – Building Energy Efficiency (CERC-BEE). Online verfügbar unter: https://info.ornl.gov/sites/publications/files/Pub37945.pdf, zuletzt geprüft am 24.04.2018.

OECD/IEA (2017): District Energy Systems in China. Online verfügbar unter: https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/DistrictEnergySystemsinChina.pdf, zuletzt geprüft am 21.03.2018.

Pacific Northwest National Laborator (PNNL) (2009): Country Report on Building Energy Codes in China. Online verfügbar unter: https://www.pnnl.gov/main/publications/external/technical_reports/PNNL-17909.pdf, zuletzt geprüft am 20.03.2018.

Pacific Northwest National Laboratory (PNNL) (2011): Synthesis Report on the Implementation of Building Energy Codes in China. Online verfügbar unter: https://www.pnnl.gov/main/publications/external/technical_reports/PNNL-22761.pdf, zuletzt geprüft am 10.04.2018.

PNNL (2014): Analysis of the Chinese Market for Building Energy Efficiency. Online verfügbar unter: https://www.pnnl.gov/main/publications/external/technical_reports/PNNL-22761.pdf, zuletzt geprüft am 20.03.2018.

Paulson Institute (2017): Understanding China's Latest Solar Five-Year Plan. Online verfügbar unter: http://www.paulsoninstitute.org/paulson-blog/2017/03/06/understanding-chinas-latest-solar-five-year-plan/, zuletzt geprüft am 22.05.2018.

PR Newswire (2017): Global and China Photovoltaic Glass Industry Report, 2017-2021. Online verfügbar unter: https://www.prnewswire.com/news-releases/global-and-china-photovoltaic-glass-industry-report-2017-2021-300506310.html, zuletzt geprüft am 22.05.2018.

PV Magazin (2016): China löst Deutschland als weltgrößter Photovoltaik-Markt ab. Online verfügbar unter: http://www.pv-magazine.de/nachrichten/details/beitrag/china-lst-deutschland-als-weltgrter-photovoltaik-markt-ab_100021831/, zuletzt geprüft am 09.04.2017.

PV Magazin (2018): China's Top Runner Program spurring n-type solar cell development, report finds. Online verfügbar unter: https://www.pv-magazine.com/2018/02/05/chinas-top-runner-program-spurring-n-type-solar-cell-development-report-finds/, zuletzt geprüft am 22.05.2018.

PV-Tech (2018a): China officially installed 52.83GW of solar modules in 2017. Online verfügbar unter: https://www.pv-tech.org/news/china-officially-installed-52.83gw-of-solar-modules-in-2017, zuletzt geprüft am 22.05.2018.

PV-Tech (2018b): China's PV installations 22% higher in first quarter 2018. Online verfügbar unter: https://www.pv-tech.org/news/chinas-pv-installations-22-higher-in-first-quarter-2018, zuletzt geprüft am 22.05.2018.

Quartz (2017): China's putting the brakes on coal for heating millions of homes this winter. Online verfügbar unter: https://qz.com/1093898/chinas-putting-the-brakes-on-coal-for-heating-millions-of-homes-this-winter/, zuletzt geprüft am 26.04.2018.

REN21. (2015): Global Status Report. Online verfügbar unter: http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2015/07/REN12-GSR2015_Onlinebook_low1.pdf, zuletzt geprüft am 14.05.2018.

ResearchInChina (2010): China Low-e Glass Industry Analysis Report 2010. Online verfügbar unter: http://www.researchinchina.com/Htmls/Report/2010/5994.html, zuletzt geprüft am 26.03.2018.

R+T Asia (2015a): WINDOW INDUSTRY IN CHINA. Online verfügbar unter: http://rtasia.org/en/content/window-industry-china, zuletzt geprüft am 21.03.2017.

R+T Asia (2015b): World Demand for Windows & Doors to Reach $233 Billion in 2019. Online verfügbar unter: http://rtasia.org/en/content/world-demand-windows-doors-reach-233-billion-2019, zuletzt geprüft am 20.03.2018.

