ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of

ZBW Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Gelzer, Anja; Kornhardt, Ullrich

Book

Handwerksrelevante Zukunftsmärkte - Potenziale und Herausforderungen des Ausbaus der erneuerbaren Energien und der Elektromobilität

Göttinger Handwerkswirtschaftliche Studien, No. 89

Provided in Cooperation with:
Volkswirtschaftliches Institut für Mittelstand und Handwerk an der Universität Göttingen (ifh)

Suggested Citation: Gelzer, Anja; Kornhardt, Ullrich (2012) : Handwerksrelevante Zukunftsmärkte - Potenziale und Herausforderungen des Ausbaus der erneuerbaren Energien und der Elektromobilität, Göttinger Handwerkswirtschaftliche Studien, No. 89, ISBN 978-3-86944-090-3, Mecke Druck und Verlag, Duderstadt

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/191880

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

DEUTSCHES HANDWERKSINSTITUT

Anja Gelzer und Ullrich Kornhardt

DHI

Handwerksrelevante Zukunftsmärkte

- Potenziale und Herausforderungen des Ausbaus der erneuerbaren Energien und der Elektromobilität

89

Göttinger Handwerkswirtschaftliche Studien

Volkswirtschaftliches Institut für Mittelstand und Handwerk an der Universität Göttingen

i/f/h

Anja Gelzer und Ullrich Kornhardt

Handwerksrelevante Zukunftsmärkte

Potenziale und Herausforderungen des Ausbaus der erneuerbaren Energien und der Elektromobilität

GÖTTINGER HANDWERKSWIRTSCHAFTLICHE STUDIEN

Herausgegeben von Prof. Dr. Kilian Bizer

BAND 89

VERLAG MECKE DRUCK • DUDERSTADT • 2012

Handwerksrelevante Zukunftsmärkte

Potenziale und Herausforderungen des Ausbaus der erneuerbaren Energien und der Elektromobilität

von

Anja Gelzer und Ullrich Kornhardt

VERLAG MECKE DRUCK • DUDERSTADT • 2012

Gedruckt als Veröffentlichung
des Volkswirtschaftlichen Instituts für Mittelstand und Handwerk
an der Universität Göttingen

Forschungsinstitut im Deutschen Handwerksinstitut e.V.

Gefördert durch:

Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

DHKT
DEUTSCHER
HANDWERKSKAMMERTAG

sowie den
Wirtschaftsministerien
der Bundesländer

Bibliografische Informationen Der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über

http://dnb.ddb.de

abrufbar.

ISBN 978-3-86944-090-3

Alle Rechte vorbehalten

Mecke Druck und Verlag ● Christian-Blank-Straße 3 ● 37115 Duderstadt

Tel. 05527-98 19 22 ● Fax 05527-98 19 39

eMail: verlag@meckedruck.de
Internet: www.meckedruck.de/ifh

Gesamtherstellung: Mecke Druck und Verlag ● 37115 Duderstadt

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung 1

1.1 Problemstellung 1

1.2 Aufbau der Arbeit 2

2 Handwerksrelevante Zukunftsmärkte – Definition, Entstehung, Ausprägungen 4

2.1 Theoretische Überlegungen 4

2.1.1 Zum Begriff des Zukunftsmarktes 4

2.1.2 Megatrends in der Zukunfts- und Trendforschung 6

2.1.3 Zur Verbindung von Megatrends und Zukunftsmärkten 8

2.2 Wichtige Megatrends unserer Zeit und daraus resultierende handwerksrelevante Zukunftsmärkte 10

2.2.1 Wichtige Megatrends unserer Zeit 10

2.2.2 Vom Megatrend zum handwerksspezifischen Zukunftsfeld 16

2.3 Zur Besonderheit der Zukunftsmärkte Erneuerbare Energien und Elektromobilität vor dem Hintergrund des Klimawandels 22

3 Zukunftsmarkt Erneuerbare Energien 27

3.1 Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland 1990 bis 2011 27

3.1.1 Entwicklung der Energiebereitstellung insgesamt und nach Segmenten 27

3.1.2 Entwicklung der Energiebereitstellung nach Sparten 28

3.1.3 Installierte Leistung und tatsächlicher Energiebeitrag in den Segmenten Strom und Wärme 29

3.2 Wirtschaftsfaktor erneuerbare Energien 33

3.2.1 Gesamtwirtschaftliche Bedeutung der erneuerbaren Energien 33

3.2.1.1 Investitionen und Umsätze aus dem Anlagenbetrieb 33

3.2.1.2 Bruttobeschäftigung 35

3.2.2 Wirtschaftsfaktor erneuerbare Energien im Handwerk 36

3.2.2.1 Handwerke mit potenziellem Bezug zu erneuerbaren Energien 36

3.2.2.2 Die Bedeutung der erneuerbaren Energien im Elektro- und SHK-Handwerk 37

3.3 Erneuerbare Energien in der Zukunft 39
3.3.1 Gesamtwirtschaftliche Betrachtung 39
3.3.1.1 Grundlage Leitstudie 2011 39
3.3.1.2 Zukünftige Entwicklung des Beitrags der EE zur Endenergie 41
3.3.1.3 Entwicklung der installierten Leistung im Strom- und Wärmebereich 42
3.3.1.4 Investitionen in die Errichtung von EE-Anlagen im Strom- und Wärmebereich 44
3.3.2 Wertschöpfungspotenzial des EE-Ausbaus 2012 bis 2020 für das Handwerk 46
3.3.2.1 Das Handwerk in der Wertschöpfungskette der EE 46
3.3.2.2 Das Wertschöpfungspotenzial des Handwerks aus der Errichtung von EE-Anlagen in den Segmenten Strom und Wärme 47
3.3.2.3 Das Wertschöpfungspotenzial des Handwerks aus Betrieb und Wartung der EE-Anlagen am Beispiel der Windkraft und der Biomasse 50
3.4 Zusammenfassung 51
4 Zukunftsmarkt Elektromobilität 55
4.1 Wirtschaftsfaktor Automobil- und Fahrradindustrie 55
4.1.1 Gesamtwirtschaftliche Bedeutung von Automobil- und Fahrradindustrie 55
4.1.1.1 Automobilsektor 55
4.1.1.2 Fahrradwirtschaft 57
4.1.2 Die Bedeutung von Automobil- und Fahrradindustrie für das Handwerk 58
4.1.2.1 Bedeutung des Automobilbaus für das Handwerk 58
4.1.2.2 Bedeutung der Fahrradwirtschaft für das Handwerk 62
4.2 Gegenwart und Zukunft der Elektromobilität 65
4.2.1 Gegenwart: Status quo von E-Pkw und E-Bikes 65
4.2.2 Zukunft: Pkw- und E-Pkw-Szenarien 66
4.2.2.1 Szenarien für den deutschen Automobilmarkt 66
4.2.2.2 Szenarien für den europäischen und Welt-Automobilmarkt 70

4.3 Auswirkungen der Elektromobilität auf handwerksrelevante Wirtschaftszweige 72
4.3.1 Auswirkungen der Elektromobilität auf die Automobilwirtschaft 72
4.3.1.1 Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen (WZ 34) und sonstige Zulieferer 72
4.3.1.2 Kraftfahrzeughandel; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen 75
4.3.1.3 Ladeinfrastruktur 79
4.3.2 Auswirkungen der Elektromobilität auf die Fahrradwirtschaft 82
4.3.2.1 Einzelhandel mit und Reparatur von Fahrrädern 82
4.4 Zusammenfassung 83
5 Fazit 86
Literatur 88

Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen

Abbildungen

Abb. 1:	Zukunftsmarkt Dimension	5
Abb. 2:	Trendklassifikation in zeitlicher und Tiefendimension	7
Abb. 3:	Megatrends und Marktakteure im Marktmodell	8
Abb. 4:	Entwicklung der Ausfuhren der größten Exportnationen und weltweit (in Mrd. US$)	13
Abb. 5:	Anteile der erneuerbare Energien-Sparten am Endenergieverbrauch 2010 und 2011	29
Abb. 6:	Entwicklung der installierten Leistung und des Beitrags der erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung 1990 bis 2011	30
Abb. 7:	Wärmebereitstellung durch erneuerbare Energien 1990 bis 2011	31
Abb. 8:	Entwicklung der Investitionsvolumina in Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien 2004 bis 2010	34
Abb. 9:	Entwicklung der Bruttobeschäftigung im Bereich EE insgesamt und nach Teilsegmenten in den Jahren 2004 bis 2011 in Deutschland	35
Abb. 10:	Umsatzanteile mit erneuerbaren Energien im Elektro- und SHK-Handwerk	38
Abb. 11:	Endenergiebeitrag der EE nach Energiequellen bis 2050	41
Abb. 12:	Entwicklung der jährlichen Installationsleistung im Strombereich nach Sparten	43
Abb. 13:	Entwicklung der jährlichen Installationsleistung im Wärmebereich nach Sparten	44
Abb. 14:	Investitionen in die Errichtung von EE-Anlagen im Strom- und Wärmebereich 2012 bis 2020	45
Abb. 15:	Wertschöpfungsstufen Erneuerbare-Energien-Anlagen	47
Abb. 16:	Nationale Plattform Elektromobilität – Markthochlaufkurve Elektrofahrzeuge	66
Abb. 17:	Entwicklung von Wertschöpfungsstruktur und -umfang beim Antriebsstrang	73
Abb. 18:	Ab wann werden E-Autos aus Sicht der Werkstätten interessant?	76
Abb. 19:	E-Auto – Risiko oder Chance für Werkstätten?	77
Abb. 20:	Bereitschaft Personal auf Hybridisierung/E-Mobilität zu schulen	78
Abb. 21:	Nationale Plattform Elektromobilität – Investitionskosten je öffentlichen Ladepunkt	80

Tabellen

Tab. 1:	Gesamtbevölkerung und Anteile der Altersgruppen in Deutschland 1950, 2010 und 2060	12
Tab. 2:	Ausstattung privater Haushalte in Deutschland mit IKT (in Prozent)	14
Tab. 3:	Das Energiekonzept der Bundesregierung in Zahlen	23
Tab. 4:	Energieverbrauch und energiebedingte CO2-Emissionen nach Sektoren 2010	24
Tab. 5:	Anteile der erneuerbaren Energien an der Energiebereitstellung 1990 bis 2011	27
Tab. 6:	Betriebsbestand in den Handwerken mit potenziellem EE-Bezug	36
Tab. 7:	Aktivitäten der Elektro- und SHK-Handwerke in den EE-Märkten	37
Tab. 8:	Anteiliges Wertschöpfungspotenzial des Handwerks an den Investitionen in die Errichtung von EE-Strom-Anlagen 2012 bis 2020	48
Tab. 9:	Anteiliges Wertschöpfungspotenzial des Handwerks an den Investitionen in die Errichtung von EE-Wärme-Anlagen 2012 bis 2020	49
Tab. 10:	Wertschöpfungspotenzial aus Instandhaltung und Wartung von EE-Anlagen 2013 bis 2020	50
Tab. 11:	Direkte und indirekte Beschäftigungseffekte der Fahrradwirtschaft in Deutschland	58
Tab. 12:	Die Bedeutung der Automobilindustrie für das Handwerk gemäß der Wirtschaftszweigklassifikation	61
Tab. 13:	Das Zweiradmechaniker-Handwerk in der Wirtschaftszweigklassifikation	64
Tab. 14:	Pkw-Szenarien für den deutschen Neuzulassungsmarkt	68
Tab. 15:	IFA – Szenarien für den Welt-Automobilmarkt (Neuzulassungen)	71
Tab. 16:	Technologische Veränderungen durch Elektrifizierung	74
Tab. 17:	Elektromobilität – Chancen und Risiken für (handwerkliche) Zulieferer	75
Tab. 18:	Elektromobilität – Chancen und Risiken für Auto-Werkstätten und –Händler	79
Tab. 19:	Elektromobilität – Chancen und Risiken im Bereich Ladeinfrastruktur	81

1 Einführung

1.1 Problemstellung

Das Handwerk versteht sich als „offizieller Ausrüster“[1] der Energiewende und verspricht sich weitreichende Potenziale aus ihrer Umsetzung. Das gemeinhin als Energiewende bezeichnete, um den Ausstieg aus der Atomenergie erweiterte Energiekonzept der Bundesregierung stammt aus dem Jahr 2010 und schreibt im Wesentlichen die energie- und klimapolitischen Zielsetzungen aus dem im Jahr 2007 beschlossenen Integrierten Energie- und Klimaschutzprogramm der Bundesregierung fort. Zur Erreichung des Primärziels der Reduktion der Treibhausgasemissionen, dem Hauptverursacher des Klimawandels, um mindestens 80 % bis 2050 gegenüber dem Referenzjahr 1990 setzt die Bundesregierung neben einer Reduzierung des Energieverbrauchs vor allem auf die Handlungs- bzw. Zukunftsfelder erneuerbare Energien (EE), Energieeffizienz und nachhaltige Mobilität, derzeit insbesondere die Elektromobilität (E-Mobilität), für die bereits konkrete Ausbauziele festgelegt wurden.

Der zur Erreichung der klimapolitischen Ziele der Bundesregierung notwendige Ausbau der EE lässt sich hinsichtlich der hierfür benötigten Investitionen in die Errichtung von EE-Anlagen recht verlässlich abschätzen. Der die Elektromobilität für den Massenmarkt qualifizierende Durchbruch bei den Speichertechnologien steht dagegen noch bevor, so dass die Auswirkungen auf die Automobilindustrie und mit ihr verflochtene Wirtschaftszweige zwar abgeschätzt, jedoch nur im Falle der Ladeinfrastruktur hinreichend konkretisiert werden können.

Wenngleich das Handwerk bislang vornehmlich die Energieeffizienz, d.h. den Bereich der energetischen Gebäudesanierung fokussiert, so sind doch gerade in den technologieintensiven Zukunftsmärkten für erneuerbare Energien und Elektromobilität beachtliche Potenziale für bedeutende Teile des Handwerks zu vermuten. Studien belegen allerdings, dass das Handwerk in der jüngeren Vergangenheit eher unterdurchschnittlich von Zukunftsmärkten profitiert hat. Dies gilt beispielsweise für Zukunftsmärkte, die im Zusammenhang mit den Megatrends Globalisierung und der Verbreitung der Informations- und Kommunikationstechnologien stehen, wie später noch gezeigt wird. Der Strukturwandel im Handwerk und auf den Handwerksmärkten hat sogar dazu geführt, dass das Handwerk in den letzten zwei Dekaden etwa 20 % seiner Beschäftigten (1 Mio. Personen) verloren hat.[2]

Diese Entwicklungen machen deutlich, dass eine Aktivierung der in den genannten Zukunftsfeldern bestehenden Potenziale für das Handwerk eine wichtige Rolle für die Sicherung der Zukunftsfähigkeit der Handwerksbetriebe spielt. Will sich das Handwerk dauerhaft als Ausrüster der Energiewende etablieren kann, sollten

---

1 Vgl. *www.handwerk.de/kampagne/motive-downloads.html* (Abruf 03.12.12).

2 Vgl. Müller (2012).

bestehende und zukünftige Potenziale, aber auch die Herausforderungen identifiziert und konkretisiert werden, insbesondere um das Handwerk noch stärker für diese Märkte zu sensibilisieren und die mit ihnen zusammenhängenden Potenziale zu aktivieren. Mit der vorliegenden Studie greifen die Autoren damit nicht allein ein hochaktuelles und für die gesamte Volkswirtschaft bedeutsames Thema auf, sondern schließen mit dem Fokus auf die erneuerbaren Energien und die Elektromobilität gleichzeitig bestehende Lücken in der handwerksspezifischen Forschung.

1.2 Aufbau der Arbeit

Das **zweite Kapitel** widmet sich in einem allgemeinen Teil zunächst dem Begriff des Zukunftsmarktes und möglichen Dimensionen von Zukunftsmärkten, die eine Konkretisierung und Kategorisierung von Zukunftsmärkten ermöglichen. Danach wird der Megatrend als zweiter Schlüsselbegriff definiert und dessen Bedeutung für gesamtgesellschaftliche Veränderungsprozesse veranschaulicht, bevor eine Zusammenführung der beiden Begriffe bzw. eine Erörterung des Einflusses von Megatrends auf die Dynamik von bestehenden und die Entstehung von neuen bzw. Zukunftsmärkten erfolgen (Abschnitt 2.1).

Es schließen sich eine Beschreibung der Megatrends demografischer Wandel, Globalisierung, Verbreitung der Informations- und Kommunikationstechnologien und Klimawandel und Umweltschutz sowie eine Erörterung ihrer Handwerksrelevanz auf Basis der bestehenden handwerksspezifischen Literatur an. Hier zeigt sich, dass der Megatrend Klimawandel und Umweltschutz hinsichtlich seiner handwerksspezifischen Zukunftsmarktpotenziale, insbesondere im Hinblick auf die Märkte für erneuerbare Energien und Elektromobilität, bislang kaum systematisch untersucht wurde (Abschnitt 2.2). Das Kapitel schließt mit der Analyse der Besonderheiten dieser beiden Märkte vor dem Hintergrund der Zukunftsmarktdimensionen, allen voran der Umweltdimension (Abschnitt 2.3).

Die Kapitel 3 und 4 beschäftigen sich detailliert mit den beiden handwerksrelevanten Zukunftsmärkten erneuerbare Energien und Elektromobilität. Aufgrund ihrer unterschiedlichen Marktphasen – die erneuerbaren Energien können bereits auf zwei Jahrzehnte expansives Wachstum zurückblicken, während die Elektromobilität noch vor ihrem Durchbruch steht – sind beide Kapitel unterschiedlich strukturiert.

Das EE-Kapitel (**Kapitel 3**) widmet sich zunächst der Entwicklung der erneuerbaren Energien 1990-2011 insgesamt und nach Segmenten (Abschnitt 3.1). Ihr kontinuierlich wachsender Beitrag zur Endenergie wird mittels der Entwicklung ökonomischer Kennzahlen – Investitionen in die Errichtung von EE-Anlagen, Umsätze aus dem Betrieb der EE-Anlagen sowie Bruttobeschäftigung im EE-Sektor – weiter untermauert (Abschnitt 3.2.1). Anschließend wird der Frage nachgegangen, welche ökonomische Relevanz die erneuerbaren Energien für bestimmte Handwerksbereiche haben (Abschnitt 3.2.2.). Die Betrachtung der Entwicklung der erneuer-

baren Energien 2012-2020, insbesondere die auf Basis der klimapolitischen Zielsetzungen erforderlichen Investitionen in die Errichtung von EE-Anlagen in den Segmenten Strom und Wärme (Abschnitt 3.3.1) dienen als Grundlage für die Schätzung des mit diesen Investitionen verbundenen potenziellen Wertschöpfungsanteils für das Handwerk einerseits sowie der handwerksspezifischen Umsätze aus Instandhaltung und Wartung dieser Anlagen am Beispiel der Windkraft und der Biomasse andererseits (Abschnitt 3.3.2). Abschnitt 3.4 fasst die Kernergebnisse zusammen.

Das **Kapitel 4** (Elektromobilität) erörtert gleich zu Beginn die ökonomische Bedeutung der Automobil- und Fahrradindustrie für die deutsche Volkswirtschaft (Abschnitt 4.1.1) und für das Handwerk (Abschnitt 4.1.2). Abschnitt 4.2.1 wirft einen Blick auf den Status quo der Elektromobilität in Deutschland, bevor eine zusammenfassende Analyse der zukünftigen Entwicklung der Elektromobilität auf Basis bestehender Pkw-/E-Pkw-Szenarien national und international erfolgt (Abschnitt 4.2.2). Das Kapitel schließt mit einer Analyse der Auswirkungen des Ausbaus der Elektromobilität auf die Automobilwirtschaft und die Fahrradindustrie, insbesondere die handwerksrelevanten Bereiche der Automobilherstellung und Zulieferung, Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kfz und Ladeinfrastruktur sowie Handel mit und Reparatur von Fahrrädern (Abschnitt 4.3). Ein Resümee des Kapitels liefert Abschnitt 4.4.

Die Studie schließt mit einem Fazit und einem Ausblick (Kapitel 5).

2 Handwerksrelevante Zukunftsmärkte – Definition, Entstehung, Ausprägungen

2.1 Theoretische Überlegungen

2.1.1 Zum Begriff des Zukunftsmarktes

Die Ökonomie kennt den Begriff des Zukunftsmarktes ausschließlich als ein Konstrukt aus der Theorie des intertemporalen Gleichgewichts, wonach ein Zukunftsmarkt einen Markt bezeichnet, auf dem ein Gut heute gekauft wird, jedoch erst zu einem festgelegten Zeitpunkt in der Zukunft geliefert wird.[3] Auch eine Annäherung über den klassischen ökonomischen Begriff des Marktes als das Zusammentreffen von Angebot und Nachfrage bringt im Grunde keine zusätzlichen Erkenntnisse mit der Ausnahme, dass, übertragen auf die Zukunft, die Frage nach dem Marktgleichgewicht, d.h. dem Absatz einer bestimmten Menge eine Gutes bzw. einer Dienstleistung usw. zu einem bestimmten Preis, möglicherweise mit größeren Unsicherheiten behaftet ist als bei bereits bestehenden Märkten.