R+T Asia (2016): Garraf shares advices to succeed in the Chinese market. Online verfügbar unter: http://rtasia.org/en/content/garraf-shares-advices-succeed-chinese-market, zuletzt geprüft am 20.03.2018.

Shaw, V. (2015): China: 2014 shortfall does not diminish 2015 ambitions. Online verfügbar unter: http://www.pv-magazine.com/news/details/beitrag/china--2014-shortfall-does-not-diminish-2015-ambitions_100018214/, zuletzt geprüft am 22.05.2018.

shdrc.gov.cn (2017): 价格管理. Online verfügbar unter: http://www.shdrc.gov.cn/, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

simecpellet.com (2016): China Biomass Energy Development Planning. Online verfügbar unter: http://www.simecpellet.com/blog/china_biomass_energy_development_planning.html, zuletzt geprüft am 14.05.2018.

SolarServer (oD): Photovoltaik-Gebäudeintegration (BIPV). Online verfügbar unter: https://www.solarserver.de/wissen/lexikon/p/photovoltaik-gebaeudeintegration-bipv.html, zuletzt geprüft am 22.05.2018.

Statista.com (2018): Number of Chinese Communist Party (CCP) members in China from 2006 to 2016 (in millions). Online verüfgbar unter: https://www.statista.com/statistics/281378/number-of-chinese-communist-party-ccp-members-in-china/, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

statisticstimes.com (2016): List of Countries by Projected GDP per capita. Online verfügbar unter: http://statisticstimes.com/economy/countries-by-projected-gdp-capita.php, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

Statistisches Bundesamt (2016): Electricity imports and exports. Online verfügbar unter: https://www-genesis.destatis.de/genesis/online/data;jsessionid=058F6583DCC89449265266AE03DBB4AF.tomcat_GO_1_1?operation=abruftabelleBearbeiten&levelindex=2&levelid=1462434182500&auswahloperation=abruftabelleAuspraegungAuswaehlen&auswahlverzeichnis=ordnung v, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

shanghaifreetradezone.org (2013): Special Administrative Measures (Negative List) on Foreign Investment Access to the China(Shanghai) Pilot Free Trade Zone (2013). Online verfügbar unter: http://www.shanghaifreetradezone.org/en/Negative_List.pdf, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

sohu.com (2017). Wärmeerzeugung in Xinjiang in Übergangsphase. Online verfügbar unter: https://www.sohu.com/a/204593681_369983, zuletzt geprüft am 06.07.2018

Tan, H., Lei, Y., Chen, Y. (2015): Renewable Energy Development for Buildings in China. World Engineering Conference and Convention.

The State Council of The People's Republic of China (2011): Report on the Work of the Government. Online verfügbar unter: http://english.qstheory.cn/resources/work_reports/201109/t20110920_111489.htm, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

The State Council of the People's Republic of China (2014a): Strategieaktionsplan für Energieentwicklung. Online verfügbar unter: http://www.gov.cn/zhengce/content/2014-11/19/content_9222.htm, zuletzt geprüft am 14.05.2018.

The State Council of the People's Republic of China (2014b): MEP promulgates four new emission standards of air pollutants from boiler, non-ferrous metal industry, municipal solid waste incineration, and non-road mobile machinery. Online verügbar unter: http://english.gov.cn/policies/latest_releases/2014/08/23/content_281474983027248.htm, zuletzt geprüft am 16.05.2018.

The State Council of the People's Republic of China (2014c): Premier promotes urbanization. Online verfügbar unter: http://english.gov.cn/premier/news/2014/11/28/content_281475016489266.htm, zuletzt geprüft am 25.05.2018.

The State Council of the People's Republic of China (2016): Report on the Work of the Government. Online verfügbar unter: http://english.gov.cn/premier/news/2016/03/17/content_281475309417987.htm, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

The World Bank (2015): China - Hebei Rural Renewable Energy Development Project. Online verfügbar unter: http://documents.worldbank.org/curated/en/536511468242658181/China-Hebei-Rural-Renewable-Energy-Development-Project, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

The World Bank (2017): The Pretreatment, Adu And Composting System Goods Of Supply & Installation Of Kitchen Food Waste Treatment Plant. Online verfügbar unter: http://projects.worldbank.org/procurement/noticeoverview?lang=en&id=OP00041840, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

The World Bank (o.J. a): Poverty & Equity. China. Online verfügbar unter: http://povertydata.worldbank.org/poverty/country/CHN, zuletzt geprüft am 25.05.2018.

Tian, B., & Juergens, S. (2015): Construction & Urbanization. German Chamber Ticker. Online verfügbar unter: http://china.ahk.de/de/gc-ticker/magazine/construction-urbanization/, zuletzt geprüft am 26.05.2018.

Umweltbundesamt (2017): Berechnung der Lebenszykluskosten. Online verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/umweltfreundliche-beschaffung/berechnung-der-lebenszykluskosten, zuletzt geprüft am 24.04.2018.

UNdata (2016): GDP at market prices. Online verfügbar unter: http://data.un.org/Data.aspx?q=Japan+GDp&d=WDI&f=Indicator_Code%3aNY.GDP.MKTP.CD%3bCountry_Code%3aCHN&c=2,4,5&s=Country_Name:asc,Year:desc&v=1, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

United Nations (2013): Income Gini coefficient. Online verfügbar unter: http://hdr.undp.org/en/content/income-gini-coefficient, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

U.S. Energy Information Administration (2015): China - International energy data and analysis. Online verfügbar unter: hhttps://www.energy.gov/sites/prod/files/2016/04/f30/China_International_Analysis_US.pdf, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

U.S. Energy Information Administration (2016): Online verfügbar unter: Country Info China: http://www.eia.gov/beta/international/country.cfm?iso=CHN, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

U.S. Energy Information Administration (oD): International Energy Statistics. Online verfügbar unter: https://www.eia.gov/beta/international/data/browser/#/?c=41000000020000600000000000000g00020000000000000001&vs=INTL.44-1-AFRC-QBTU.A&vo=0&v=H&end=2015, zuletzt geprüft am 24.08.2018.

U.S. Green Building Council (2016): Online verfügbar unter: http://cn.usgbc.org/projects, zuletzt geprüft am 26.05.2018.

Wang, J., Hu, S., Pang, Z., He, L., Zhao, P., Zhu, C., Li, W. (2012): Estimate of geothermal resources potential for hot dry rock in the continental area of China. Sci Technol Rev 30(32), 25–31.

Wang, Jiawei (2013): „Rechtliche Rahmenbedingungen zur Gebäudeeffizienz in China“, Econet Monitor August 2013. Online verfügbar unter: http://china.ahk.de/fileadmin/ahk_china/Dokumente/Environment/Econet_Monitor_August_2013.pdf, zuletzt geprüft am 10.04.2018.

WELT (2017): Mehr Umweltschutz in China beflügelt die Branche. Online verfügbar unter: https://www.welt.de/sonderthemen/heizung-lueftung/article162703568/Mehr-Umweltschutz-in-China-befluegelt-die-Branche.html, zuletzt geprüft am 06.03.2018.

WELT (2018): Chinas Märchen vom blauen Himmel. Online verfügbar unter: https://www.welt.de/politik/ausland/article172494391/Smog-in-China-Das-Maerchen-von-der-sauberen-Luft.html, zuletzt geprüft am 10.04.2018.

world-nuclear.org (2017): Nuclear Power in China. Online verfügbar unter: http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/china-nuclear-power.aspx, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

World Trade Organization (WTO) (oD): The WTO’s Information Technology Agreement (ITA). Online verfügbar unter: https://www.wto.org/english/news_e/brief_ita_e.htm, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

World Trade Organization (WTO) (2015): Time Series on International Trade. Online verfügbar unter: http://stat.wto.org/StatisticalProgram/WSDBViewData.aspx?Language=E, zuletzt geprüft am 24.05.2018.

Xinhua (2015): Chinese bid farewell to one-child policy with law amended. Online verfügbar unter: http://news.xinhuanet.com/english/2015-12/27/c_134956074.htm, zuletzt geprüft am 25.05.2016.