Wer in anderen Bereichen nach einer allgemeingültigen Formaldefinition eines Zukunftsmarktes im Sinne eines zukünftigen wirtschaftlichen Potenzials sucht, entdeckt schnell, dass eine solche auch dort nicht existiert, wahrscheinlich nicht existieren kann, da Zukunftsmärkte sehr beliebig abgrenzbar und deshalb äußerst subjektiv sein können, wie das folgende Zitat eines Vorstands einer auf Zukunftsmanagement spezialisierten Unternehmensberatung verdeutlicht. Danach ist ein Zukunftsmarkt „[e]in Feld, auf dem man künftig Geld verdienen kann“.[4] Darüber hinaus ist ein Zukunftsmarkt von einem Zukunftstrend oder einer Zukunftstechnologie dahingehend abzugrenzen, dass man sich bei einem Zukunftsmarkt „zusätzlich vorstellen kann, für welche konkrete Lösung Menschen tatsächlich Geld bezahlen werden und wie man als Unternehmen dabei einen Ertrag erwirtschaftet“.[5]

Während sich beim Zukunftsmarkt Angebot und Nachfrage als Voraussetzungen für eine zukünftige Markttransaktion nach der eben genannten Definition bereits konkretisieren lassen, so erscheinen diese bei einem Zukunftstrend oder einer Zukunftstechnologie noch abstrakt. Danach wäre der aufgrund von „fehlenden technischen Lösungen“ mit einem „Wunschmarkt“ assoziierte Zukunftsmarkt, wie er in der betriebswirtschaftlichen Theorie des Absatzes beschrieben wird,[6] eher dem Bereich der Zukunftstechnologie zuzuordnen. Aus dieser Zukunftstechnologie würde dann ein Zukunftsmarkt entstehen, wenn die Technologie reifen würde und sich entsprechend Absatzpotenziale konkretisieren ließen.

---

3 Vgl. *wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/zukunftsmarkt.html* (letzter Abruf 16.10.2012).

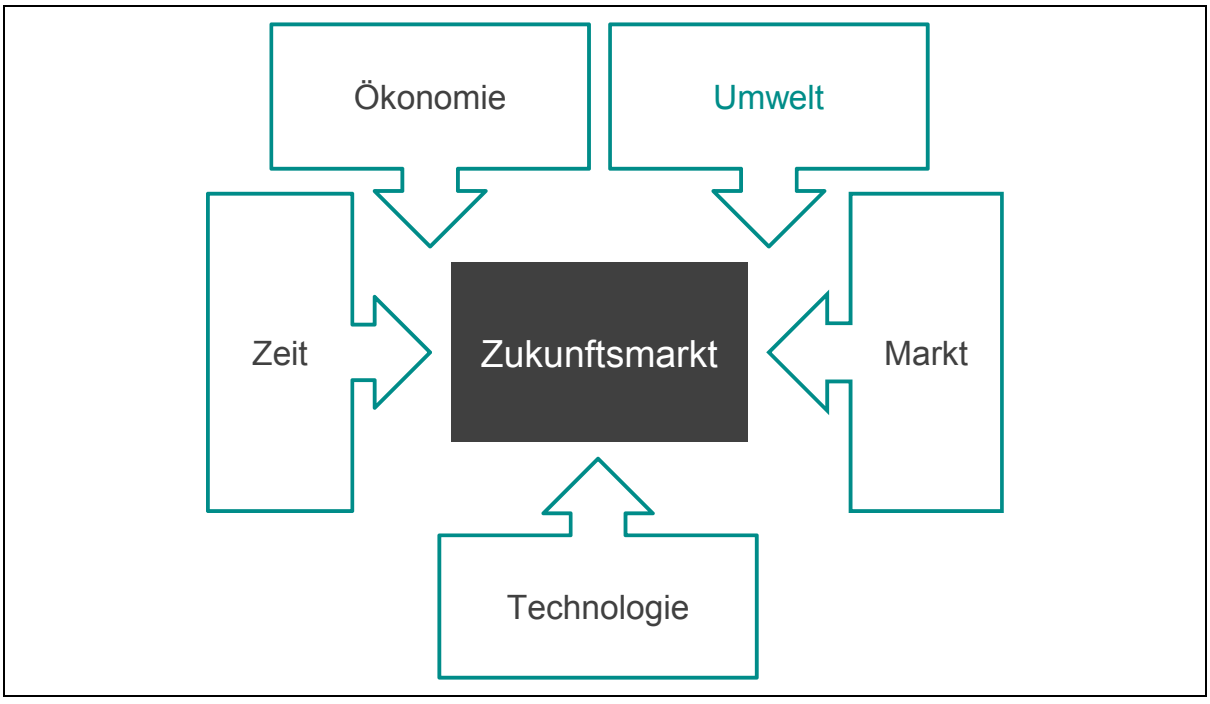
4 Eversmeier (2010), S. 2.

5 Ebenda.

6 Wöhe (1996), S. 640.

Diese Definitionsansätze zeigen, dass es offenbar nicht *den* Zukunftsmarkt, sondern viele mögliche Zukunftsmärkte gibt. Ihnen allen sollte jedoch eine ökonomische Dimension gemein sein, d.h. Zukunftsmärkte sollten ein klares, möglichst großes ökonomisches Potenzial erkennen lassen. Die obige Diskussion zeigt aber auch, dass es noch andere Kriterien oder Dimensionen gibt, mithilfe derer Zukunftsmärkte charakterisiert werden können (vgl. Abb. 1): eine Markt-Dimension, eine zeitliche Dimension und ein technologische Dimension. Die Markt-Dimension unterscheidet Zukunftsmärkte bspw. dahingehend, ob diese geographisch abgrenzbar sind, es sich um ein bestimmtes Produkt oder eine Dienstleistung oder gar eine ganze Produktpallette handelt. In der zeitlichen Dimension werden Zukunftsmärkte danach charakterisiert, ob sie bereits gegenwärtig, in 10, 20 oder vielleicht 50 Jahren relevant sind. Die technologische Dimension differenziert schließlich Zukunftsmärkte mit unterschiedlicher Technologieintensität. Nach Ansicht der Autoren ist es sinnvoll, Zukunftsmärkte zusätzlich hinsichtlich ihres Umweltpotenzials zu unterscheiden, d.h. inwieweit diese Märkte Nachhaltigkeitskriterien im Hinblick auf die Produktion bzw. Nutzung des Produzierten erfüllen.

Abb. 1: Zukunftsmarkt Dimension



Mithilfe der Zukunftsmarkt-Dimensionen lassen sich Zukunftsmärkte demnach charakterisieren, konkretisieren und gegeneinander abgrenzen. Dennoch bleibt die Abgrenzung verschiedener Zukunftsmärkte anhand der genannten Dimensionen beliebig und subjektiv. Aus der Perspektive des Handwerks muss folglich die Frage gestellt werden, welche Art von Zukunftsmarkt, mit welchen Zukunftsmarkt-Dimensionen und in welcher Ausprägung für das Handwerk relevant sind. Nach Ansicht der Autoren sind dies zum einen Märkte, auf denen ein quantitativ bedeutsamer Anteil der Handwerksbetriebe tätig ist bzw. tätig werden kann. Zum anderen sollten diese Märkte gleichzeitig ein gesamtwirtschaftlich relevantes Potenzial

besitzen. Dieses gesamtwirtschaftliche Potenzial ergibt sich aus dem längerfristigen strukturellen Wandel in Wirtschaft und Gesellschaft, der sowohl bestehende Märkte durch seinen Einfluss auf die Marktakteure verändert bzw. die Entstehung von neuen Märkten begünstigen kann. Dieser Wandel wird durch die großen Trends unserer Zeit hervorgerufen, den sogenannten Megatrends, deren Definition sich der nächste Abschnitt widmet.

2.1.2 Megatrends in der Zukunfts- und Trendforschung

Der Begriff „Trend“ kommt aus dem Englischen und kann mit „Entwicklung“, „Tendenz“, „Verlauf“ übersetzt werden. Es handelt sich folglich um die „Grundrichtung einer [statistisch erfassbaren] Entwicklung“[7] einer Beobachtungseinheit. In der Zukunfts- und Trendforschung werden verschiedene Arten von Trends definiert.[8] Ihre Zuordnung bzw. Charakterisierung erfolgt in zwei Dimensionen: in einer zeitlichen Dimension (Welche Lebensdauer weist ein bestimmter Trend auf?) und in einer Tiefendimension (Welche gesellschaftlichen Schichten, Einheiten, Strukturen werden wie stark von diesem Trend beeinflusst?). Die verschiedenen Aggregations- oder Tiefenebenen zeigt die Abb. 2. Auf der höchsten Aggregationsstufe wird die „Natur“ als evolutionäre Basis verortet, danach folgen die Ebenen der „Zivilisationen“ und der „Technologien“, bis hin zur niedrigsten Aggregationsebene der „Moden“ bzw. einzelner „Produkte“. Die zeitliche Dimension wird horizontal dargestellt; die Pfeile verdeutlichen zusätzlich den zumeist zyklischen Charakter, dem die Veränderungsprozesse auf den verschiedenen Aggregationsstufen unterliegen, sowie den zeitlichen Abstand, in dem diese erfolgen.

Innerhalb dieser zwei Dimensionen lassen sich nun die verschiedenen Trend-Arten einordnen, deren grafische Größe sowohl ihre Lebensdauer (horizontal) als auch ihre Durchdringungsstärke (vertikal) reflektiert. Die drei wichtigsten, weil einflussreichsten Trendarten sind Metatrends, Megatrends und Soziokulturelle Trends. Metatrends („Meta“: nach, hinter, jenseits) sind wohl das Fundament jeglicher Entwicklung und stehen in einem engen Zusammenhang mit der Evolution von Natur und Menschheit, die sich sehr langsam und tiefgreifend vollzieht. Als Beispiel wird hier der Trend zu steigender Komplexität angeführt.

Den Metatrends nachgeordnet sind die sogenannten Megatrends. Der Begriff Megatrend geht auf den amerikanischen Zukunftsforscher John Naisbitt zurück.[9] Megatrends sind, wie der Begriff bereits suggeriert, die großen („Mega“) Entwicklungstendenzen, die alle Bereiche der Wirtschaft und Gesellschaft langfristig beeinflussen und nachhaltig verändern. Im Gegensatz zu kurzlebigen Modeerschei-

---

7 Wissenschaftlicher Rat der Dudenredaktion (1997), S. 824.

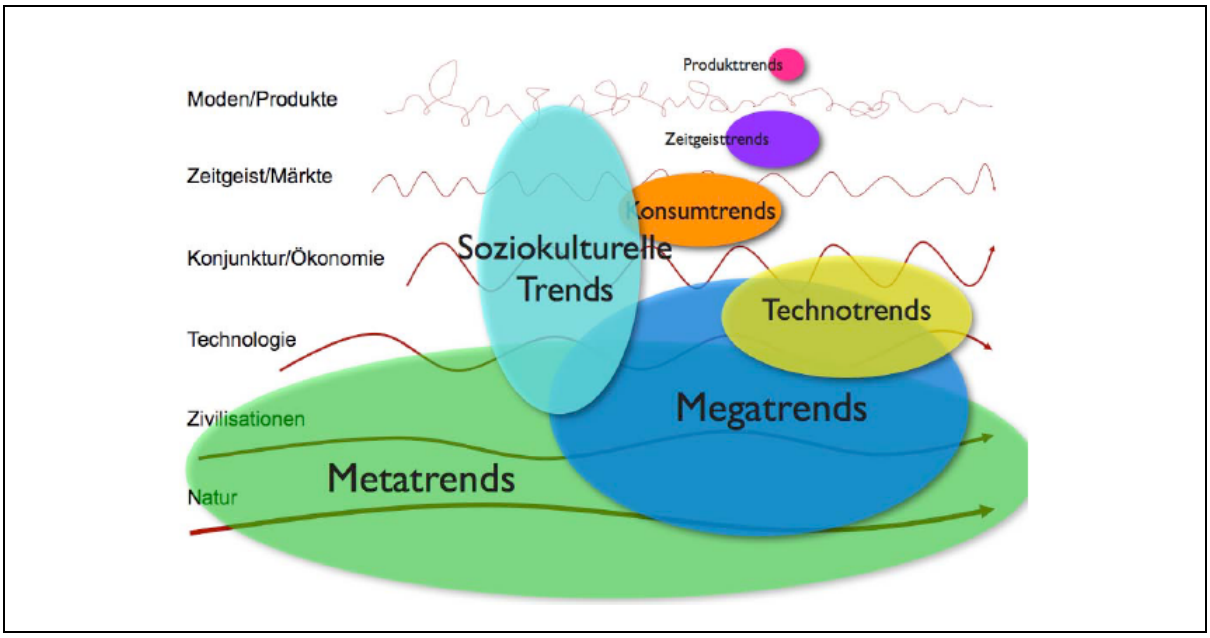
8 Dieser Abschnitt bezieht sich im Wesentlichen auf drei Publikationen aus diesem Forschungszweig, vgl. Horx Zukunftsinstitut GmbH (2010); Huber (2005, 2003).

9 Vgl. Naisbitt (1982).

nungen, die häufig kaum mehr als eine Saison überstehen, dauern die durch Megatrends ausgelösten Veränderungsprozesse mindestens 25 Jahre, teilweise 50 Jahre an. Megatrends wirken primär auf der Ebene der Zivilisationen und der Technologie, ihr Gesamteinfluss strahlt jedoch über die Schnittmengen mit den ihnen nachgeordneten Trendarten bis auf die unterste Aggregationsebene. Auf diese Weise verdeutlicht sich ihre große gesamtgesellschaftliche Bedeutung. Aus Sicht der Zukunftsforschung stellt bspw. die Individualisierung einen Megatrend dar. Die vorliegende Studie fokussiert den Megatrend „Klimawandel und Umweltschutz".

Soziokulturelle Trends sind mittelfristige Veränderungsprozesse mit einer Dauer von durchschnittlich 10 Jahren, „die von den Lebensgefühlen der Menschen im sozialen und technischen Wandel geprägt werden, sich aber auch stark in den Konsum- und Produktwelten bemerkbar machen".[10] Soziokulturelle Trends sind deshalb zwar in ihrer vertikalen Ausdehnung bedeutsamer als Megatrends, jedoch werden sie durch diese stark beeinflusst, was in der Abbildung durch die Schnittmenge deutlich wird. Zu dieser Trend-Art gehört bspw. der sogenannte Wellness-Trend.

Abb. 2: Trendklassifikation in zeitlicher und Tiefendimension



Quelle: Horx Zukunftsinstitut GmbH (2010).

Die herausragende Bedeutung der Megatrends für gesamtgesellschaftliche Veränderungsprozesse, die sich primär in ihrer Dauerhaftigkeit und umfassenden Strahlkraft begründet, führt natürlicherweise auch auf der ökonomischen Ebene zu tiefgreifenden Veränderungen. Dies ist der Grund dafür, dass die wichtigen Me-

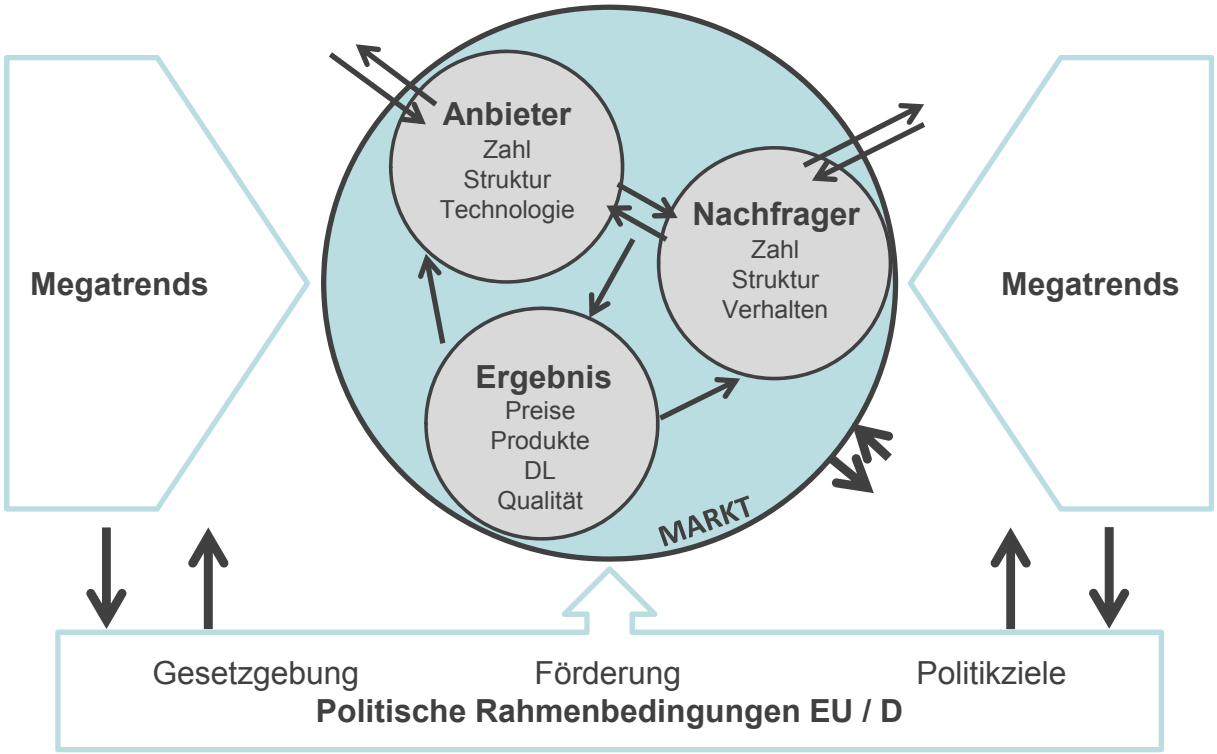
[10] Horx Zukunftsinstitut GmbH (2010), S. 3.

gatrends unserer Zeit häufig im Zusammenhang mit der Analyse von Zukunfts- bzw. Wachstumsmärkten genannt und diskutiert werden. Diese Beobachtung gilt gleichermaßen für handwerksspezifische Untersuchungen zu diesem Themenbereich, wenngleich diese selten versuchen, eine direkte Verbindung von den Auswirkungen der Megatrends auf die Entstehung sogenannter Zukunftsmärkte herzustellen. Die nachfolgenden Abschnitte ergänzen die bereits bestehenden Publikationen in dieser Hinsicht.

2.1.3 Zur Verbindung von Megatrends und Zukunftsmärkten

Wer sich die Frage nach der Verbindung von Megatrends und Zukunftsmärkten stellt, wird zunächst zu der Frage kommen, welche Faktoren generell die Dynamik von Märkten beeinflussen bzw. die Entstehung neuer Märkte begünstigen. Diese Faktoren lassen sich mithilfe eines Marktmodells darstellen, welches gleichzeitig die Wechselbeziehungen (Pfeile) zwischen den einzelnen Akteuren und Einflussfaktoren, wenn auch vereinfacht, verdeutlicht (vgl. Abb. 3).

Abb. 3: Megatrends und Marktakteure im Marktmodell



Quelle: in Anlehnung an Dürig (2011), erweitert; eigene Darstellung.

Märkte sind primär durch das Zusammenspiel der direkten Marktakteure, hier als Anbieter und Nachfrager dargestellt, gekennzeichnet. Dieses Zusammenspiel bringt prinzipiell ein spezifisches Marktergebnis hervor, welches als Gleichgewicht bezeichnet werden kann. Die Angebotsseite verschiedener Märkte unterscheidet sich hinsichtlich Zahl und Struktur der Anbieter sowie hinsichtlich des Technologiegehaltes des Angebotes, während die Nachfrage eine Funktion der Zahl, der

Struktur und des Verhaltens der Konsumenten darstellt. Entsprechend unterschiedlich sind in der Folge natürlich auch die Marktpreise, die Art der Produkte und Dienstleistungen sowie deren Qualität als Indikatoren des Marktergebnisses.

Als nicht-statische, sondern dynamische Gebilde sind Märkte ständig in Bewegung, verändern sich, werden größer, schrumpfen, brechen bisweilen sogar weg. Diese Dynamik ist zurückzuführen auf Veränderungen von Angebot, Nachfrage und schließlich Marktergebnis. Verändern sich bspw. Zahl oder Struktur der Anbieter, so führt dies zu einer veränderten Wettbewerbssituation. Technologischer Fortschritt steigert den Innovationsdruck, Technologiesprünge bringen völlig neue Produkte oder Dienstleistungen, gar neue (Teil-)Märkte hervor. Auch die Zahl und Struktur der Konsumenten kann sich ändern, neue oder veränderte Konsummuster können eine Reaktion auf angebotsseitige Impulse oder eine Funktion sich verändernder Bedürfnisse sein.

Wie bereits angedeutet, stellen Märkte jedoch keine in sich abgeschlossenen, autarken Einheiten dar. Vielmehr sind sie Teil eines gesamtgesellschaftlichen Gefüges, welches insbesondere und zunehmend geprägt wird durch die großen gesamtgesellschaftlichen Veränderungsprozesse, die Megatrends. Durch ihren Einfluss auf die Marktakteure, der direkter oder indirekter Natur sein kann, tragen sie erheblich zur Dynamik etablierter Märkte bei. Gleichzeitig können sie die Entstehung neuer Märkte vorantreiben, forcieren oder begünstigen.

Auch wenn die Wirkungsrichtung nicht immer eindeutig ist und davon ausgegangen werden kann, dass Märkte ihrerseits die Megatrends und die durch sie angestoßenen Veränderungsprozesse abschwächen oder verstärken können, so kann doch vermutet werden, dass diese Veränderungsprozesse die Entstehung und Etablierung sogenannter Zukunftsmärkte stark beeinflussen und entscheidend formen.

Dieser Eindruck verstärkt sich noch, führt man sich vor Augen, wie sehr die Megatrends das politische Geschehen und die politische Willensbildung prägen. Diese Tatsache lässt sich am Beispiel des Megatrends „Klimawandel und Umweltschutz“ besonders deutlich veranschaulichen. Um die negativen Folgen des Klimawandels zu begrenzen, hat sich die Bundesregierung ambitionierte Klimaschutzziele gesetzt. Diese bilden wiederum die Grundlage für den ordnungs- und förderpolitischen Rahmen, der die drei Bereiche erneuerbare Energien, Energieeffizienz und nachhaltige Mobilität begünstigt, die im Übrigen auch als Zukunftsmärkte bezeichnet werden. Diese politischen Rahmenbedingungen fördern demnach diese neuen Märkte. Gleichzeitig wirken sie sich direkt auf die in diesen Bereichen etablierten Hersteller bzw. Erzeuger und ihre Produkte aus, insbesondere die Märkte konventioneller Energieerzeugung und Automobilherstellung sowie den Baumarkt (Energieeffizienz).