Xinhua (2016a):中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要. Online verfügbar unter: http://news.xinhuanet.com/politics/2016lh/2016-03/17/c_1118366322.htm, zuletzt geprüft am 25.05.2017.

Xinhua (2016b): China to boost biomass energy development in 2016-2020. Online verfügbar unter: http://www.chinadaily.com.cn/business/2016-12/06/content_27583351.htm, zuletzt geprüft am 14.05.2018.

Xinhua (2017a): China Focus: Xi's speech injects new impetus into Belt and Road Initiative. Online verfügbar unter: http://news.xinhuanet.com/english/2017-05/14/c_136282890.html, zuletzt geprüft am 24.05.2017.

Xinhua (2017b): China to import 43 percent natural gas demand by 2040: IEA. Online verfügbar unter: http://www.xinhuanet.com/english/2017-12/12/c_136820763.htm, zuletzt geprüft am 16.05.2018.

Xu, Xin; You, Shijun; Zheng, Xuejing; Li, Han (2014): A survey of district heating systems in the heating regions of northern China. Online verfügbar unter: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360544214011451, zuletzt geprüft am 08.03.2018.

Yan, Da; Hong, Tianzhen; Li, Cheng; Zhang, Qi; An, Jingjing; Hu, Shan (2017): A thorough assessment of China's standard for energy consumption of buildings. Online verfügbar unter: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778817308228, zuletzt geprüft am 01.03.2018.

Zhang, Lianying; Wang, Yuan; Zhang, Jiyuan; Liu, Xing; Zhang, Linhua (2015): Numerical Study of Effects of Wall's Insulation Thickness of Energy Performance for Different Climatic Regions of China. Online verfügbar unter: https://ac.els-cdn.com/S1876610215009595/1-s2.0-S1876610215009595-main.pdf?_tid=d82cf995-2869-4b3a-92c5-332afa0c21eb&acdnat=1524532856_dd586d2a437eedd2c6dd5120c50bb27c, zuletzt geprüft am 24.04.2018.

Zhang, Yufeng (2014): Design criteria of built thermal environment for Hot Summer & Warm Winter zone of China. Online verfügbar unter: https://ac.els-cdn.com/S0360132314003680/1-s2.0-S0360132314003680-main.pdf?_tid=8ab3c867-efa1-4ca0-b044-d78d3ce9f42d&acdnat=1523168939_5dcaad8c72147f15c0108b250dd4845d, zuletzt geprüft am 08.04.2018.

Zhen, Meng; Sun, Cheng; Dong, Qi (2016): Investigation on Energy Consumption in Rural Residential Buildings During Heating Season in Severe Cold Areas in Northeast of China. Online verfügbar unter: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705816332052, zuletzt geprüft am 08.03.2018.

Zheng, K., Dong, Y., Chen, Z., Tian, T., Wang, G. (2015): Speeding up Industrialized Development of Geothermal Resources in China - Country Update Report 2010-2014. Proceedings World Geothermal Congress 2015.

Zheng, R., He, T., Zhang, X., Huang, Z., Deng, Y. (2012): Developing Situation and Energy Saving Effects for Solar Heating and Cooling in China. Energy Procedia, 723–729.

Zheng, T., Kang, F. (2015): Sustainable Yield of Hot Springs in Shandong Peninsula, China. Proceedings World Geothermal Congress 2015

Zhi, W. (2009). 关于节能建筑. 吉林勘察设计. Online verfügbar unter: http://www.cnki.com.cn/Article/CJFDTotal-JLJJ2009Z1025.htm, zuletzt geprüft am 26.05.2018.

Zhou, Nan; Mcneil, Michael; Levine, Mark (2011): Assessment of building energy-saving policies and programs in China during the 11th Five-Year Plan. Online verfügbar unter: https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs12053-011-9111-0, zuletzt geprüft am 13.02.2018.

Zhuang, Zhi; Li, Yuguo; Chen, Bin; Guo, Jiye (2008): Chinese kang as a domestic heating system in rural northern China—A review. Online verfügbar unter: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S037877880800176X, zuletzt geprüft am 08.03.2018.