Möglicherweise qualifiziert sich ein Markt gerade dann als Zukunftsmarkt, wenn er die durch einen (oder mehrere) Megatrend(s) ausgelösten gewünschten gesellschaftlichen, ökonomischen und politischen Potenziale am stärksten reflektiert und

es gleichzeitig gelingt, unerwünschte Konsequenzen zu vermeiden bzw. vergleichsweise stark abzuschwächen.

Der nächste Abschnitt wird zunächst die wichtigen Megatrends unserer Zeit in ihren bedeutsamsten Ausprägungen veranschaulicht darstellen, um dann einen direkten Bogen zu konkreten handwerksspezifischen Zukunftsfeldern bzw. –märkten zu spannen.

2.2 Wichtige Megatrends unserer Zeit und daraus resultierende handwerksrelevante Zukunftsmärkte

2.2.1 Wichtige Megatrends unserer Zeit

Als die wichtigen Megatrends unserer Zeit, die auch in handwerksspezifische Untersuchungen zu diesem Themenbereich immer wieder Eingang gefunden haben,[11] sind zu nennen:

- der demografische Wandel,
- die Globalisierung,
- die Verbreitung der Informations- und Kommunikationstechnologien sowie
- der Klimawandel und Umweltschutz.

Alle vier Megatrends sind keine neuen Phänomene und längst Schlüsselbegriffe öffentlicher und wissenschaftlicher Diskussion. Welche Veränderungen haben diese Megatrends in der Vergangenheit angestoßen und wie lässt sich ihr Status quo beschreiben? Welche Bedeutung werden sie in der Zukunft haben? Diesen Fragen widmet sich dieser Abschnitt. Sofern möglich, werden die Entwicklungen mithilfe des entsprechenden Datenmaterials veranschaulicht.

Der **demografische Wandel** lässt sich am besten mit den Worten „wir werden weniger und älter“ zusammenfassen, d.h. die Bevölkerungszahl sinkt und die Altersstruktur verändert sich zugunsten eines steigenden Anteils älterer Personen. Beide Veränderungsprozesse haben zu unterschiedlichen Zeitpunkten eingesetzt.

Zwischen 1950 und 2002 ist, mit wenigen Ausnahmen, insbesondere in den 1970er und 1980er Jahren, die in Deutschland (gesamtes Bundesgebiet) lebende Bevölkerung kontinuierlich von 69,3 Mio. auf 82,5 Mio. Personen angewachsen.[12] Dieser positive Trend kehrt sich seit dem Jahr 2003 um, in den neuen Bundesländern im Übrigen bereits seit der Wiedervereinigung. Mit Ausnahme des Jahres

---

[11] Vgl. z.B. Dürig (2011), Zoch (2011), Bizer u. Müller (2010), Lageman u.a. (2005), Lageman u.a. (2004).

[12] Vgl. *www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/Bevoelkerung/Bevoelkerung.html* (Abruf 27.07.2012).

2011, in dem die Bevölkerung geringfügig zunahm, ist bereits sechs Jahre in Folge ein leichter Bevölkerungsrückgang (bzw. eine Stagnation) zu beobachten.[13] Laut der jüngsten Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Bundesamtes wird die Bevölkerung weiter schrumpfen und bis zum Jahr 2060 zwischen 65 Mio. („mittlere" Untergrenze) und 70 Mio. („mittlere" Obergrenze) Personen betragen.[14] Die „mittlere" Obergrenze entspräche dann in etwa dem Stand von 1950.

Die Verschiebungen in der Altersstruktur der in Deutschland lebenden Bevölkerung setzten im Gegensatz zur Trendumkehr in der Entwicklung der Bevölkerungszahl (ab 2003) bereits nach dem ersten Weltkrieg (1914 bis 1918) ein. So glich die grafische Darstellung des Altersaufbaus der Bevölkerung um 1910 noch einer Pyramide mit einem breiten Sockel (absolut und relativ viele Jüngere) und einer schmal zulaufenden Spitze (absolut und relativ wenige Ältere).[15] Bereits 1950 war ein deutlich schmalerer Sockel erkennbar, da die jungen Kohorten von 1910 das mittlere Alter erreicht hatten und der zweite Weltkrieg eine riesige Lücke bei den Geburten riss. Die Verschiebung in der Altersstruktur von „unten nach oben" setzte sich fort und machte aus der klassischen Pyramide bis zum Jahr 2008 eine „zerzauste Wettertanne".[16] Im Jahr 2060 wird der Altersaufbau der Bevölkerung den mittleren Szenarien nach schließlich einer „Urne" gleichen, mit einem schmalen Sockel, der nach oben hin breiter wird und das gestiegene Verhältnis von Alt zu Jung reflektiert.

Wie hat sich das Verhältnis der verschiedenen Altersgruppen in der Vergangenheit in Zahlen entwickelt und wie wird es aller Voraussicht nach im Jahr 2060 aussehen? Die Anteile der verschiedenen Altersgruppen zu den Zeitpunkten 1950, 2010 (Fortschreibung) und 2060 (Vorausberechnung) zeigt die Tab. 1. Die größten Veränderungen sind in der Tat im Sockel und in der Spitze zu beobachten. Der Anteil der unter 20-Jährigen wird im Jahr 2060 lediglich 15,6 % betragen, die Anteile der 60- bis unter 80-Jährigen und der Personen ab 80 Jahren werden dagegen auf 26,5 % bzw. 14,0 % anwachsen. Während also der Anteil der jungen Bevölkerung gegenüber 1950 voraussichtlich um die Hälfte zurückgeht, werden sich die Anteile der Älteren bzw. der Ältesten verdoppeln bzw. vervierzehnfachen.

---

13 Vgl. ebenda.

14 Vgl. Statistisches Bundesamt (2009). Die Szenarien entsprechen den Varianten 1-W1 („mittlere" Untergrenze) und 1-W2 („mittlere" Obergrenze), die sich hinsichtlich der Zuwanderung unterscheiden (1-W1: 100.000 ab 2014; 1-W2: 200.000 ab 2020), jedoch die gleichen Annahmen bezüglich Geburtenrate (nahezu konstant bei 1,4) und Lebenserwartung Neugeborener im Jahr 2060 (Basisannahme L1, Jungen 85,0 und Mädchen 89,2 Jahre) haben.

15 Vgl. ebenda, S. 15.

16 Ebenda, S. 14.

Tab. 1: Gesamtbevölkerung und Anteile der Altersgruppen in Deutschland 1950, 2010 und 2060

	Fortschreibung[1]		Vorausberechnung Variante 1-W1[2]
Anteile in %	**1950**	**2010**	**2060**
unter 20	30,4	18,4	15,6
20 bis unter 40	26,4	24,2	20,3
40 bis unter 60	28,6	31,1	23,6
60 bis unter 80	13,6	21,0	26,5
80 und älter	1,0	5,3	14,0
Gesamtbevölkerung (in Mio.)	**69,3**	**81,8**	**64,7**

Quelle: [1] *www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/Bevoelkerung/Bevoelkerung.html* (Abruf 27.07.2012), [2] Statistisches Bundesamt (2009a), 1-W1: mittlere Bevölkerung, Untergrenze.

Die **Globalisierung** ist schon aufgrund ihrer Mehrdimensionalität weitaus schwerer zu definieren bzw. mithilfe entsprechender Fakten zu konkretisieren. So wird bspw. zwischen der kommunikationstechnischen, der ökologischen, der ökonomischen, der arbeitsorganisatorischen, der kulturellen oder der zivilgesellschaftlichen Globalisierung unterschieden.[17] Allen Dimensionen gemein ist jedoch, dass sie, wenngleich auf verschiedenen Ebenen, den Prozess der Globalisierung als „*De*-nationalisierung – die Erosion, aber auch mögliche Transformation des National- zum Transnationalstaat“ widerspiegeln.[18] Mit anderen Worten: Wir leben und handeln nicht länger „in geschlossenen und gegeneinander abgrenzbaren Räumen von Nationalstaaten und ihnen entsprechenden Nationalgesellschaften“.[19]

Die Globalisierung wird im Folgenden in ihrer ökonomischen Dimension, konkret in ihren Auswirkungen auf den Welthandel veranschaulicht. Abb. 4 zeigt die Entwicklung der Ausfuhren der im Jahr 2008 fünf größten Exportnationen sowie der Ausfuhren weltweit seit 1990. Die weltweiten Ausfuhren sind im Beobachtungszeitraum von 3,5 Billionen US$ auf über 16 Billionen US$ angestiegen und haben sich demzufolge knapp verfünffacht.[20] Auch in den großen Exportnationen sind die Ausfuhren gewachsen und haben nicht unerheblich zum weltweiten Anstieg der Ausfuhren beigetragen. Deutschland konnte seine Ausfuhren im Beobachtungszeitraum verdreifachen und ist im Jahr 2003 zum Exportweltmeister aufgestiegen. Noch imposanter ist jedoch der Aufstieg Chinas, dessen Ausfuhren um mehr als das 20-fache gewachsen sind und einen geradezu exponentiellen Verlauf zeigen.

---

17 Vgl. Beck (1997), S. 42.

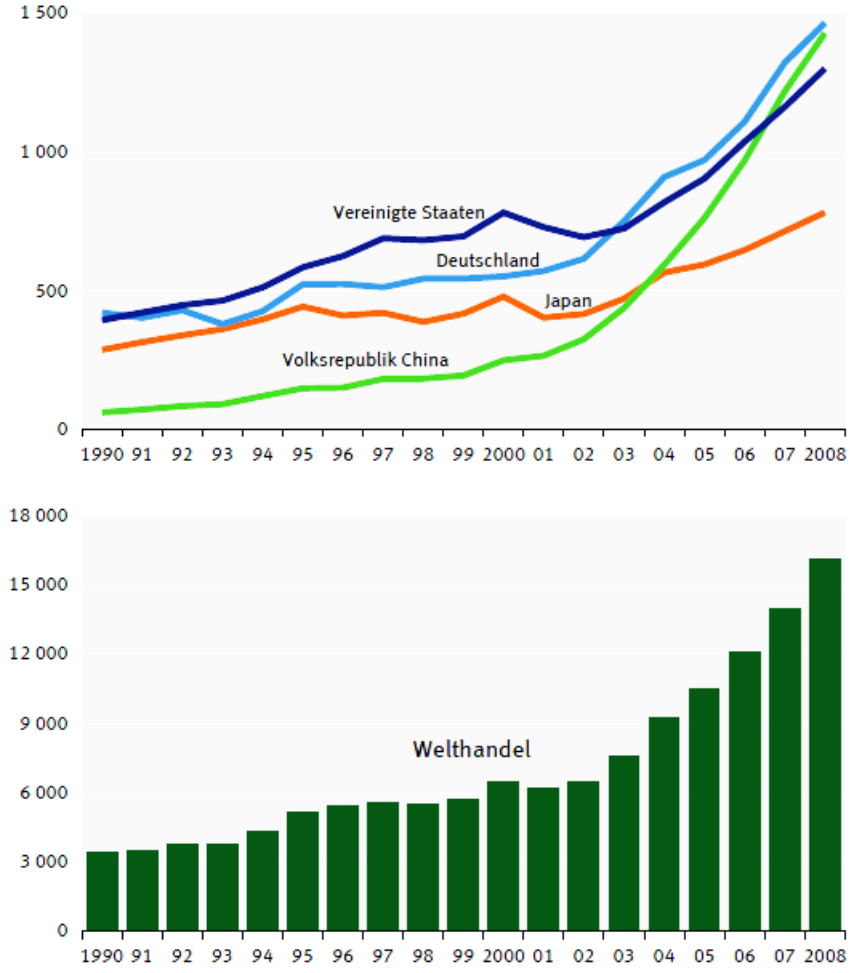
18 Ebenda, S. 34.

19 Ebenda, S. 44.

20 Ähnliche Größenordnungen gelten für die weltweite Entwicklung der Einfuhren.

Im Jahr 2009 hat China die deutsche Volkswirtschaft erstmalig überholt und hat den langjährigen Exportweltmeister somit auf den zweiten Rang verwiesen. Am Beispiel des Welthandels spiegelt sich die durch die Globalisierung ausgelöste, zunehmende zwischenstaatliche Vernetzung, aber auch steigende Abhängigkeit auf der Ebene des Außenhandels wider. Es ist anzunehmen, dass der Welthandel auch in Zukunft weiter wachsen wird, insbesondere aufgrund der wirtschaftlichen Entwicklung der Entwicklungs- und Schwellenländer.

Abb. 4: Entwicklung der Ausfuhren der größten Exportnationen und weltweit (in Mrd. US$)



Quelle: Statistisches Bundesamt (2010), S. 40.

Die weltweite Verbreitung und Durchsetzung der **Informations- und Kommunikationstechnologien** repräsentiert, wie bereits erwähnt, die kommunikationstechnische Dimension der Globalisierung. Neben der Verbreitung von Personal Computern (PCs) und Mobiltelefonen hat insbesondere das Internet zu einer Verstärkung des Globalisierungsprozesses in all seinen Ausprägungen geführt und u.a. private und unternehmerische Kommunikations- und Informationsbeschaffungsprozesse durch die virtuelle Überwindung von Raum und Zeit revolutioniert.

Tab. 2: Ausstattung privater Haushalte in Deutschland mit IKT (in Prozent)

	1998[a]	2003[b]	2010	2011[b]
PC	39,0	61,5	-	82,8
Internetzugang	8,0	43,2	-	77,1
Handy	11,0	73,1	-	79,9
Handy mit Internetzugang[a,c]	-	17,0	24,0	-

Quelle: [a] Statistisches Bundesamt (2004); [b] Statistisches Bundesamt (2012a); [c] Statistisches Bundesamt (2012).

Die Tab. 2 verdeutlicht, wie rasant sich die einzelnen Technologien seit 1998 in deutschen Haushalten durchgesetzt haben. Lag der Anteil der Haushalte mit (mindestens) einem PC im Jahr 1998 noch bei 39 %, so ist dieser Anteil bis zum Jahr 2011 auf knapp 83 % angewachsen. Bei Internet- und Handyausstattung ist die Durchdringung noch stärker ausgeprägt. Allein zwischen 1998 und 2003 hat sich ihre Verbreitung in deutschen Haushalten verfünf- bzw. fast versiebenfacht. Der Anteil der Haushalte mit Internetzugang hat bis 2011 nochmals kräftig zugelegt. In allen drei Segmenten ist mit etwa 80 % Anteil im Jahr 2011 möglicherweise ein gewisser Sättigungseffekt eingetreten. Es ist jedoch wahrscheinlich, dass mit dem Nachrücken IKT-affiner Generationen und dem „Wegfall" von Nicht-User-Kohorten (80 Jahre und älter) diese Anteile weiter steigen. Es ist weiterhin anzunehmen, dass der Anteil der Haushalte, die über ein Mobiltelefon mit Internetzugang verfügen, in der Zukunft deutlich wachsen wird.

Was ist schließlich unter ökologischer Globalisierung und dem Megatrend „**Klimawandel und Umweltschutz**" zu verstehen? Ökologische Globalisierung ist der Prozess der zunehmenden Erkenntnisse über den maßgeblich durch den Menschen verursachten Klimawandel sowie die Umweltschädigung auf der einen Seite, und den durch diese Erkenntnisse ausgelösten Wandel in Politik, Gesellschaft und Ökonomie auf der anderen Seite. Insbesondere der politische Wandel ist gekennzeichnet durch das aktive Ergreifen von Maßnahmen, die der Eindämmung des Klimawandels und dem Schutz der Umwelt dienen (sollen).

Die Symptome dieses negativen Zusammenhangs zwischen Mensch und Umwelt wurden erstmals in den 1960er Jahren sichtbar, als Forscher im Fleisch von am Südkap lebenden Pinguinen hohe Konzentrationen von Industriegiften fanden, „die – auf welchen Wegen auch immer – aus den Produkten und Schornsteinen der Chemiekonzerne in die letzten Winkel der scheinbar unberührten Natur eingedrungen waren".[21] Diese Entdeckung veranschaulichte zugleich die globale

[21] Beck (1997), S. 39.

Dimension der Umweltproblematik, d.h. die Verbindung zwischen lokaler Verursachung und globaler Wirkung.

„Die Grenzen des Wachstums“, ein im Jahr 1972 durch den Club of Rome veröffentlichtes Buch, machte die Weltöffentlichkeit auf eine zusätzliche Dimension der Umweltproblematik aufmerksam – die intergenerationelle. Mithilfe eines globalen Modells, welches die Wechselwirkungen zwischen verschiedensten Indikatoren wie der Bevölkerungsdichte, den natürlichen Ressourcen, der Landnutzung oder der Umweltzerstörung abbildete, zeigte das Buch in verschiedenen Szenarien, dass Weltbevölkerung und Lebensstandard (Szenario unabhängig) langfristig sinken würden. Den damaligen Zeitgeist treffend, hat das Buch bedeutende gesellschaftliche Veränderungen angestoßen. Es gilt als „Geburt der Umweltbewegung“ und als „Initialzündung“ für die Gründung der Partei die Grünen in Deutschland.[22] Wenngleich die Szenarien sich bislang nicht bestätigt haben und die These der Unvereinbarkeit von Ökonomie (Wachstum) und Ökologie (Ressourcenschonung und Umweltschutz) widerlegt ist, so sind die auf allen gesellschaftlichen Ebenen angestoßenen Debatten über Alternativen zu einer weitgehend auf quantitativem Wachstum basierenden Wirtschafts- und Gesellschaftsordnung doch nach wie vor aktuell.

Eine wichtige Konsequenz dieser Debatten ist die Verankerung des Prinzips der Nachhaltigkeit, welches keineswegs mehr nur Schlagwort der Umweltbewegung ist, sondern in vielen Bereichen bereits alle gesellschaftlichen Schichten durchdrungen hat und das alltägliche Handeln mitbestimmt. Der Begriff geht u.a. zurück auf den im Jahr 1987 veröffentlichten Brundlandt-Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung, der nachhaltige Entwicklung definiert als eine Entwicklung, „die den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen und ihren Lebensstil zu wählen.“[23] Ausgehend von der Notwendigkeit der Vereinbarkeit von Ökonomie und Ökologie zielt das Prinzip der Nachhaltigkeit sowohl auf den Ausgleich der Interessen zwischen den Generationen als auch zwischen den Industrie- und Entwicklungsländern. Ein globaler politischer Konsens bezüglich des Rechts auf nachhaltige Entwicklung wurde erstmalig 1992 auf dem Weltklimagipfel in Rio de Janeiro erzielt.[24] Seit 1994 ist das Nachhaltigkeitsprinzip im deutschen Grundgesetz verankert.[25]

Deutschland und die Europäische Union sind Vorreiter in der Umwelt- und Klimapolitik. Zwar sind die EU27-Staaten nach China und den USA der drittgrößte

---

22 Bernau (2012), S. 41.

23 Vgl. Lexikon der Nachhaltigkeit der Aachener Stiftung Kathy Beys, *www.nachhaltigkeit.info/artikel/brundtland_report_563.html* (Abruf 10.08.2012).

24 Vgl. *www.nachhaltigkeit.info/artikel/weltgipfel_rio_de_janeiro_1992_539.html* (Abruf 10.08.12).

25 Vgl. Art. 20a GG.

Emittent von Kohlenstoffdioxyd (CO_2), ihr jährliches Emissionsvolumen liegt heute jedoch 7 % unterhalb des Volumens der Treibhausgasemissionen im Jahr 1990. Deutschland konnte seine Emissionen gegenüber 1990 sogar um 19 % reduzieren. Global haben sich die CO_2-Emissionen zwischen 1970 und 2010 entgegen des oben beschriebenen Trends jedoch verdoppelt. Es ist grundsätzlich zu erwarten, dass die internationale und nationale Politik zukünftig verstärkt auf eine Verringerung der CO_2-Emissionen drängen wird, um bereits verbindlich vereinbarte Reduktionsziele zu erreichen bzw. auszuweiten. Auf dem im Dezember 2012 stattgefundenen Weltklimagipfel in Doha haben allerdings lediglich 37 Staaten, die für etwa 15 % der Treibhausgasemissionen verantwortlich sind, eine Verlängerung des Kyoto-Protokolls bis 2020 unter Anerkennung verbindlicher Reduktionsziele unterzeichnet.[26] Auch die EU konnte auf dem jüngsten Gipfel aufgrund divergierender Interessen nicht mit ambitioniertem Beispiel vorangehen und ihre Klimaschutzziele für 2020, die offenbar schon heute erreicht sind, verbindlich erhöhen.[27]

2.2.2 Vom Megatrend zum handwerksspezifischen Zukunftsfeld

Der vorige Abschnitt hat die vier großen Megatrends der jüngeren Vergangenheit, Gegenwart und näheren Zukunft benannt und in ihren wichtigsten Ausprägungen näher beschrieben. Bereits davor wurde konstatiert, dass die von den Megatrends angestoßenen gesamtgesellschaftlichen Veränderungsprozesse bis auf die Ebene der Märkte und ihrer Akteure wirken, die Dynamik bestehender Märkte beeinflussen und die Entstehung neuer Märkte begünstigen, d.h. neue Absatzpotenziale schaffen können. Welche konkreten Absatzpotenziale lassen sich im Hinblick auf die in Betracht gezogenen Megatrends Globalisierung, demografischer Wandel, Verbreitung der Informations- und Kommunikationstechnologien sowie Klimawandel und Umweltschutz identifizieren? Welche dieser Märkte sind vor allem zukünftig für das Handwerk relevant und stellen folglich handwerksrelevante Zukunftsmärkte dar? Diesen Fragen widmet sich dieser Abschnitt.

Am Beispiel der Entwicklung der Ausfuhren wurde die **ökonomische Globalisierung** im letzten Abschnitt in ihren Auswirkungen auf die Integration und Vereinheitlichung der Märkte konkretisiert. Das Entstehen neuer Absatzpotenziale oder Märkte ist hier demnach primär in geografischer Hinsicht, also in der Marktdimension erfolgt (vgl. Abschnitt 2.1.1). Diese Entwicklung wird sich auch in Zukunft mit einer zunehmenden wirtschaftlichen Integration der Entwicklungs- und Schwellenländer fortsetzen. Wichtige geografische Zukunftsmärkte sind China, Indien, der arabische sowie der afrikanische Raum. Es wurde gezeigt, dass die deutsche

---

[26] Vgl. *www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/ergebnisse-des-weltklimagipfels-in-doha-im-ueberblick-a-871786.html* (Abruf am 10.12.2012).

[27] Vgl. Seidler (2012).

Volkswirtschaft in der Vergangenheit sehr stark vom Zusammenwachsen der Märkte profitiert hat.

Für die Gesamtheit des Handwerks lassen sich eine derartige Bedeutung außenwirtschaftlicher Tätigkeit und eine ähnlich positive Entwicklung der Exporte hingegen nicht feststellen. Zwar ist der Anteil der Exporteure im Handwerk zwischen 1994 und 2006 um mehr als das Doppelte, von 3,1 % auf 7,2 %, angewachsen.[28] Auch der Umsatzanteil, der mit Auslandsgeschäften erwirtschaftet wurde, ist im gleichen Zeitraum von 1,8 % auf 3,5 % gestiegen.[29] Aktuellere Zahlen aus dem Jahr 2008 zeigen jedoch, dass dieser Umsatzanteil zuletzt auf 2,2 % gesunken ist. Dieser Rückgang wird auf den konjunkturellen Einbruch im Zusammenhang mit der Finanz- und Wirtschaftskrise zurückgeführt.[30] Differenziert nach Gewerken, sind allerdings deutliche Unterschiede erkennbar. Feinwerkmechaniker realisierten im Jahr 2008 13,2 % ihrer Umsätze im Ausland, Glaser 8,5 %, Landmaschinenmechaniker 5,6 % und Metallbauer erwirtschafteten immerhin noch 5 % ihrer Umsätze mit Auslandsgeschäften.[31]

Für die Gesamtheit des Handwerks sind Auslandsgeschäfte derzeit jedoch nachrangig. Es ist zu vermuten, dass dies für die große Mehrheit der Handwerksbetriebe, welche zu 80 % vorrangig regional tätig sind,[32] auch in Zukunft der Fall sein wird, wenngleich das geschätzte Exportpotenzial von gut 15 % der Handwerksbetriebe im Jahr 2006 erst zur Hälfte ausgeschöpft war.[33] Es ist darüber hinaus anzunehmen, dass das Handwerk als Zulieferer für die exportintensive deutsche Industrie mittelbar von den globalisierten Märkten profitiert hat und auch in Zukunft weiterhin profitieren wird.

Anders als die Globalisierung und ihre Auswirkungen auf den grenzüberschreitenden Waren- und Dienstleistungsverkehr, wurde der **demografische Wandel** als ein primär inländischer Trend charakterisiert, der den Rückgang der Bevölkerung einerseits und den Wandel der Altersstruktur der Bevölkerung zugunsten eines steigenden Anteils Älterer andererseits umfasst. Diese Entwicklung wird vor allem Veränderungen der Struktur der privaten Konsumnachfrage nach sich ziehen.[34] Da sich die wirtschaftliche Hauptaktivität des Handwerks auf den Binnenmarkt sowie den privaten Konsum konzentriert, dürften das Handwerk bzw. die Handwerksmärkte überproportional stark vom demografischen Wandel betroffen sein.[35] Aus diesem Grund haben sich handwerksspezifische Untersuchungen bereits

---

28 Vgl. Müller (2008), S. 11.
29 Vgl. ebenda.
30 Vgl. Müller (2012), S. 191.
31 Vgl. ebenda, S. 315.
32 Vgl. Müller (2008), S. 37.
33 Vgl. ebenda (2008), S. 35f.
34 Vgl. Haverkamp (2011), S. 29.
35 Vgl. ebenda, S. 1

frühzeitig mit den Auswirkungen des demografischen Wandels auf das Handwerk befasst.[36]

Eine aktuelle Studie untersucht explizit die handwerksspezifischen Nachfragepotenziale und Absatzchancen, die sich aus der demografischen Entwicklung ableiten lassen.[37] Konnten handwerksspezifische Zukunftsfelder identifiziert werden? Die Autorin resümiert, dass mittelfristig vor allem das Bau- und Ausbaugewerbe sowie die Gesundheitshandwerke mit einer steigenden Nachfrage rechnen können. Der Bau- und Ausbaubereich werde zum einen von der voraussichtlich bis zum Jahr 2025 steigenden Zahl der Haushalte und der zunehmenden Wohnflächennachfrage profitieren. Zum anderen werde die Notwendigkeit des altengerechten Umbaus der Bestandsimmobilien dem Baumarkt neben den primär energetisch bedingten Sanierungsbedarfen zusätzliche Impulse verschaffen. Die positiven Effekte für die Gesundheitshandwerke schreibt die Autorin den mit dem Alter und dem Einkommen steigenden Ausgaben für Gesundheitsgüter zu. Die Nachfrage nach diesen Gütern wird bei einer wachsenden Anzahl Älterer ebenfalls zunehmen.

Insgesamt, so die Autorin, würden die Auswirkungen des demografischen Wandels das Handwerk sehr unterschiedlich treffen, was zum einen auf die Heterogenität des Wirtschaftszweiges selbst und auf die regional sehr ungleiche demografische Entwicklung zurückzuführen sei. Zugleich warnt sie vor einer allgemeinen Überschätzung der direkten demografischen Effekte auf die Entwicklung der Konsumnachfrage. Zum einen müssten diese vor dem Hintergrund von Kohorteneffekten, also intergenerationellen Unterschieden im Konsumverhalten, relativiert werden. Zum anderen dürften die allgemeine wirtschaftliche Entwicklung und die Einkommensentwicklung als wichtigste Determinanten der künftigen Nachfrage nicht unberücksichtigt bleiben, auch wenn diese weit weniger gut vorhersehbar seien als die Effekte des demografischen Wandels.

Die Zahlen zur **Verbreitung der Informations- und Kommunikationstechnologien** in deutschen Haushalten haben gezeigt, dass knapp 80 % der Haushalte Zugang zum Internet haben. Das Internet hat nicht nur die Art und Weise privater Kommunikation und Informationsbeschaffung umfassend revolutioniert, sondern auch zu stark veränderten Konsumgewohnheiten in großen und wachsenden Teilen der Bevölkerung geführt. Eine Befragung des Statistischen Bundesamts hat ergeben, dass 81 % der Personen, die im ersten Quartal 2011 das Internet nutzten, Käufe bzw. Bestellungen von Dienstleistungen über das Internet vorgenommen hatten.[38] Die am häufigsten genannten Käufe bzw. Bestellungen der letzten zwölf Monate betrafen den Erwerb von Kleidung und Sportartikeln (61 % der

---

[36] Vgl. z.B. Cirkel u. Enste (2006), Seminar für Handwerkswesen (2005).

[37] Vgl. Haverkamp (2011).

[38] Vgl. Statistisches Bundesamt (2011b), S. 41.

Befragten), Gebrauchsgütern (Möbel, Spielzeug, Geschirr usw., 45 %), Büchern und Zeitschriften sowie Urlaubsunterkünfte (jeweils 44 %).[39]

Die Nutzung von PCs und Internet (Zugang) lag in deutschen Unternehmen[40] im gleichen Jahr (2011) mit 85 % und 82 % sogar über der in privaten Haushalten. 60 % der Unternehmen mit Internetzugang verfügten über eine eigene Website.[41] Im Handwerk erreichte die Nutzungsrate von PCs laut einer Unternehmensumfrage aus dem Jahr 2007 sogar 97 %, das Internet nutzten gut 90% der Handwerksunternehmen für gewerbliche Zwecke.[42] Hingegen lag der Anteil der Handwerksunternehmen mit eigener Website mit 57 % leicht unterhalb des Anteils aller Unternehmen.[43] Auch wenn die Verschiedenheit der beiden Datenquellen einen direkten Vergleich erschwert, so erscheinen die überdurchschnittlich hohen Nutzungsanteile von PCs und Internet im Handwerk doch überhöht. Dies mag auch auf einen eventuellen Mangel an Repräsentativität der Handwerksdaten zurückzuführen sein.

Welche (zukünftigen) Absatzpotenziale lassen sich für das Handwerk im Rahmen der Nutzung moderner IK-Technologien, insbesondere durch das Internet, identifizieren? Zwei aktuelle handwerksspezifische Untersuchungen zu diesem Thema nennen die folgenden Nutzungsmöglichkeiten:[44]

- Vertrieb von Produkten (Angebot von Dienstleistungen) über den eigenen Online-Shop oder über (spezialisierte) Verkaufsportale (z.B. Ebay, Manufactum),
- Teilnahme an internetbasierten öffentlichen Ausschreibungen,
- Teilnahme an internetbasierten privaten Auftragsvergaben im Dienstleistungsbereich (sog. Rückwärtsauktionen, z.B. MyHammer).

Lediglich 5,8 % der Handwerksunternehmen mit eigener Website verfügten im Jahr 2007 über einen Online-Shop. Im Vordergrund der Web-Präsenz standen zu diesem Zeitpunkt Firmen- und Produktinformationen.[45] Eine Aktivierung des Kun-

---

39 Vgl. ebenda.

40 Die Befragung umfasst alle Wirtschaftszweige (Abschnitte C bis N, Gruppe 95.1) mit folgenden Ausnahmen: Landwirtschaft, Bergbau, öffentliche Verwaltung, Gesundheits- und Sozialwesen sowie Erziehung, Unterricht, Kunst und Unterhaltung, vgl. Statistisches Bundesamt (2011c), S. 3f.

41 Vgl. ebenda, S. 14.

42 Vgl. Zoch (2010), S. 68f. u. 75.

43 Vgl. ebenda, S. 83.

44 Vgl. Dürig u.a. (2012), Zoch (2011). Beide Studien betonen ebenfalls die Möglichkeiten und Potenziale, die sich aus der unternehmensinternen und unternehmensübergreifenden Nutzung von IKT zu Rationalisierungs- und/oder Kooperationszwecken ergeben. Diese beeinflussen den Absatz jedoch nur mittelbar und werden aus diesem Grund in dieser Studie vernachlässigt.

45 Vgl. Zoch (2010), S. 84.

denpotenzials gelingt über eine Website nur dann, wenn die Präsenz über eine Suchmaschinenoptimierung und/oder andere geeignete Online-Marketinginstrumente (z.B. in sozialen Netzwerken, auf regionalen/überregionalen Webseiten) flankiert werden.[46] Eine sinnvolle Alternative zum eigenen Online-Shop ist der Vertrieb über Verkaufsportale wie bspw. Ebay. Letzteres nutzten im Jahr 2007 3,8 % der Handwerksunternehmen intensiv und 34 % der Unternehmen immerhin gelegentlich.

Die Teilnahme an internetbasierten Ausschreibungen spielte laut Zoch im Jahr 2007 ebenfalls noch eine marginale Rolle. 3,4 % (18,9 %) der befragten Handwerksunternehmen berichteten, sie nutzen das Internet intensiv (gelegentlich) für öffentliche Ausschreibungen, obwohl elektronische Antragsverfahren potenzielle Fehlerquellen minimieren und eine Teilnahme erheblich erleichtern würden.[47] MyHammer spielte 2007 mit 0,5 % intensiven und 4,7 % gelegentlichen Nutzern die vergleichsweise geringste Rolle.[48] Es ist demnach nicht überraschend, dass zwei Drittel der Handwerksunternehmen laut Zoch überhaupt keinen Umsatz über das Internet erwirtschafteten, 25 % berichteten Umsatzanteile von bis zu 5 % und lediglich 5,3 % Umsatzanteile zwischen 5 % und 20 %.[49]

Nach Aussagen von Dürig u.a. scheinen Plattformen wie MyHammer jedoch an Bedeutung zu gewinnen.[50] Ihre Ergebnisse einer (nicht repräsentativen) Unternehmensbefragung im Handwerk zeigten, dass der Anteil der Handwerksunternehmen, die im Jahr 2011 MyHammer nutzten, bereits bei 4,5 % lag. Eine detaillierte Analyse eines von der MyHammer AG zur Verfügung gestellten Datensatzes lieferte weitere interessante Ergebnisse, u.a. dass die Meisterqualifikation ein entscheidender Vorteil im Preiswettbewerb mit handwerksfremden Anbietern sein kann und dass handwerkliche Anbieter aus ländlich-peripheren Regionen relativ häufig den Wettbewerb um die vorwiegend aus urbanen Zentren stammenden Auftraggeber gewinnen. Die Plattform ermöglicht diesen Unternehmen demnach einen besseren Zugang zu urbanen Märkten.

Eine von der My-Hammer AG selbst in Auftrag gegebene Studie resümiert, dass die Plattform dem Handwerk zusätzliche Absatzmöglichkeiten (Neukunden) bietet, da etwa die Hälfte der Auftraggeber zum ersten Mal handwerkliche Dienstleistungen nachfragen.[51] Es bestehen in diesem stark wachsenden Segment also durchaus Marktpotenziale für das Handwerk. Um diese entsprechend zu nutzen, sehen Dürig u.a. auch die Gewerbeförderung in der Pflicht, Handwerksunternehmen für

---

46 Vgl. Zoch (2011), S. 50ff.

47 Vgl. Zoch (2010), S. 80.

48 Vgl. ebenda, S. 80f.

49 Vgl. ebenda, S. 82.

50 Vgl. für diesen Absatz Dürig u.a. (2012), S. 86ff.

51 Vgl. Humboldt-Universität u. Fraunhofer ISST (o.J.).

sogenannte Web-2.0-Angebote zu sensibilisieren und „(…) in der ersten Anwendungsphase gezielt zu beraten“.[52]

„Die Einrichtung von 10 Umweltzentren des Handwerks in den 1990er Jahren kann als Ausdruck der Tatsache interpretiert werden, dass die Thematik des ökologischen Umbaus der Volkswirtschaft von Unternehmen, Handwerksorganisationen und der Handwerkspolitik sehr ernst genommen wurde und wird.“[53] Dieser den Megatrend **Klimawandel und Umweltschutz** charakterisierende Umbau wurde in der handwerkswissenschaftlichen Literatur bislang jedoch kaum hinsichtlich seiner absatzökonomischen Effekte und Potenziale, insbesondere auch im Hinblick auf absatzrelevante Zukunftsfelder untersucht. Im Vordergrund standen hier zunächst die Auswirkungen zunehmender Umweltgesetzgebung auf innerbetriebliche Strukturen und Prozesse bspw. in den Bereichen des Umweltmanagements oder der Energieeinsparung (Energieeffizienz) oder auch die relative Benachteiligung des kleinbetrieblich strukturierten, aber teilweise energieintensiven, Handwerks gegenüber den Großverbrauchern des Produzierenden Gewerbes im Rahmen der ökologischen Steuerreform.[54] Eine andere Studie beschäftigte sich mit den Beschäftigungspotenzialen des Umweltschutzes im Handwerk.[55]

Drei aktuelle Studien setzen sich mit den Themen Entwicklung der Handwerksmärkte und handwerksspezifische Marktpotenziale auseinander, jedoch auf sehr unterschiedliche Weise und mit unterschiedlichem Fokus.[56] Dürig u.a. teilen die wichtigsten Tätigkeitsfelder des Handwerks in sogenannte Marktfelder auf, zu denen auch die Marktfelder Bau/Ausbau und Mobilität gehören. Mithilfe von sechs Megatrends, darunter „Ökologisch nachhaltiges Wirtschaften“, werden die (mutmaßlichen) strukturellen Entwicklungen in den Marktfeldern aufgezeigt und Auswirkungen auf Angebot und Nachfrage in den Marktfeldern abgeleitet. Eine systematische Analyse spezifischer Zukunftsfelder und ihrer Potenziale ist nicht Teil der ansonsten sehr umfangreichen Ausarbeitung.

Zoch hingegen greift u.a. das steigende Umweltbewusstsein in der Bevölkerung auf, um dann aus dieser Tendenz entstehende Marktpotenziale für das Handwerk abzuleiten. Der Fokus seiner Analyse liegt sehr stark im Bereich der Energieeffizienz mittels moderner Gebäudetechnologien, in Verbindung mit Informations- und Kommunikationstechnik. Die Erläuterung der neuesten Entwicklungen auf diesem Gebiet wird jedoch leider nicht, auch im Hinblick auf eine Konkretisierung des handwerklichen Absatzpotenzials, durch Zahlenmaterial gestützt.

---

52 Dürig u.a. (2012), S. 119.

53 Ebenda, S. 120.

54 Vgl. die Hinweise in Dürig u.a. (2012), S. 119ff.

55 Vgl. Müller u. Weimer (2001).

56 Vgl. Dürig u.a. (2012), Zoch (2011) sowie Kornhardt u. Kowald (2010).

Kornhardt u. Kowald verfolgen einen anderen Ansatz. Sie versuchen am Beispiel des Gebäudeenergieausweises die aus seiner Einführung entstehenden Absatzpotenziale für das Handwerk zu ermitteln. Es wird geschätzt, dass von den bis zum Jahr 2018 (Basis 2008) auszustellenden 7 Mio. Gebäudeenergieausweisen im Ein- und Zweifamilienhaussegment (Bestand) rund ein Viertel auf ausstellungsberechtigte Handwerksbetriebe entfallen dürfte.[57] Darüber hinaus legen sie Schätzungen über die handwerksspezifischen Marktpotenziale im Bereich der energetischen Gebäudesanierung, in den Feldern Wärmedämmung, Dach, Fenster und Heizung vor. Am Gesamtmarktvolumen des Jahres 2007 von rund 24 Mrd. Euro in diesen Sanierungsfeldern hatte das Handwerk demnach einen Anteil von 18 Mrd. Euro (knapp 75 %). Mit der angestrebten Erhöhung der jährlichen Sanierungsrate von 1 % auf 2 % dürfte sich das genannte Marktvolumen in Zukunft noch deutlich erhöhen.

Eine systematische Analyse der Märkte für erneuerbare Energien und Elektromobilität, die nicht nur für die gesamte deutsche Volkswirtschaft, sondern auch für bedeutende Teile des Handwerks hochrelevant sind, ist in der handwerkswissenschaftlichen Literatur bislang nicht erfolgt. Diese Lücke soll durch die vorliegende Studie geschlossen werden. Bevor die beiden Märkte in separaten Kapiteln im Detail analysiert werden, widmet sich der nächste Abschnitt den Besonderheiten dieser Zukunftsfelder primär aus klimapolitischer Sicht, aber auch im Hinblick auf die anderen Zukunftsmarktdimensionen.

2.3 Zur Besonderheit der Zukunftsmärkte Erneuerbare Energien und Elektromobilität vor dem Hintergrund des Klimawandels

Die Bundesregierung hat sich mit der Rücknahme der Laufzeitverlängerung der deutschen Atomkraftwerke und dem Beschluss des vorzeitigen Ausstiegs aus der Atomenergie nach der Atomkatastrophe von Fukushima im März 2011 für eine „Beschleunigung der Energiewende“ entschieden.[58] Laut Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung „belegt die Tatsache, dass die klimapolitischen Ziele des Energiekonzepts trotz der mit dem Atomausstieg verbundenen zusätzlichen Herausforderungen nicht revidiert wurden, die Ernsthaftigkeit des Bemühens um eine umfassende Energiewende“.[59]

Das Energiekonzept der Bundesregierung wurde im Jahr vor der Atomkatastrophe von Fukushima, im September 2010, beschlossen. Es schreibt im Wesentlichen die klimapolitischen Ziele des Integrierten Energie- und Klimaschutzprogramms aus dem Jahr 2007 bis zum Jahr 2050 fort. Die Tab. 3 fasst die wichtigsten energie- und klimapolitischen Zielsetzungen zusammen.

---

57 Vgl. Kornhardt u. Kowald (2010), S. 37.

58 Sachverständigenrat (2011), S. 220.

59 Ebenda, S. 220.

Tab. 3: Das Energiekonzept der Bundesregierung in Zahlen

	Stand	Ziele			
	2011	**2020**	**2030**	**2040**	**2050**
Klima- und energiepolitische Ziele (Veränderung in %)					
Treibhausgasemissionen gegenüber 1990	**-26,5**	**-40**	**-55**	**-70**	**-80**
Primärenergieverbrauch gegenüber 2008	**-6**	-20	.	.	-50
Stromverbrauch gegenüber 2008	**-2***	-10	.	.	-25
Wärmebedarf Gebäudebestand gegenüber 2008	.	-20	.	.	-80
Endenergieverbrauch im Verkehrsbereich gegenüber 2005	**-1**	-10	.	.	-40
Ausbau Erneuerbare Energien (EE)					
Anteil EE am Bruttoendenergieverbrauch (in %)	**12,5**	18	30	45	60
Anteil Stromerzeugung aus EE am Bruttostromverbrauch (in %)	**20,3**	35	50	65	80
Steigerung der Energieeffizienz					
Sanierungsrate Gebäude (in %)	**1**	2	.	.	.
Entwicklung nachhaltiger Mobilitätskonzepte					
Elektromobilität (Bestand)	**4.541**	1 Mio.	6 Mio.	.	.

* Zahl bezieht sich auf das Jahr 2010.
Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB) (2012), Bundesregierung (2011), www.kba.de, Sachverständigenrat (2012), Umweltbundesamt (UBA) (2012); eigene Darstellung.

Das Hauptziel ist die Reduktion der Treibhausgasemissionen (THG) um mindestens 80 % bis zum Jahr 2050. Basierend auf der Erkenntnis, dass Treibhausgasemissionen, allen voran Kohlendioxyd (CO_2), Hauptverursacher des Klimawandels sind, ist deren Eindämmung eng verknüpft mit der Verpflichtung, den durch den Klimawandel ausgelösten (und diesen verschärfenden) Temperaturanstieg auf unter 2°C zu beschränken. Deutschland liegt mit einem Stand von 26,5 % weniger THG-Emissionen im Vergleich zu 1990 auf einem guten Weg. Global haben sich jedoch die CO_2-Emissionen zwischen 1970 und 2010 mehr als verdoppelt.[60] Das größte Emissionswachstum wurde im gleichen Zeitraum in den Bereichen Energieerzeugung und Verkehr beobachtet.[61]

Die größten energiebedingten CO_2-Emittenten des Jahres 2010 waren in Deutschland ebenfalls die Energiewirtschaft (41,8 %) und der Verkehrssektor (18,3 %). Danach folgten das Verarbeitende Gewerbe mit einem Anteil von 13,6 % und die Haushalte mit 12,2 % (vgl. Tab. 4).[62] Die Tabelle zeigt zusätzlich den Energieverbrauch nach Sektoren. Allein auf den Energiesektor entfielen knapp 30 % des

60 Vgl. Olivier u.a. (2011).

61 Vgl. ebenda, S. 21f.

62 Vgl. BMWi (2012). Der Rest entfiel auf die Bereiche: Kleinverbraucher, Land- und Forstwirtschaft sowie Fischerei, andere energiebedingte Emissionen und diffuse Emissionen aus Brennstoffen (5,9 %). Die nicht energiebedingten CO_2-Emissionen werden verursacht durch Industrieprozesse, Lösungsmittel und Landnutzungsänderung. Auf sie entfiel ein Anteil an den gesamten CO_2-Emissionen von 8,6 %.

gesamten Primärenergieverbrauchs. Nachstehend folgten die Haushalte, das Verarbeitende Gewerbe und der Verkehrsbereich mit jeweils etwa 18 %. So ist ein zwar enger, jedoch nicht proportionaler, Zusammenhang zwischen Energieverbrauch und CO_2-Emissionen erkennbar.

Tab. 4: Energieverbrauch und energiebedingte CO_2-Emissionen nach Sektoren 2010

Anteile in %	**Primärenergie-verbrauch**	**CO_2-Emissionen**
Energiesektor (Verbrauch und Verluste, stat. Diff.)	27,2	41,8
Nichtenergetischer Verbrauch	7,3	8,6
Endenergieverbrauch	65,5	
	davon	
Übriger Bergbau und Verarbeitendes Gewerbe	*18,2*	13,6
Verkehr	*18,0*	18,3
Haushalte	*18,8*	12,2
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, Sonst. ("Kleinverbraucher")	*10,4*	5,4
Summe	100	100

Quelle: AGEB (2012), BMWi (2012); eigene Darstellung, eigene Berechnungen.

Es ist eine logische Folge, dass eine Reduktion der THG-Emissionen entlang der Ziele aus dem Energiekonzept nur mithilfe einer Senkung des Energieverbrauchs bzw. alternativer Energiekonzepte erfolgen kann (vgl. Tab. 3). Die Bundesregierung setzt hierbei vor allem auf die Handlungsfelder Energieeffizienz, erneuerbare Energien und nachhaltige Mobilitätskonzepte, insbesondere die Elektromobilität. Große Potenziale werden der energetischen Gebäudesanierung (Energieeinsparpotenziale), der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und langfristig alternativen Antriebskonzepten im Kfz-Bereich eingeräumt.

Die Ziele der Bundesregierung reflektieren im Wesentlichen die auf der europäischen Ebene vereinbarten nationalen Teilziele innerhalb der sogenannten 20-20-20-Strategie, welche die klimapolitischen Zielsetzungen der Europäischen Union (EU) bis zum Jahr 2020 zusammenfasst: Reduktion der THG-Emissionen um 20 %, Steigerung der Energieeffizienz um 20 % und Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien um 20 %.[63] Das Ziel der Bundesregierung, bis 2020 einen Bestand von 1 Mio. Elektro-Autos zu erreichen, geht sogar über die auf europäischer Ebene vereinbarten Ziele hinaus, da die EU bislang keine quantifizierten Ziele im Bereich der Elektromobilität festgeschrieben hat. Bis zum Jahr 2050 plant

63 Vgl. KOM(2010) 2020.

die EU jedoch, in europäischen Städten ganz auf konventionell angetriebene Pkw zu verzichten.[64]

Im Hinblick auf die in Abschnitt 2.1.1 dargestellten Zukunftsmarktdimensionen, steht bei den Märkten für erneuerbare Energien und Elektromobilität aus klimapolitischer Sicht zunächst einmal die Umwelt-Dimension im Vordergrund. Gleichzeitig wird mit Blick auf die Fortschreibung der klimapolitischen Zielsetzungen bis 2050 und die an die Erfüllung dieser Ziele gebundenen Ausbauziele in den beiden Märkten die Langfristigkeit dieser Märkte, also ihre Zeitdimension, deutlich. Die Marktdimension dieser beiden Zukunftsmärkte lässt sich anhand der folgenden Kennziffern veranschaulichen:

- 40,4 Mio. Haushalte[65] (2011) und etwa 3,6 Mio. Unternehmen[66] (2010) müssen in Deutschland täglich mit Energie versorgt werden,
- 42,9 Mio. Pkw[67] (01.01.12) benötigen Energie, um bewegt zu werden. Jeder Haushalt besitzt damit rein rechnerisch 1,06 Pkw,
- 77 % der Pkw-Produktion wurden 2011 exportiert[68],
- die globalen Exportanteile Deutschlands in den EE-Segmenten Photovoltaik, Solarthermie und Windkraft lagen 2010 bei 15,9 % (Rang 2, nach China), 20,5 % und 16,1 % (jeweils Rang 1)[69].

Die Zahlen verdeutlichen sowohl die nationale volkswirtschaftliche Bedeutung von Energie und Automobilität als auch die internationale Bedeutung der deutschen Automobilindustrie (konventionell angetriebene Pkw) sowie verschiedener EE-Technologien. Wenn die deutsche Automobilindustrie ihre internationale Wettbewerbsfähigkeit auch mit Durchsetzung des elektrifizierten Antriebsstrangs halten kann und die EE-Industrie ihr Technologiepotenzial weiter ausbaut bzw., wie im Falle der Photovoltaik, erneuert, so lassen sich durch die Technologieintensität beider Märkte umfangreiche ökonomische Potenziale realisieren, von denen auch die mit beiden Industrien verflochtenen Wirtschaftszweige in Deutschland, allen voran das Handwerk, profitieren können.

Schließlich haben schätzungsweise etwa 273.000 Handwerksbetriebe zumindest potenziell einen Bezug zu den Märkten für erneuerbare Energien, dies sind etwa 34 % aller A- und B1-Handwerke laut ZDH-Rollenstatistik mit Stand vom

---

64 Vgl. KOM(2011) 144, S. 10.

65 Vgl. www.destatis.de (Abruf 03.12.12).

66 Vgl. www.destatis.de (Anzahl laut Unternehmensregister, Abruf 03.12.12).

67 Vgl. *www.kba.de/cln_030/nn_125264/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/ bestand__node.html?__nnn=true* (Abruf 03.12.12).

68 Vgl. *www.vda.de/de/zahlen/jahreszahlen/export/index.html* (Abruf 03.12.12)

69 Vgl. Groba u. Kemfert (2011), S. 25.

30.06.2011.[70] Zusätzlich sind nach Schätzungen der Autoren bis zu 107.000 Betriebe oder 13,3 % aller Handwerksbetriebe direkt oder indirekt abhängig von der Automobilindustrie bzw. im Bereich Kfz-Handel, Instandhaltung und Reparatur tätig und somit vom Ausbau der Elektromobilität betroffen. Das Elektrohandwerk mit seinen knapp 75.000 Betrieben, welche bereits zu gut einem Drittel im Bereich der erneuerbaren Energien tätig sind, kann ebenfalls von der Elektromobilität profitieren. Insgesamt sind damit gut 47 % der Handwerksbetriebe zumindest potenziell vom (weiteren) Ausbau der beiden Märkte betroffen.

Die Analyse der mit dem Ausbau der erneuerbaren Energien und der Elektromobilität verbundenen ökonomischen Potenziale, also der ökonomischen Dimension beider Zukunftsmärkte, insbesondere für das Handwerk, sind essentieller Bestandteil der folgenden beiden Kapitel, die sich separat und detailliert mit den Charakteristika, Entwicklungen und primär absatzspezifischen Auswirkungen der beiden Märkte auseinandersetzen. Aufgrund der Datenlage und der Tatsache, dass der Markt für erneuerbare Energien bereits heute ein ökonomisch relevanter Markt ist, lässt sich das mit dem weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien verbundene handwerksspezifische Potenzial recht gut quantifizieren. Im Bereich der Elektro-Automobilität gelingt dies lediglich ansatzweise für den Bereich der Ladeinfrastruktur.

[70] Vgl. *www.zdh.de* (letzter Abruf 03.12.12).

3 Zukunftsmarkt Erneuerbare Energien

3.1 Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland 1990 bis 2011

Die Entwicklung der erneuerbaren Energien im nationalen Energiemix wird sehr genau beobachtet und dokumentiert. Das umfangreiche statistische Datenmaterial basiert im Wesentlichen auf der Arbeit der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik[71] (AGEE-Stat). Die Daten werden regelmäßig aktualisiert, aufbereitet und der Öffentlichkeit in Form von Berichten, Tabellen und Grafiken zur Verfügung gestellt. Die folgenden Ausführungen stützen sich überwiegend auf dieses vorhandene Datenmaterial.

3.1.1 Entwicklung der Energiebereitstellung insgesamt und nach Segmenten

Tab. 5: Anteile der erneuerbaren Energien an der Energiebereitstellung 1990 bis 2011

	1990	1995	2000	2002	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Endenergieverbrauch (EEV)	**[%]**											
Stromerzeugung (bezogen auf den gesamten Stromverbrauch)	3,1	4,5	6,4	7,8	9,2	10,1	11,6	14,3	15,1	16,4	17,1	20,0
Wärmebereitstellung (bezogen auf die gesamte Wärmebereitstellung)	2,1	2,1	3,9	4,3	5,5	6,0	6,2	7,4	7,6	8,9	10,2	10,4
Kraftstoffverbrauch[1)] (bezogen auf den gesamten Kraftstoffverbrauch)	0,0	0,06	0,4	0,9	1,8	3,7	6,3	7,4	6,0	5,4	5,8	5,6
Anteil EE am gesamten EEV	**1,9**	**2,2**	**3,8**	**4,5**	**5,8**	**6,8**	**8,0**	**9,5**	**9,3**	**10,2**	**11,3**	**12,2**
Primärenergieverbrauch (PEV)	**[%]**											
Anteil EE am gesamten PEV[2)]	**1,3**	**1,9**	**2,9**	**3,2**	**4,5**	**5,3**	**6,3**	**7,9**	**8,1**	**8,9**	**9,9**	**10,9**

1) Bis 2002: Bezugsgröße Kraftstoffverbrauch im Straßenverkehr; ab 2003: gesamter Verbrauch an Motorkraftstoff ohne Flugbenzin

2) Berechnet nach Wirkungsgradmethode; Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V. (AGEB)

Quelle: BMU-KI III 1 nach Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat); Stand: 08. März 2012; Angaben vorläufig

Quelle: BMU (2012), S. 16 / Tab. 4.

---

71 Die AGEE-Stat wurde 2004 eingesetzt und ist ein unabhängiges Fachgremium mit ExpertInnen aus den zugehörigen Bundesministerien, dem Umweltbundesamt, dem Statistischen Bundesamt, spezialisierten Forschungsinstituten und den energiewirtschaftlichen Verbänden (Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V., AGEB), vgl. *www.erneuerbare-energien.de/datenservice* (Abruf 16.04.2012).

Tab. 5 zeigt die langfristige Entwicklung der erneuerbaren Energien in den Segmenten Strom, Wärme und Kraftstoffe als Anteile am jeweiligen Endenergieverbrauch sowie am Endenergie- und Primärenergieverbrauch insgesamt.[72] Im Jahr 2011 erreichten die erneuerbaren Energien im Strombereich bereits einen Anteil von 20 %, bei der Wärmebereitstellung lag der Anteil bei 10,4 % und die Kraftstoffe aus erneuerbaren Rohstoffen erreichten einen Anteil am Gesamtkraftstoffverbrauch von 5,6 %.

Insbesondere im Strom- und Wärmebereich konnten die Anteile der Erneuerbaren im gesamten Beobachtungszeitraum kontinuierlich gesteigert werden. Gegenüber 1990 hat sich der Anteil der erneuerbaren Energien im Wärmesegment verfünffacht und im Stromsegment fast versiebenfacht. Der Anteil bei den Kraftstoffen war 2011 sogar vierzehnmal höher als im Jahr 2000, jedoch 1,8 Prozentpunkte unterhalb des Höchststands von 2007.

Insgesamt ist in den letzten 22 Jahren somit eine dynamische Entwicklung in allen Segmenten der erneuerbaren Energien zu beobachten. Die Strombereitstellung aus erneuerbaren Energien verzeichnet mit 20 % jedoch den derzeit höchsten Marktanteil. Der Anteil der erneuerbaren Energien am gesamten Endenergieverbrauch ist zwischen 1990 und 2011 von 1,9 % auf 12,2 % angestiegen, ihr Anteil am Primärenergieverbrauch lag 2011 mit 10,9 % etwas darunter.[73]

3.1.2 Entwicklung der Energiebereitstellung nach Sparten

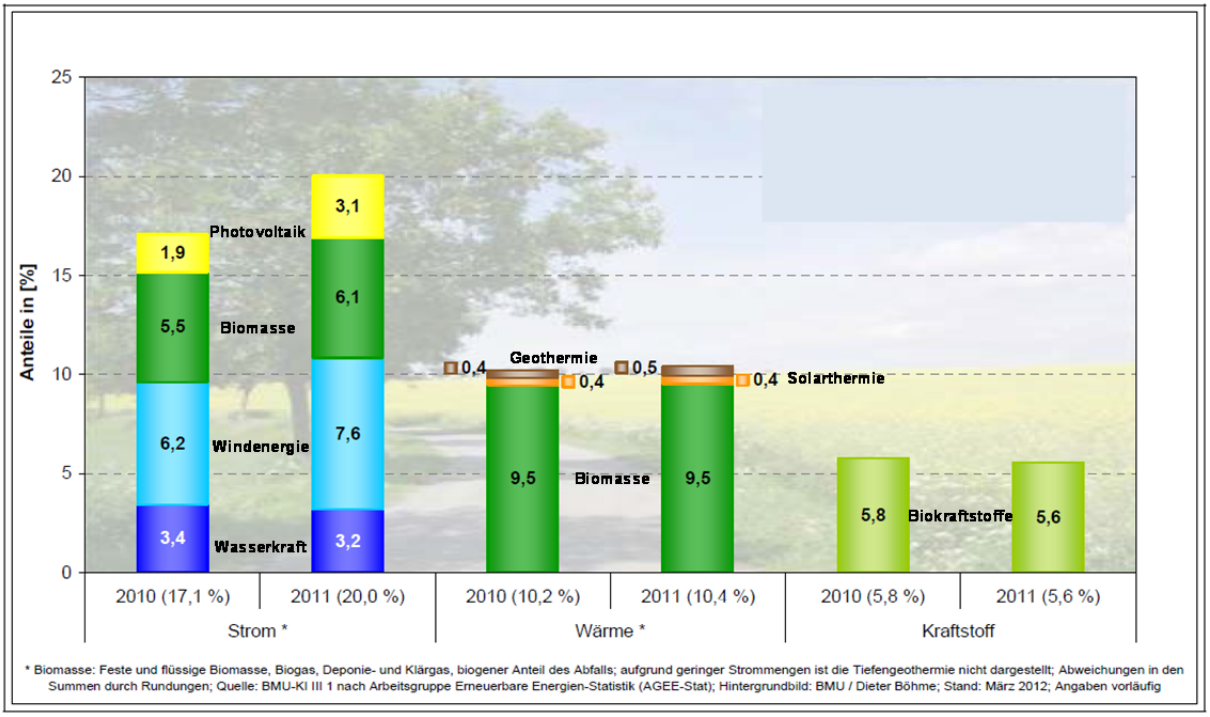
Welche relative Bedeutung haben die einzelnen erneuerbare Energien-Sparten am gesamten Endenergieverbrauch? Differenziert nach den Segmenten Strom, Wärme und Kraftstoffe zeigt die Abb. 5 die aktuellen Anteile der Sparten am gesamten Endenergieverbrauch. Beim Strom dominieren die Windkraft (7,6 %) und die Biomasse (6,1 %). Die Photovoltaik hat im Jahresvergleich jedoch am stärksten zugelegt. Ihr Anteil stieg von 1,9 % auf 3,1 %; dies entspricht einem Plus von 63 %. Im Wärmesegment hält die Biomasse-Sparte einen gleichbleibenden Anteil von 9,5 %, während die Geothermie und die Solarthermie gegenwärtig noch eine untergeordnete Rolle spielen und zusammen knapp 1 % zum Endenergieverbrauch beitragen. Die Biokraftstoffe erzielten 2011 einen Anteil von 5,6 % am gesamten Kraftstoffverbrauch.

---

[72] Der Endenergieverbrauch ist der Primärenergieverbrauch vermindert um die Umwandlungsverluste bei der Energieerzeugung, den nicht-energetischen Verbrauch und den Verbrauch des (energieerzeugenden) Industriesektors, vgl. BMU (2011), S. 96.

[73] Die Tatsache, dass der Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch höher ist als am Primärenergieverbrauch, ist ein Indiz für die vergleichsweise höheren Umwandlungsverluste bei fossilen Energieträgern im Vergleich zu erneuerbaren Energieträgern.

Abb. 5: Anteile der erneuerbare Energien-Sparten am Endenergieverbrauch 2010 und 2011



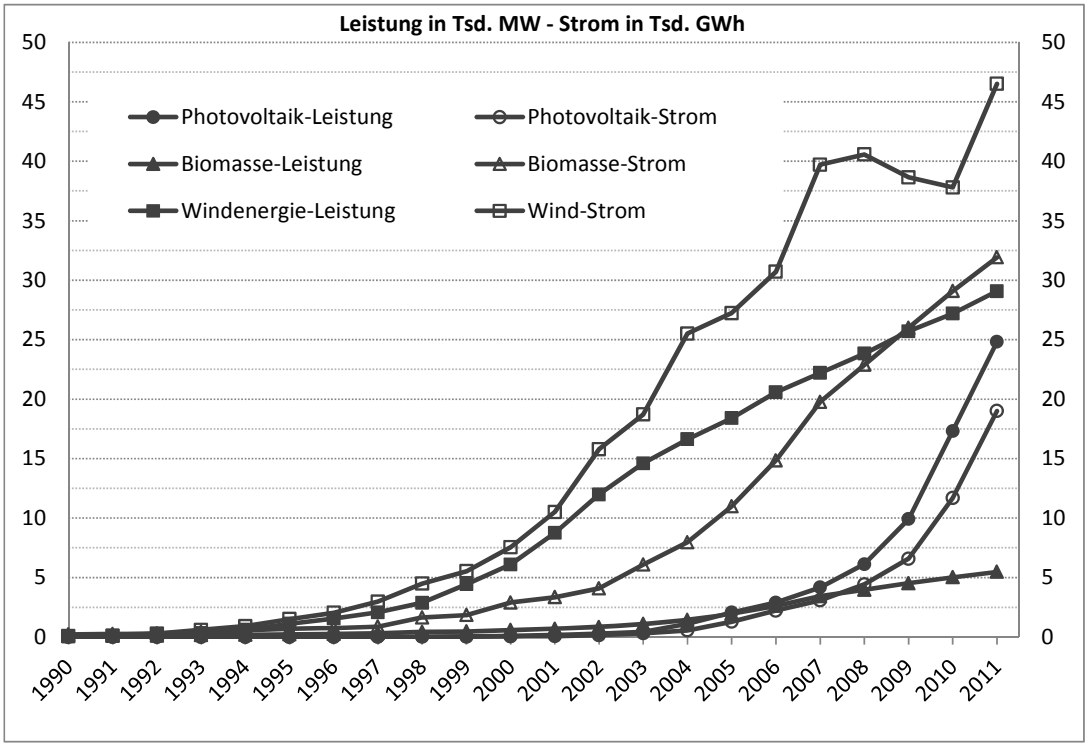
Quelle: BMU (2012), S. 16/Abb. 11, eigene Beschriftung.

3.1.3 Installierte Leistung und tatsächlicher Energiebeitrag in den Segmenten Strom und Wärme

Der Ausbau der erneuerbaren Energien in den Segmenten Strom und Wärme ist im Gegensatz zum Kraftstoffsegment von herausragender Bedeutung für das Handwerk. Es ist deshalb sinnvoll, die Marktentwicklung der verschiedenen Sparten in diesen Segmenten im Zeitablauf nachzuvollziehen. Geeignete Marktentwicklungsindikatoren sind die kumulierte installierte Leistung der einzelnen erneuerbare Energien-Sparten sowie ihr tatsächlicher Beitrag zur Energieerzeugung.

Die Abb. 6 vergleicht die kumulierte installierte Leistung der Stromsparten Windkraft, Photovoltaik und Biomasse sowie ihren Beitrag zur Stromerzeugung im Zeitablauf. Absolut hat sich die Windkraft sowohl bei der installierten Leistung als auch bei der Stromerzeugung am stärksten entwickelt. Sie ist im Vergleich zu den beiden anderen Stromarten allerdings auch volatiler, was sich im Verlauf der Wind-Stromerzeugungskurve widerspiegelt. Die durchschnittliche Wachstumsrate der installierten Windkraftleistung lag im Beobachtungszeitraum bei 37,7 % pro Jahr.

Abb. 6: Entwicklung der installierten Leistung und des Beitrags der erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung 1990 bis 2011



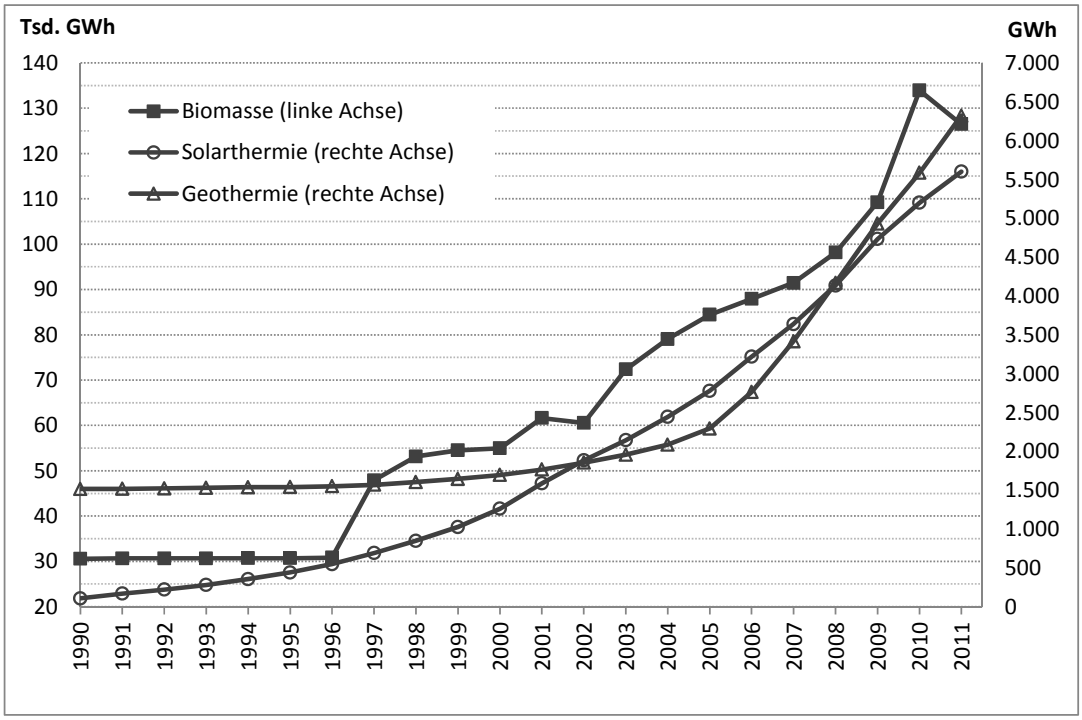
Quelle: BMU (2012; 2011a), eigene Darstellung.

Der Photovoltaikmarkt hat nach der Jahrtausendwende sehr stark angezogen und hat im Jahr 2011 mit einem Gesamtvolumen von 24.820 MW installierter Leistung gut 85 % der installierten Windkraftleistung erreicht (29.075 MW). Die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate war im Beobachtungszeitraum mit 72 % fast doppelt so hoch wie bei der Windkraft. Auch die Stromerzeugung hat sich im Bereich der Photovoltaik sehr dynamisch, ja geradezu exponentiell, entwickelt. Absolut lag ihr Beitrag zur Stromerzeugung im Jahr 2011 mit 19.000 GWh jedoch nur bei etwa 40 % des Niveaus der Windkraft (46.500 GWh).

Mit einer durchschnittlichen Wachstumsrate von 22 % bei der installierten Leistung war die Dynamik in der Biomasse-Sparte zwar ebenfalls beachtlich, jedoch im Vergleich zu den beiden anderen Sparten weit weniger stark ausgeprägt. Auffällig ist jedoch die Diskrepanz zwischen installierter Leistung und dem Niveau des erzeugten Stroms im Bereich der Biomasse, insbesondere im Vergleich zur Photovoltaik. Im Jahr 2011 hatte die Biomasse einen Anteil an der installierten Leistung von gut 9 %, während ihr Anteil an der Stromerzeugung mit 33 % um fast das 4-fache höher lag. Umgekehrt hatte die Photovoltaik einen Anteil an der installierten Leistung von 42 %, ihr relativer Beitrag zur Stromerzeugung lag jedoch bei nur 19%. Bei der Windkraft lagen beide Anteile mit knapp unter 50 % in etwa gleich auf. Dies wird auf die Abhängigkeit der Wind- und Solarstromerzeugung von den jeweiligen Witterungsverhältnissen zurückgeführt, welche im Bereich der Biomasse nicht besteht.

Hat sich der Markt für die Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien ähnlich dynamisch entwickelt wie der Markt für Strom aus erneuerbaren Energien? Die Abb. 7 zeigt, wie sich die Energiebereitstellung in den drei Wärme-Sparten im Zeitablauf entwickelt hat. Ausgehend von einem vergleichsweise hohen Niveau im Jahr 1990 ist die Wärmebereitstellung aus Biomasse von gut 28.000 GWh auf 119.000 GWh im Jahr 2011 gewachsen. Dies entspricht einer durchschnittlichen jährlichen Zuwachsrate von 7,6 %. Das Gesamtniveau der Wärmebereitstellung allein durch die Biomasse ist damit fast so hoch wie der aktuelle Gesamtbeitrag der erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung (122.000 GWh). Im Jahr 2010 lag das Niveau sogar noch um 6 % höher, bei gut 126.000 GWh.

Abb. 7: Wärmebereitstellung durch erneuerbare Energien 1990 bis 2011



Quelle: BMU (2012; 2011a), eigene Darstellung.

Den größten Anteil an der Wärmebereitstellung durch Biomasse haben biogene Festbrennstoffe im Haushaltsbereich (2011: 41 %).Wenngleich das klassische Scheitholz hier überwiegt,[74] so hat die Verwendung von Holzpellets insbesondere nach der Jahrtausendwende relativ und absolut an Bedeutung gewonnen. Der Bestand an Pellet-Heizungen ist von 3.000 Stück im Jahr 2000 auf 155.000 Stück im Jahr 2011 gewachsen. Dies entspricht einem durchschnittlichen jährlichen Zubau von knapp 13.820 Stück und einer Wachstumsrate des Bestands von durchschnittlich 47,8 %. Der bislang höchste Zubau erfolgte mit 26.000 Stück im Jahr 2006. Der Absatz war 2007 stark rückläufig (13.000 Stück), erholte sich jedoch

74 Vgl. BMU (2012), S. 9.

wieder mit einem Zubau von 22.000 bzw. 20.000 Stück in den Jahren 2008 und 2009. Zuletzt ist der Absatz erneut gesunken, in den Jahren 2010 und 2011 wurden jeweils 15.000 neue Pellet-Heizungen abgesetzt.

Mit durchschnittlich 7,3 % ist der Geothermie-Markt ähnlich gewachsen wie der Biomasse-Markt, jedoch liegt die Wärmebereitstellung durch Erdwärme auf einem deutlich geringeren Niveau (vgl. Abb. 7). Seit 2005 ist insbesondere bei der oberflächennahen Geothermie eine wachsende Dynamik zu beobachten. Der Markt ist seitdem jährlich um durchschnittlich 17,4 % gewachsen.

Diese Dynamik lässt sich insbesondere durch die Entwicklung des Wärmepumpenmarktes erklären. Im Jahr 2006 hat sich der Absatz von Wärmepumpen mit etwa 48.000 Stück gegenüber dem Vorjahr mehr als verdoppelt (20.500 Stück). Nach einer leichten Absatzsteigerung im Jahr 2007 (49.100 Stück) ist der Markt 2008 nochmals kräftig gewachsen (62.500 Stück). In den Jahren 2009 und 2010 ist der Absatz auf 54.000 bzw. 51.000 Stück gesunken. Im Jahr 2011 hat sich der Wärmepumpenabsatz zwar wieder erholt, mit 57.000 konnte jedoch noch nicht wieder das hohe Niveau von 2008 erreicht werden.[75] Der Wärmepumpenbestand ist zwischen 2005 und 2011 insgesamt von gut 133.000[76] auf 405.000[77] Stück gewachsen.

Noch stärker, jedoch stetiger als im Bereich der Erwärme, hat sich die Wärmebereitstellung durch Solarthermie entwickelt (vgl. Abb. 7). Das Niveau der Wärmebereitstellung durch Solarthermie ist seit 1990 um durchschnittlich 21,1 % gewachsen und hat 2011 mit einer Wärmebereitstellung von 5.600 GWh knapp 89 % des Niveaus der Bereitstellung durch Erdwärme (6.320 GWh) erreicht. Die kumuliert installierte Kollektorfläche ist seit 1990 von 0,3 Mio. m² auf rund 15,2 Mio. m² gewachsen.[78] Mit rund 1,3 Mio. m² neu installierter Fläche ist der Zubau im Jahr 2011 jedoch auf dem Niveau des Vorjahres geblieben.

Zusammenfassend lässt sich folgendes konstatieren: Die installierte Leistung der erneuerbaren Energien-Sparten sowie die an diese gekoppelte Energiebereitstellung in den beiden für das Handwerk relevanten Segmenten Strom und Wärme haben sich in den letzten 20 Jahren insgesamt sehr dynamisch entwickelt. Die höchsten durchschnittlichen Wachstumsraten bei der installierten Leistung verzeichneten die Photovoltaik (72 %), die Windkraft (38 %) und die Solarthermie (20 %). Seit 2005 entwickelt sich auch die Geothermie sehr stark (18 %). Diese Wachstumsraten sind natürlich auch eine Folge des niedrigen Ausgangsniveaus dieser EE-Sparten, welches wiederum auf ein weiteres Wachstumspotenzial hin-

---

75 Die Absatzzahlen für Wärmepumpen der Jahre 2005 bis 2011, vgl. BWP (2012, 2011).

76 Vgl. Ecofys u. Prognos (2011), S. 14.

77 Vgl. BMU (2012), S. 10.

78 Vgl. BMU (2011), S. 21.

deutet. Welche ökonomische Relevanz dieser starke Ausbau der erneuerbaren Energien bislang hatte, wird im Folgenden Abschnitt näher beleuchtet.

3.2 Wirtschaftsfaktor erneuerbare Energien

3.2.1 Gesamtwirtschaftliche Bedeutung der erneuerbaren Energien

3.2.1.1 Investitionen und Umsätze aus dem Anlagenbetrieb

Die Marktentwicklung bei den erneuerbaren Energien hat gezeigt, dass diese insbesondere in den letzten 10 Jahren einen stetig steigenden Anteil am deutschen Energiemix ausmachen. Der Ausbau erneuerbarer Energien sowie, aufgrund des stetig wachsenden Anlagenbestands, der Betrieb der Erneuerbare-Energien-Anlagen sind zu einem bedeutenden Wirtschaftsfaktor geworden. Ökonomische Kennzahlen stehen in diesem Zusammenhang für die mit dem Anlagenbau verbundenen Investitionsvolumina und für die aus dem Anlagenbetrieb entstehenden wirtschaftlichen Impulse zur Verfügung.

Abb. 8 verdeutlicht, dass die Investitionen[79] in die Errichtung von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Zeitraum von 2004 bis 2010 kontinuierlich gewachsen sind. Im Jahr 2010 wurde ein Rekordwert von 26,6 Mrd.[80] Euro erreicht. Dies waren 33,7 % mehr als im Vorjahr und entsprach einem etwa dreimal so hohen Investitionsvolumen wie im Jahr 2004. Allerdings lag die Investitionshöhe im Jahr 2011 mit 22,9 Mrd. Euro erstmals seit langem unterhalb des Vorjahresniveaus. Nach Angaben des BMU ist dies vor allem auf den Preisverfall bei Photovoltaik-Anlagen zurückzuführen. Hier sind die Investitionen innerhalb eines Jahres von 19,5 Mrd. Euro auf 15 Mrd. Euro zurückgegangen, also um etwa ein Viertel geschrumpft, bei gleichbleibendem Niveau an installierter Leistung.[81]

Die Photovoltaik blieb dennoch der Bereich mit dem höchsten Anteil an den Investitionen (65,5 %), gefolgt von der Windkraft mit 12,9 % und der Biomasse (Strom) mit 8,7 %. Die Solarthermie, die Geothermie und die Biomasse (Wärme) liegen in etwa gleichauf mit 4,6 %, 4,2 % und 3,8 %.[82] Die Struktur der Investitionen entspricht in etwa der des Vorjahres und verdeutlicht, dass der Großteil der Investitionen (87,1 % im Jahr 2011) im Strombereich getätigt wird (vgl. auch Abb. 8). Dies ist vor allem auf die Anreizwirkung der im Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) festgesetzten Förderung des EE-Stroms zurückzuführen. Im Jahr 2010 lag bspw.

---

79 Es handelt sich primär um die mit dem Neubau von Anlagen verbundenen Investitionen vonseiten der Energieversorger, der Industrie, des Handels, des Gewerbes und der privaten Haushalte, vgl. BMU (2011), S. 34.

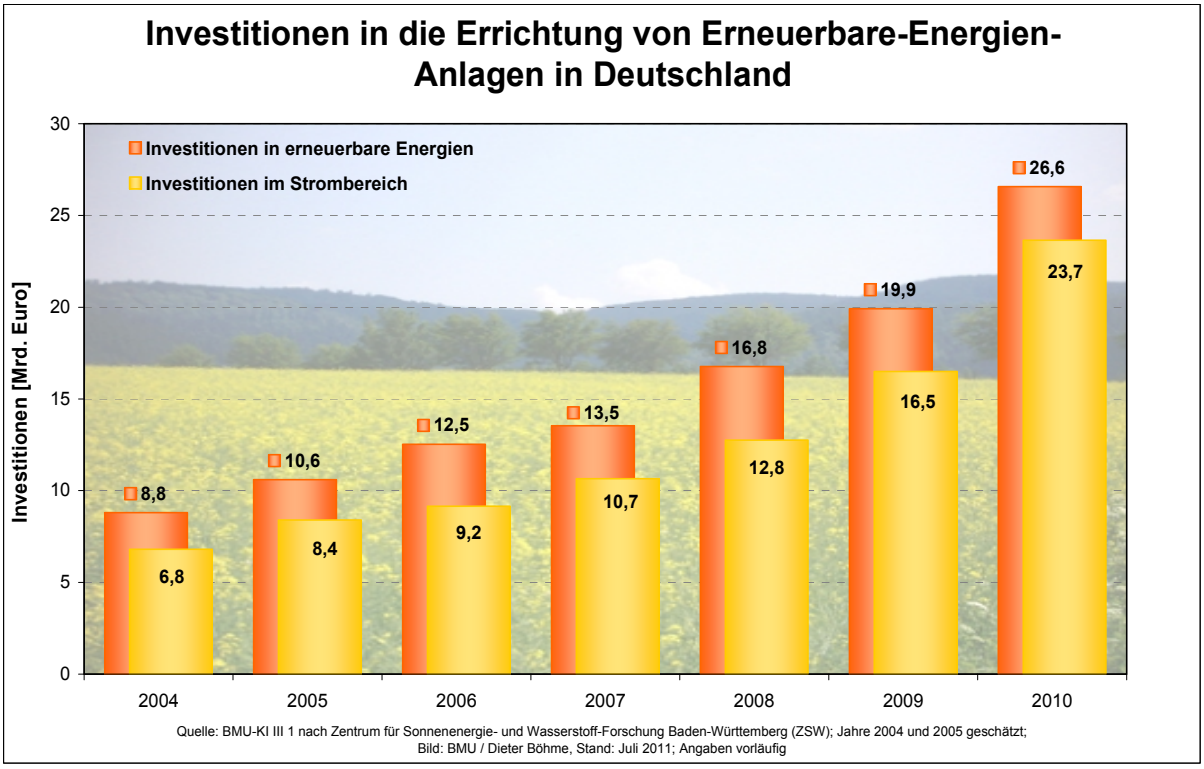
80 Eine aktuellere Veröffentlichung geht sogar von Investitionen in Höhe von 27,8 Mrd. Euro aus, vgl. BMU (2012), S. 11.

81 Vgl. ebenda, S. 11f.

82 Der Rest sind Investitionen in die Wasserkraft, vgl. ebenda, S. 12.

der Anteil der aus erneuerbaren Energien erzeugten Strommenge, die durch das EEG vergütet wurde, bei 79 %.[83]

Abb. 8: Entwicklung der Investitionsvolumina in Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien 2004 bis 2010



Quelle: BMU (2011b), Folie 45.

Die Umsätze aus dem Betrieb der Anlagen zur Nutzung der erneuerbaren Energien[84] sind von 11,6 Mrd. Euro im Jahr 2010 auf 13,1 Mrd. Euro im Jahr 2011 gestiegen. Die Struktur der Umsätze ist etwas anders verteilt als die Struktur der Investitionen. So fielen 2011 43,9 % der wirtschaftlichen Impulse aus dem Anlagenbetrieb auf die Biomasse-Sparte (Strom und Wärme) und 27,9 % auf das Kraftstoffsegment. Auf die Windkraft entfiel ein Anteil von 10,8 %, während die Photovoltaik einen Anteil von 7,6 % beitrug. Die Erd- und Solarwärme erzielten Umsatzanteile von 5,3 % und 1,8 %.[85]

---

83 Vgl. BMU (2011), S. 41.

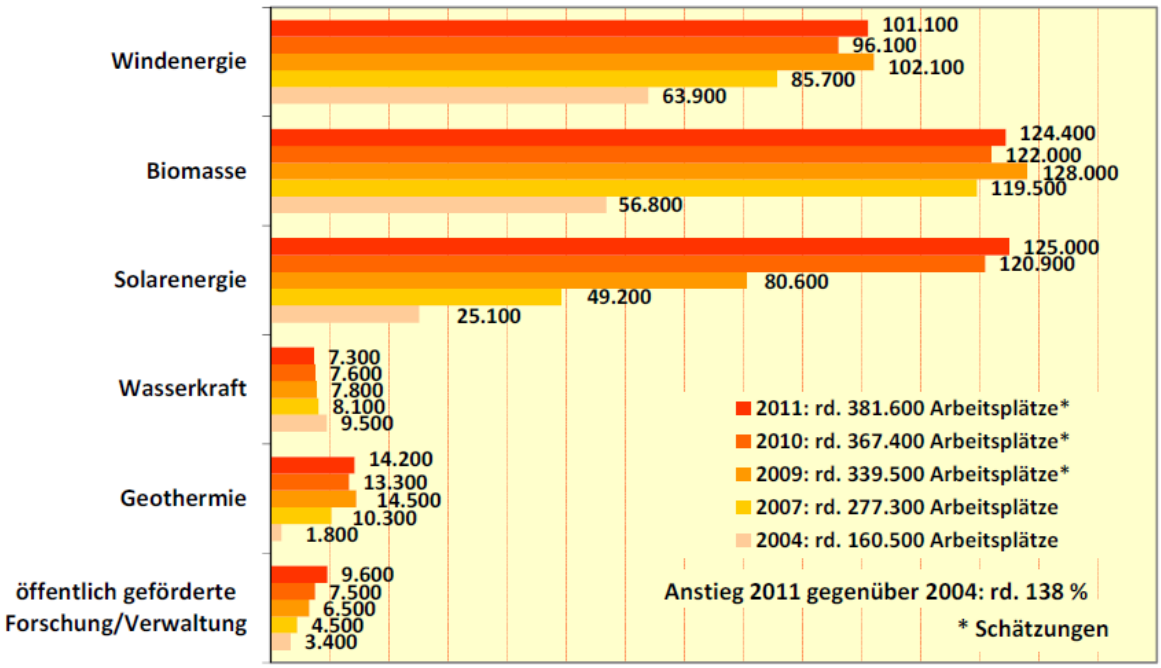
84 Die Umsätze aus dem Anlagenbetrieb schließen die Aufwendungen für den Betrieb und die Wartung der Anlagen, insbesondere Personalkosten und Hilfsenergiekosten sowie ggf. erforderliche Kosten für Brennstoffe ein, vgl. BMU (2011), S. 35.

85 Die restlichen 2,6 % waren Umsätze aus dem Betrieb von Wasserkraftanlagen, vgl. BMU (2012), S. 11f.

3.2.1.2 Bruttobeschäftigung

Aus volkswirtschaftlicher Sicht ist die wirtschaftliche Bedeutung der erneuerbaren Energien vor allem auch danach zu beurteilen, inwieweit der Ausbau dieses Bereiches Arbeitsplätze schafft. Abb. 9 zeigt, dass bereits im Jahr 2004 im Bereich der erneuerbaren Energien 160.500 Beschäftigte direkt und indirekt tätig waren. Bis 2011 ist die Bruttobeschäftigung[86] geschätzt um weit mehr als das Doppelte gewachsen. Die beschäftigungsintensivsten Bereiche sind die Solarbranche, die Biomassebranche und die Windenergiebranche. Allein in der Solarbranche ist die Zahl der Beschäftigten im Beobachtungszeitraum um knapp das Fünffache angestiegen.

Abb. 9: Entwicklung der Bruttobeschäftigung im Bereich EE insgesamt und nach Teilsegmenten in den Jahren 2004 bis 2011 in Deutschland



Quelle: O'Sullivan, M., Edler, D. u.a. (2012), S. 13.

In allen drei Segmenten hat die Beschäftigungsdynamik zuletzt jedoch etwas nachgelassen. In den Biomasse- und Windkraftsektoren war die Zahl der Beschäftigten im Jahr 2010 gegenüber 2009 sogar rückläufig, erholte sich danach jedoch wieder und ist 2011 erneut gewachsen. Mit Blick auf die nachlassende Beschäftigungsdynamik in der Solarbranche im Jahr 2011 und die aktuellen Ent-

[86] Die sogenannte Bruttobeschäftigung umfasst „alle direkt in der Herstellung von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien, dem Betrieb, der Wartung, der Bereitstellung von Brennstoffen beschäftigten Personen sowie die indirekt durch die Nachfrage dieser Bereiche nach Vorlieferungen Beschäftigten", vgl. O'Sullivan, M., Edler, D. u.a. (2012), S. 2.

wicklungen im Herstellerbereich ist anzunehmen, dass hier mit 125.000 Beschäftigten vorerst der Höchststand erreicht sein dürfte.

3.2.2 Wirtschaftsfaktor erneuerbare Energien im Handwerk

3.2.2.1 Handwerke mit potenziellem Bezug zu erneuerbaren Energien

Der Markt für erneuerbare Energien ist insbesondere interessant für die Elektro- und SHK-Handwerke, für das Metallhandwerk und das Dachdeckerhandwerk. Beim Bau von Windkraft- und Biogasanlagen sind daneben vereinzelt noch andere Gewerke aus dem Bauhauptgewerbe (Maurer und Betonbauer, Straßenbauer) beteiligt.

Tab. 6: Betriebsbestand in den Handwerken mit potenziellem EE-Bezug

	Bestand am 30.06.2011
Elektrohandwerk	
Elektrotechniker	63.153
Informationstechniker	10.350
Elektromaschinenbauer	1.233
SHK-Handwerk	
Installateur und Heizungsbauer	51.541
Klempner	4.989
Ofen- und Luftheizungsbauer	2.455
Metallhandwerk	
Metallbauer	29.494
Feinwerkmechaniker	17.444
Bauhauptgewerbe	92.536
darunter	
Dachdecker	15.904
Maurer und Betonbauer	45.114
Straßenbauer	7.477
Summe	**273.195**

Quelle: www.zdh.de (Abruf 14.02.2012), eigene Darstellung.

Der kürzlich in einer Pressemitteilung des Deutschen Handwerkskammertags vorgestellte Pionier aus dem Zimmererhandwerk, der Windkraftanlagen zukünftig auf einem Holzgerüst bauen und der Karosseriebauer, der mit seinem eigens erfundenen Korrosionsschutzmittel die Lebensdauer von Windkraftanlagen aus Stahl verlängern will, stellen (derzeit) wohl eher Ausnahmen dar, zeigen aber die

Strahlwirkung der erneuerbaren Energien auch auf andere nicht unmittelbar betroffene Handwerksbranchen.[87]

Laut Rollenstatistik des Zentralverbands des Deutschen Handwerks (ZDH) waren zum 30.06.2011 gut 273.000 Betriebe in den Handwerken mit Bezug zu den erneuerbaren Energien in die Handwerksrolle eingetragen (vgl. Tab. 6). Darunter sind etwa 75.000 Betriebe aus dem Elektrohandwerk und 59.000 Betriebe aus dem SHK-Bereich. Die Gesamtzahl der Betriebe mit potenziellem EE-Bezug entspricht etwa einem Drittel aller A- und B1-Handwerksbetriebe. Die erneuerbaren Energien haben folglich eine potenziell große Bedeutung für das Handwerk.

3.2.2.2 Die Bedeutung der erneuerbaren Energien im Elektro- und SHK-Handwerk

Aktuell gibt es keine gesicherten Daten zur tatsächlichen Bedeutung der erneuerbaren Energien für die potenziell betroffenen Handwerksbereiche insgesamt. Für die Elektro- und SHK-Handwerke liegen jedoch aus den Konjunkturumfragen der zugehörigen Zentralverbände ZVEH und ZVSHK Angaben zu den Tätigkeiten der Betriebe in EE-Märkten und zu den Umsatzanteilen mit erneuerbaren Energien vor. Da die mit den erneuerbaren Energien zusammenhängenden Fragen aber nur in unregelmäßigen Abständen im Rahmen von Zusatzfragen gestellt werden, sind die vorliegenden Daten leider nicht mehr ganz aktuell.

Tab. 7: Aktivitäten der Elektro- und SHK-Handwerke in den EE-Märkten

ZVEH-Konjunkturumfrage[1]

Ist Ihr Betrieb auf dem Gebiet der Solartechnik tätig?		
	2007	**2010**
	in %	
ja	34,9	36,5
nein	51,9	56,4
geplant	13,2	7,1
gesamt	100,0	100,0
n	1.284	1.066

ZVSHK-Konjunkturumfrage[2]

Anteil der in den EE-Sparten engagierten Betriebe	
	2007
	in %
Wärmepumpen	28,2
Solarthermie	67,6
Photovoltaik[3]	34,0
Biomasse	
darunter	
Einfamilienhausbereich	37,5
Mehrfamilienhausbereich	12,5
BHKW	2,9

Quelle: [1] ifh/ZVEH-Konjunkturumfrage Frühjahr 2007/2010; [2] ifh/ZVSHK-Konjunkturumfrage Frühjahr 2007 (Hochrechnung); [3] Europressedienst (2006).

[87] Vgl. *http://www.handwerk.de/presse/pressemitteilungen/details/browse/2/article/mit-dem-handwerk-weht-ein-neuer-wind-1.html?tx_ttnews[backPid]=56&cHash =8d45d4128c6a 7bfd5d015d3113f75137,* Pressemitteilung vom 11.09.2012 (Abruf am 26.09.2012).

So wurden die Betriebe der Elektrohandwerke in den Jahren 2007 und zuletzt 2010 zu ihrer Tätigkeit auf dem Gebiet der Solartechnik (Photovoltaik und Solarthermie) befragt (vgl. Tab. 7). In beiden Befragungsjahren gab jeweils ein gutes Drittel der Betriebe an, in diesem Bereich tätig zu sein. Im Jahr 2010 lag der Anteil der Betriebe mit 36,5 % nur leicht über dem des Jahres 2007. Mehr als die Hälfte der Betriebe ist weiterhin nicht auf dem Gebiet der Solarenergie aktiv. Der Anteil der Betriebe, die Aktivitäten in dieser EE-Sparte planen, ist sogar von 13,2 % auf 7,1% gesunken. Mit Bezug auf die Angaben in Tab. 6 ergibt sich rein rechnerisch eine Zahl von gut 27.300 Betrieben aus dem Elektrohandwerk, die im Bereich der erneuerbaren Energien tätig sein dürften.

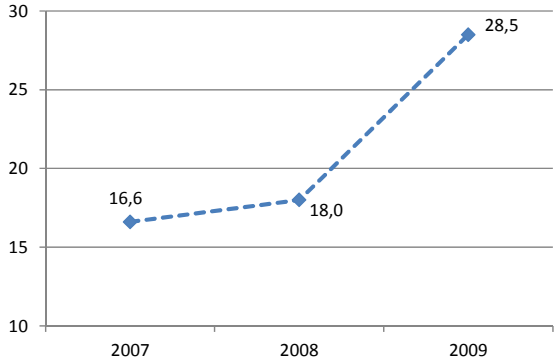
Die SHK-Handwerke wurden 2007 zu ihren Tätigkeiten in den angegebenen EE-Strom- und EE-Wärme-Sparten befragt (vgl. Tab. 7). Über alle Sparten hinweg ist durchschnittlich in etwa der gleiche Anteil der Betriebe im Bereich erneuerbare Energien tätig (30,5 %) wie im Elektrohandwerk. Allerdings gaben über zwei Drittel der Betriebe an, im Bereich der Solarwärme aktiv zu sein. Auch hier lässt sich auf Basis des durchschnittlichen Anteils über alle Sparten von 30,5 % die rechnerische Zahl der SHK-Handwerksbetriebe ermitteln, die in etwa im Bereich erneuerbare Energien tätig sein dürfte: 18.000 Betriebe.

Darüber hinaus wurden die Handwerksbetriebe in beiden Umfragen zu ihren Umsatzanteilen befragt, die sie mit erneuerbaren Energien erzielen (vgl. Abb. 10). Die Elektrobetriebe sollten in der Befragung im Jahr 2010 angeben, wie sich dieser Anteil in den letzten drei Jahren entwickelt hat. Während in den Jahren 2007 bis 2008 kaum Veränderungen zu beobachten sind und die Betriebe unter 20 % ihres Umsatzes mit Solartechnik erwirtschafteten, berichteten die Betriebe für das Jahr 2009 von einem deutlichen Sprung nach oben: Durchschnittlich wurden fast 30 % der Umsätze mit Solartechnik erzielt.

Abb. 10: Umsatzanteile mit erneuerbaren Energien im Elektro- und SHK-Handwerk

ZVEH-Konjunkturumfrage[1]

Wie hat sich der Anteil solartechnischer Anlagen am Gesamtumsatz in den letzten 3 Jahren entwickelt?



ZVSHK-Konjunkturumfrage[2]

Wie viel Prozent Ihres Umsatzes haben Sie 2006 durch Erneuerbare Energien erzielt?

15%

Quelle: [1] ifh/ZVEH Frühjahr 2007/2010; [2] ifh/ZVSHK Frühjahr 2007.

Die Angaben für das SHK-Handwerk beziehen sich auf das Jahr 2006. In diesem Jahr erzielten die Betriebe durchschnittlich 15% ihres Umsatzes mit erneuerbaren Energien. Dieser Anteil entspricht in etwa dem Umsatzanteil der Elektro-Betriebe mit Solartechnik im Jahr 2007. Vermutlich dürften die SHK-Betriebe ähnlich wie das Elektrohandwerk im Jahr 2009 einen deutlich höheren Umsatzanteil mit erneuerbaren Energien erzielten haben als im Befragungsjahr.

Der ZVEH hat seine Betriebe im Jahr 2010 zusätzlich gefragt, inwieweit die Auftragsabwicklung im Bereich der Solartechnik in Kooperation mit anderen Handwerksbetrieben erfolgte. Die Mehrheit der Betriebe (56,6 %) beantwortete diese Frage mit „ja“, die restlichen 43,4 % wickelten die Aufträge in Eigenregie ab. Die Betriebe, welche mit anderen Handwerksbetrieben kooperierten, sollten schließlich näher spezifizieren, aus welchen Handwerksbereichen ihre Kooperationspartner stammten. Danach haben 65,1 % der Elektro-Betriebe mit Dachdeckerbetrieben zusammengearbeitet und 23,2 % der Betriebe kooperierten mit Heizungsbauern. 7,9 % der Elektro-Betriebe wickelten Aufträge mit Metallbaubetrieben ab und lediglich 0,4 % kooperierten mit Glasereibetrieben.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass aufgrund der unzureichenden Datenlage keine eindeutige Aussage über die aktuelle wirtschaftliche Bedeutung der erneuerbaren Energien im Handwerk getroffen werden kann. Es existiert keine Information über die Anzahl der Handwerksbetriebe, die im Bereich EE tätig ist bzw. welche Umsätze (Umsatzanteile) mit Aktivitäten in diesem Bereich erzielt werden. Potenziell haben etwa 273.000 Handwerksbetriebe Bezug zum Tätigkeitsfeld erneuerbare Energien. Aus repräsentativen Befragungsdaten der Elektro- und SHK-Handwerke geht hervor, dass jeweils etwa ein Drittel der Betriebe in der Solartechnik bzw. im Bereich EE tätig sind. Elektrobetriebe erzielten bereits 2009 durchschnittlich knapp 30 % ihrer Umsätze mit Solartechnik. SHK-Betriebe, die 2006 im Bereich EE tätig waren, erreichten einen Umsatzanteil von 15 %. Aufgrund der expansiven Entwicklung sowohl der Photovoltaik als auch der Solarthermie in den letzten Jahren dürften jedoch die Umsatzanteile mit Solar- und anderen EE-Techniken in beiden Handwerksbranchen heute deutlich höher liegen.

3.3 Erneuerbare Energien in der Zukunft

3.3.1 Gesamtwirtschaftliche Betrachtung

3.3.1.1 Grundlage Leitstudie 2011

Dieser Abschnitt bezieht sich auf die sogenannte „Leitstudie 2011“, die gegenwärtig aktuellste Untersuchung zu den „Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global“, die im Auftrag des Bundesumweltministeriums

vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) zusammen mit dem Fraunhofer Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES) und dem Ingenieurbüro für neue Energien (IFNE) erarbeitet wurde.[88] Neben ihrer Aktualität (Stand 31. März 2012) zeichnet sich die Studie durch die Zielorientierung der in ihr entworfenen Szenarien aus. Zielorientierung bedeutet, dass die von der Bundesregierung im Zuge der Energiewende aktualisierten Klimaschutzziele die „wesentlichen Rahmenbedingungen“[89] für die Ausgestaltung der Szenarien liefern: „Unter Beachtung der technisch-strukturellen Möglichkeiten zum Umbau des Energiesystems und unter Berücksichtigung wirtschaftlicher, politischer und gesellschaftlicher Gegebenheiten und Interessen und den daraus resultierenden Hemmnissen und Anreizen werden mehrere, in sich konsistente Entwicklungen aufgezeigt, die prinzipiell zu einer Erfüllung dieser Ziele führen.“[90]

Als wichtigste Rahmenbedingungen gelten die folgenden Klimaschutzziele (vgl. auch Abschnitt 2.3): Das Primärziel liegt in der Reduzierung der Treibhausgasemissionen (THG) um mindestens 85 % bis zum Jahr 2050 (gegenüber 1990). Dieses Primärziel determiniert auch die Unterziele hinsichtlich der Energieeffizienz oder des Ausbaus der erneuerbaren Energien. Letztere sollen bspw. einen Anteil am gesamten Endenergieverbrauch von 18 % (60 %) bis 2020 (2050) erreichen. Der Beitrag der erneuerbaren Energien an der Endenergie im Stromsektor soll bis 2020 (2050) sogar auf 35 % (80 %) wachsen. Basierend auf diesen Indikatoren wurden fünf Szenarien entworfen, die sich insbesondere durch unterschiedliche Entwicklungspfade im Verkehrssektor unterscheiden. Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf das Szenario 2011 A, welches wie folgt charakterisiert wird:

„**Szenario 2011 A** stellt bezüglich des EE-Ausbaus im Stromsektor das mittlere Szenario dar. Die Fahrzeuge mit Elektroantrieb (rein elektrische Fahrzeuge und Plug-in-Hybride) erreichen einen Anteil an der Fahrleistung des PKW-Verkehrs im Jahr 2050 von 50 %. Der übrige Verkehr wird mit Biokraftstoffen sowie mittels Wasserstoff nutzenden Fahrzeugen und insgesamt effizienteren Fahrzeugen abgedeckt. Wasserstoff wird als chemischer Speicher von EE-Strom darüber hinaus in der Kraft-Wärme-Kopplung zur Strom- und Wärmebereitstellung und kurzzeitig auch zur reinen Rückverstromung eingesetzt. Der Kernenergieausstieg wird entsprechend des Bundestagsbeschlusses vom 30. Juni 2011 (13. Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes) berücksichtigt.“[91]

Bezüglich des Ausbaus der erneuerbaren Energien in diesem Szenario ist zunächst ihr wachsender Beitrag am Endenergieverbrauch von Interesse. Darüber hinaus liegen für die Strom- und Wärmesektoren Angaben zur erwarteten Entwicklung der installierten Leistung in den einzelnen Sparten vor. Weiterhin werden

---

88 Vgl. DLR u.a. (2012).

89 Ebenda, S. 1.

90 Ebenda, S. 1.

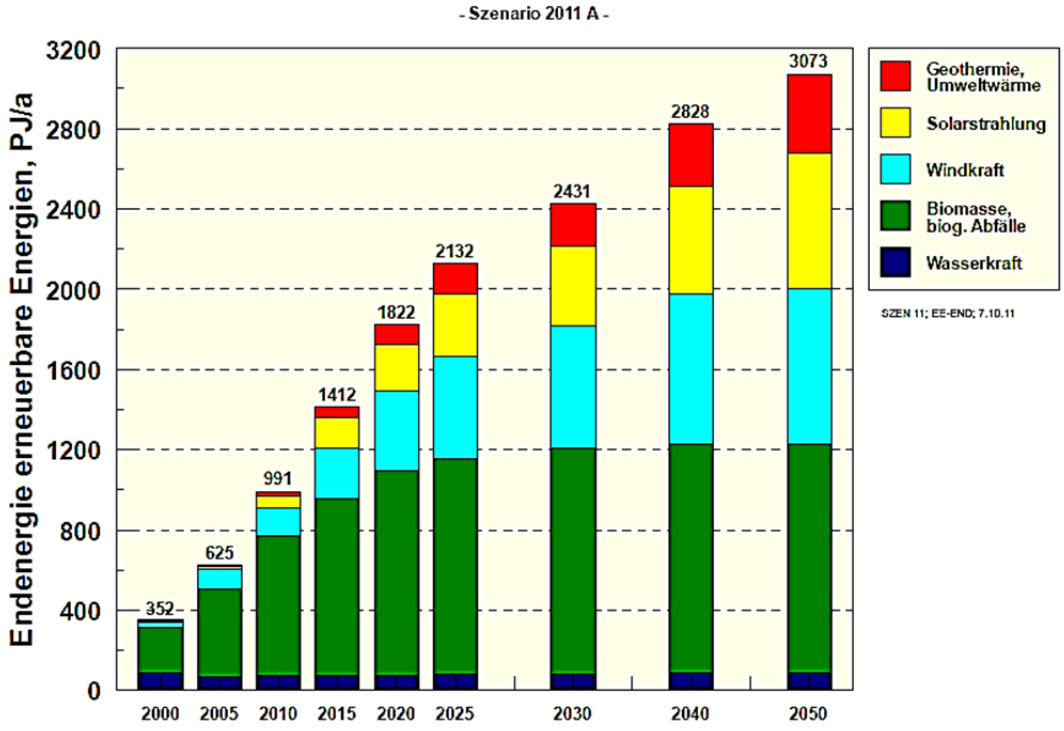
91 Ebenda, S. 2.

die mit der installierten Leistung direkt in Zusammenhang stehenden erwarteten Investitionen in die Errichtung Erneuerbarer-Energie-Anlagen im Strom- und Wärmesegment betrachtet. Diese dienen dann als Grundlage für die Schätzung des ökonomischen Potenzials, das sich aus diesen Investitionen anteilig für das Handwerk ableiten lässt.

3.3.1.2 Zukünftige Entwicklung des Beitrags der EE zur Endenergie

Die Abb. 11 zeigt die Entwicklung des Endenergiebeitrags aller EE-Segmente (Strom, Wärme, Kraftstoffe) nach Energiequellen bis 2050 im Szenario 2011 A. Es zeigt sich, dass im Vergleich zum Jahr 2010 der Beitrag der erneuerbaren Energien zur Endenergie allein bis 2020 auf etwa das Doppelte oder 1.822 PJ/a[92] anwächst. Bis zum Jahr 2050 wächst der Beitrag der EE nochmals um gut zwei Drittel auf insgesamt 3.073 PJ/a an. Demgegenüber sinkt der Gesamtendenergieverbrauch (EEV) laut des Szenarios von 9.060 PJ/a im Jahr 2010 auf 5236 PJ/a im Jahr 2050. Der Anteil der EE am EEV läge damit tatsächlich bei knapp 60 %, das Ziel der Bunderegierung würde erfüllt.

Abb. 11: Endenergiebeitrag der EE nach Energiequellen bis 2050



Quelle: DLR u.a. (2012), S. 9, Abbildung 5. Daten bis 2010 sind von der AGEE-Stat.

[92] Petajoule pro Jahr, Petajoule = 10^{15} oder 1 Billiarde Joule, 1 PJ entspricht etwa 278 GWh.

Die Entwicklung der einzelnen Sparten verdeutlicht, dass die Biomasse bis etwa 2030 den Beitrag zur Endenergie dominieren wird (Anteil von 46 % im Jahr 2030). Aufgrund ihres dann ausgeschöpften Potenzials wird sie nach 2030 absolut kaum noch an Bedeutung gewinnen; ihr Anteil an der Endenergie der EE wird bis zum Jahr 2050 auf etwa ein Drittel sinken. Die Beiträge aus der Windkraft, der Solarstrahlung und der Erdwärme (einschließlich Wärmepumpen) wachsen dagegen stetig an. Die Windkraft wird mit 800 PJ/a im Jahr 2050 26 % des EE-Beitrags liefern, der Beitrag aus der Solarstrahlung wird nur knapp darunter liegen (etwa 700 PJ/a), während der Beitrag der Erdwärme auf 13 % (400 PJ/a) anwachsen wird.

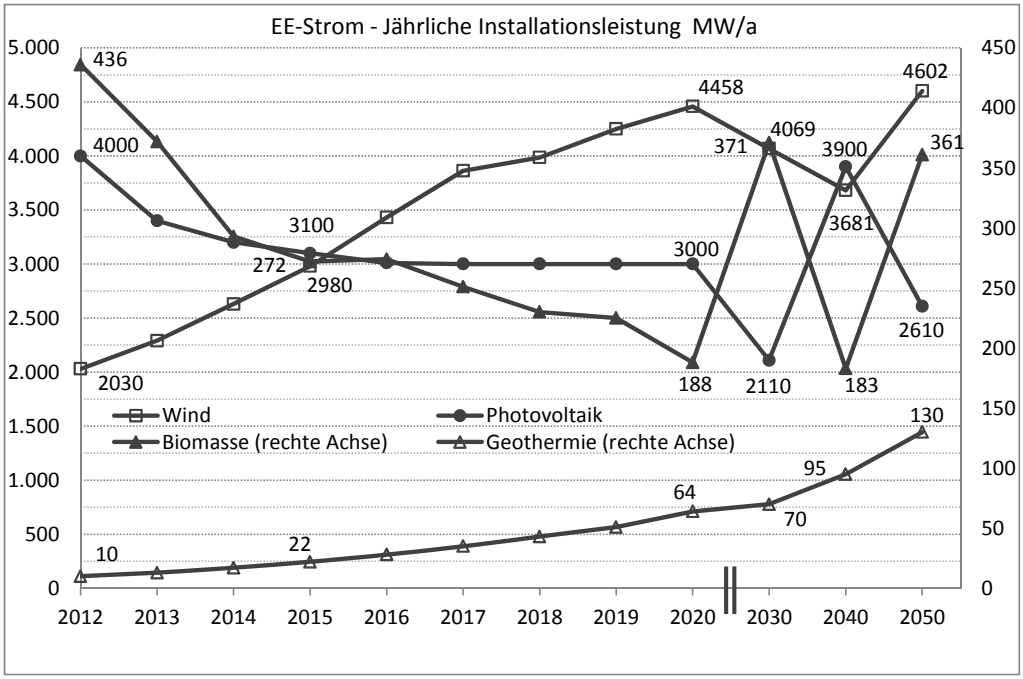
3.3.1.3 Entwicklung der installierten Leistung im Strom- und Wärmebereich

Wie bereits verdeutlicht, lässt sich der starke Anstieg des Beitrags der erneuerbaren Energien zur Endenergie zum einen auf die Reduktion des Gesamtendenergieverbrauchs und zum anderen auf den verstärkten absoluten Beitrag der erneuerbaren Energien zurückführen. Die installierte Leistung, also der jährliche Zubau, steht in engem Zusammenhang mit dem steigenden Beitrag der erneuerbaren Energien zur Endenergie. Die künftige Entwicklung der jährlichen Installationsleistung schauen wir uns im Folgenden für den Strom- und Wärmebereich näher an.

Die Abb. 12 zeigt die zu erwartende Entwicklung der jährlichen Installationsleistung im Strombereich gemäß Szenario 2011 A, differenziert nach den Sparten Windkraft, Photovoltaik, Biomasse und Geothermie. Die jährliche Installationsleistung wächst in der Geothermie-Sparte am stärksten und am stetigsten. Allein bis 2020 wächst die Installationsleistung auf das 6-fache gegenüber 2012 an. Bis zum Jahr 2050 steigt diese sogar auf das 13-fache des Niveaus von 2012. Da die anderen Sparten jedoch deutlich höhere Installationsniveaus aufweisen, liegt der Anteil der Geothermie an der Gesamtinstallationsleistung im Jahr 2050 dennoch bei lediglich 1,6%.

Einen starken jährlichen Zuwachs an installierter Leistung weist zudem die Windkraft auf, die sich ausgehend von einem bereits hohen Zubau-Niveau von gut 2.000 MW im Jahr 2012 bis 2020 mehr als verdoppelt. Danach geht der jährliche Zubau um gut 10 % zurück, um dann auf ein noch höheres Zubau-Niveau im Jahr 2050 anzusteigen. Bezüglich der zukünftigen Entwicklung der Installationsleistung sind sowohl der Geothermie-Markt als auch der Windkraft-Markt bedeutende Wachstumsmärkte.

Abb. 12: Entwicklung der jährlichen Installationsleistung im Strombereich nach Sparten



Quelle: DLR u.a. (2012a), eigene Darstellung (ohne Wasserkraft und EU-Stromverbund).

Die jährliche Zubau-Rate entwickelt sich in der Photovoltaik deutlich moderater. Ausgehend von einem sehr hohen Niveau im Jahr 2012 (zum Vergleich: in den Jahren 2010 und 2011 lag der Zubau sogar bei 7.400 bzw. 7.500 MW) sinkt die jährliche Installationsleistung bis zum Jahr 2015 um etwa ein Viertel, verbleibt jedoch bis 2020 auf einem stabilen Niveau von 3.000 MW. Danach fluktuiert die jährliche Zubau-Rate zwischen 2.100 MW und 3.900 MW.

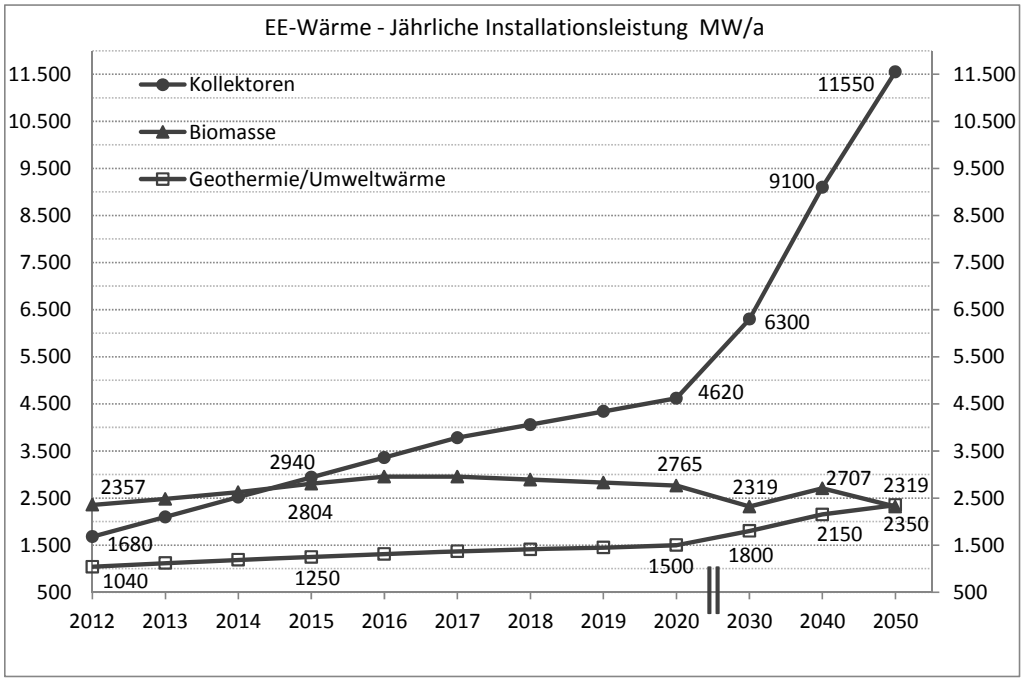
Die jährliche Installationsleistung nimmt in der Biomasse-Sparte noch merkbar stärker ab als in der Photovoltaik-Sparte. Zwischen 2012 und 2020 sinkt die installierte Leistung von 436 MW auf 188 MW recht kontinuierlich ab. Nach 2020 fluktuiert der Biomasse-Zubau ähnlich stark wie der Photovoltaik-Zubau, nur auf einem sehr viel niedrigeren Niveau.

Im Wärmebereich ist insbesondere die Entwicklung des Zubaus an Solar-Kollektoren bemerkenswert (vgl. Abb. 13). Für den Zeitraum von 2012 bis 2020 wird fast eine Verdreifachung der jährlichen Installationsleistung erwartet. In den Dekaden bis 2050 steigt der jährliche Zubau stetig bis auf 11.550 MW im Jahr 2050 an. Der Kollektoren-Markt ist laut Szenario 2011 A folglich ein stark wachsender Markt.

Ebenfalls von stetigem Wachstum über den gesamten Beobachtungszeitraum gekennzeichnet ist der Geothermie-/Umweltwärmebereich. Hier wächst der jährliche Zubau bis 2020 um etwa die Hälfte an. Im Jahr 2050 wird knapp das 2,5-fache des Installationsniveaus von 2012 erreicht.

Im Biomassebereich wächst der Zubau bis 2017 recht stark an, sinkt bis 2050 jedoch leicht unter das Zubau-Niveau von 2012 und liegt dann sogar leicht unterhalb der Installationsleistung im Umweltwärmebereich.

Abb. 13: Entwicklung der jährlichen Installationsleistung im Wärmebereich nach Sparten



Quelle: DLR u.a. (2012a), eigene Darstellung.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass im Hinblick auf die zu erwartende Installationsleistung im EE-Strom- und EE-Wärmebereich die größten Wachstumsmärkte die Windkraft, die Geothermie (Strom) und der Kollektoren-Markt darstellen. Auch der Erdwärmemarkt wird sich sehr positiv entwickeln. Gemessen an der Gesamtinstallationsleistung ist aber auch der Photovoltaikmarkt weiterhin ein interessanter Markt, wenngleich der jährliche Zubau kurz- und mittelfristig auf etwa die Hälfte der Rekordjahre 2010 und 2011 zurückgehen wird.

Wie sich diese Entwicklungen in den zu erwartenden Investitionen der nächsten Jahre niederschlagen, wird im nächsten Abschnitt näher analysiert.

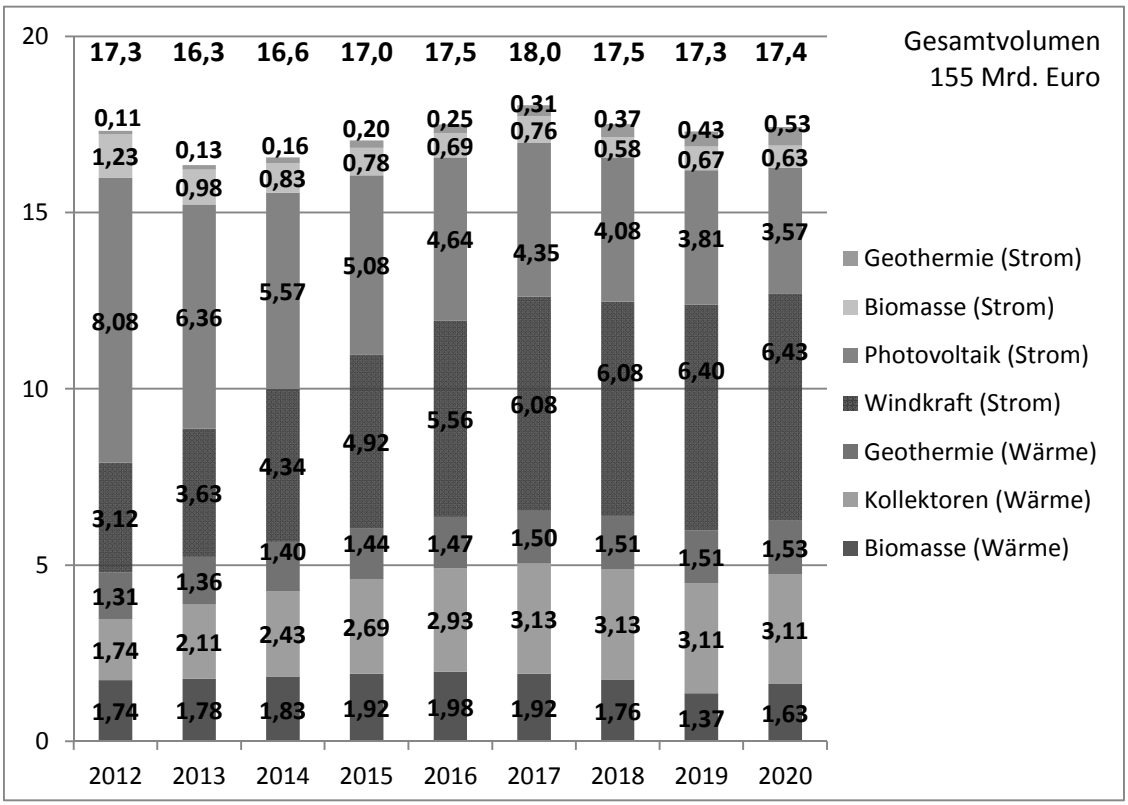
3.3.1.4 Investitionen in die Errichtung von EE-Anlagen im Strom- und Wärmebereich

Die Investitionen, die laut Szenario 2011 A für den Rest dieses Jahrzehnts in die Errichtung von EE-Anlagen im Strom- und Wärmebereich getätigt werden, sind für die das Handwerk interessierenden Sparten in Abb. 14 zusammengefasst dargestellt. Im Zeitraum von 2012 bis 2020 kann mit einem jährlichen Investitionsvolumen von durchschnittlich 17,2 Mrd. Euro gerechnet werden. Die jährlichen Investi-

tionen verteilen sich dabei recht stabil über den Beobachtungszeitraum, insgesamt werden etwa 155 Mrd. Euro an Investitionen notwendig.

Zwischen den Sparten sind insbesondere bei der Photovoltaik und der Windkraft Strukturverschiebungen zu beobachten. Während bei der Windkraft kontinuierlich steigende Investitionsvolumina konstatiert werden können, sinken die jährlichen Investitionen in die Errichtung von Photovoltaik-Anlagen über den gesamten Beobachtungszeitraum. Diese Entwicklung lässt sich mit dem verstärkten Zubau bei der (offshore) Windkraft erklären, ergibt sich aber gleichermaßen aus dem verminderten Zubau in der Photovoltaik sowie aus der weiterhin erwarteten Kostendegression von Photovoltaik-Anlagen. Kumuliert liegen die Investitionen im Photovoltaik-Bereich mit 45,5 Mrd. Euro jedoch nur knapp unterhalb des Investitionsvolumens für Windkraftanlagen (46,6 Mrd. Euro). Beide Sparten liefern damit jeweils 30 % des Gesamtvolumens an Investitionen bis 2020 und sind mit Abstand die Sparten mit den größten Investitionsvolumina.

Abb. 14: Investitionen in die Errichtung von EE-Anlagen im Strom- und Wärmebereich 2012 bis 2020



Quelle: DLR u.a. (2012a), eigene Darstellung.

Die drittgrößte Investitionssparte mit fast durchgängig steigenden Investitionen ist die Solarwärme (Kollektoren). In diesem Bereich werden in den 9 Beobachtungsjahren 24,4 Mrd. Euro investiert, ab 2017 werden über 3 Mrd. Euro jährlich in die Errichtung dieser EE-Anlagen investiert.

Die Investitionen in Biomasse-Wärme-Anlagen steigen zunächst leicht an, sind jedoch in den Jahren 2019 und 2020 unterhalb des Niveaus von 2012. Insgesamt werden in diesen Bereich 15,9 Mrd. Euro investiert. Das jährliche Investitionsvolumen in Biomasse-Strom-Anlagen wird sich bis 2020 jedoch in etwa halbieren. Das Gesamtinvestitionsvolumen in dieser Sparte summiert sich auf 7,2 Mrd. Euro.

Die Entwicklung der Investitionen in die Wärmeerzeugung aus Geothermie verläuft moderat, aber positiv. Bis zum Jahr 2020 werden gut 13 Mrd. Euro an Investitionen in diesem Bereich getätigt. Die Investitionen in Geothermie-Anlagen zur Stromerzeugung wachsen hingegen stärker, jedoch auf einem niedrigeren Niveau. Das Investitionsvolumen im Jahr 2020 ist fünfmal so hoch wie das im Jahr 2012 und liegt dann bei gut 500 Mio. Euro. Das Gesamtvolumen an Investitionen in die Stromerzeugung aus Geothermie beläuft sich auf 2,5 Mrd. Euro.

Die stabilen jährlichen Investitionssummen für den Strom- und Wärmebereich, die sich für den Zeitraum von 2012 bis 2020 auf insgesamt 155 Mrd. Euro summieren, bieten Unternehmen, darunter auch Handwerksunternehmen, ein beachtliches wirtschaftliches Potenzial. Mit Ausnahme der Investitionen in offshore Windkraftanlagen, wird ein Großteil der mit den Investitionen zusammenhängenden Wertschöpfung auf regionaler bzw. lokaler Ebene erfolgen, d.h. auch dem Handwerk zugutekommen. Dies liegt in der Dezentralität von EE-Anlagen, was bspw. auch in ihrer Eigentümerstruktur reflektiert ist.[93]

3.3.2 Wertschöpfungspotenzial des EE-Ausbaus 2012 bis 2020 für das Handwerk

3.3.2.1 Das Handwerk in der Wertschöpfungskette der EE

Im Bereich der erneuerbaren Energien werden vier Wertschöpfungsstufen unterschieden (vgl. Abb. 15). Neben der Energieberatung und Anlagenplanung sowie –finanzierung (Stufe 1) sind die Herstellung der Anlagen und Komponenten (Stufe 2), deren Installation (Stufe 3) und schließlich die nachgelagerte Wertschöpfungsstufe 4, die den Betrieb, die Wartung und die Instandhaltung der errichteten EE-Anlagen umfasst, zu nennen.

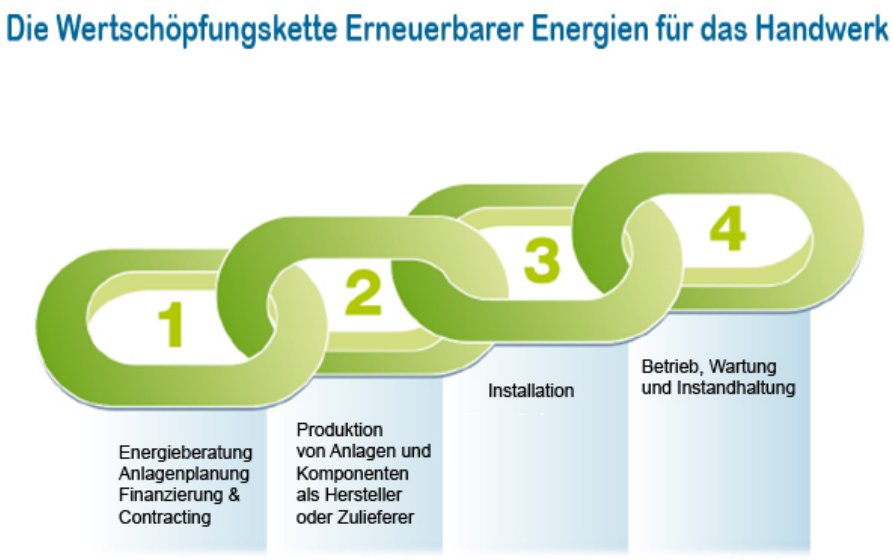
Obwohl das Handwerk nach Expertenmeinung[94] auf allen Ebenen dieser Wertschöpfungskette aktiv ist, kann auf Basis der vorliegenden Daten lediglich das ökonomische Potenzial geschätzt werden, das sich aus den Wertschöpfungsstufen 3 (Installation) und 4 (Wartung) anteilig für das Handwerk ergibt. Es ist jedoch anzunehmen, dass gerade in diesen Bereichen die größten Wertschöpfungspotenziale für Handwerksbetriebe liegen.

---

93 Im Jahr 2010 lag der Anteil von Privateigentümern an der Gesamtinstallationsleistung im EE-Strom-Bereich bei knapp 40 %, vgl. Trend: research (2011).

94 Vgl. Reichhold (2010).

Abb. 15: Wertschöpfungsstufen Erneuerbare-Energien-Anlagen



Quelle: Reichhold (2010).

Das Wertschöpfungspotenzial aus den beiden Wertschöpfungsstufen wird unterschiedlich berechnet, da die Wertschöpfung aus der Installation in den Bereich der einmalig anfallenden Investitionen in die Errichtung von EE-Anlagen fällt, während die Wertschöpfung aus dem Betrieb der Anlagen nach ihrer Errichtung laufend bzw. jährlich anfällt. Grundlage für die Schätzung des handwerksspezifischen Anteils an den Investitionen in die Errichtung von EE-Anlagen in einer EE-Sparte bilden die Sparten spezifische Investitionssumme und der Anteil der Tätigkeiten, der im Rahmen dieser Errichtung dem Handwerk zugerechnet werden kann. Die Bewertung des Wartungspotenzials orientiert sich entweder an der Investitionssumme oder an der Menge des mit einer Anlage produzierten Stroms und wird zu 100 % dem Handwerk zugerechnet. Beide Berechnungsarten gehen zurück auf Studien der Handwerkskammer Region Stuttgart und des Bundesverbandes Erneuerbare Energie e.V.[95]

3.3.2.2 Das Wertschöpfungspotenzial des Handwerks aus der Errichtung von EE-Anlagen in den Segmenten Strom und Wärme

Die Tab. 8 und Tab. 9 zeigen für die verschiedenen EE-Sparten das Potenzial, welches sich aus den erwarteten Investitionen in die Errichtung von EE-Anlagen im Strom- und Wärmebereich anteilig für das Handwerk ergeben kann. Ausgangsbasis sind jeweils die kumulierten Investitionssummen der Jahre 2012 bis 2020 in den jeweiligen Sparten, die sich aus dem Szenario 2011 A ergeben. Multipliziert mit dem Anteil, welcher nach den Angaben von Reichhold und Klusmann auf

95 Vgl. Reichhold (2010), Klusmann (2008).

Handwerksbetriebe bzw. regionale Unternehmen schätzungsweise entfällt, ergibt sich das spartenspezifische Wertschöpfungspotenzial für das Handwerk.

Welches handwerksspezifische Potenzial ergibt sich aus den Investitionen in die Errichtung von EE-Strom-Anlagen in den Sparten Windkraft, Photovoltaik und Biomasse (vgl. Tab. 8)? Für den Zeitraum von 2012 bis 2020 dürften laut Szenario 2011A etwa 46,6 Mrd. Euro in die Windkraft, 45,5 Mrd. Euro in die Photovoltaik und 7,2 Mrd. Euro in Biomasse-Anlagen investiert werden. Der Anteil der spartenspezifischen Investitionen, die dem Tätigkeitsbereich des Handwerks zugerechnet werden können, wird bei Windkraftanlagen mit 15 %, bei Photovoltaikanlagen mit 20 % und bei Biogasanlagen sogar mit 40 % angesetzt. Diese unterschiedlichen Anteile ergeben sich aus dem Tätigkeitsspektrum des Handwerks, das bspw. im Bereich der Biomasse deutlich höher ist als bei der Windkraft (vgl. Tab. 8).

Die spartenspezifischen Wertschöpfungspotenziale, die sich somit aus den Gesamtinvestitionsvolumina anteilig für das Handwerk ergeben, liegen bei 7 Mrd. Euro (Windkraft), 9,1 Mrd. Euro (Photovoltaik) und 2,9 Mrd. Euro (Biomasse). Das handwerksspezifische Gesamtpotenzial, welches sich aus den Investitionen in die Errichtung von EE-Anlagen im Strom-Bereich für den Zeitraum 2012 bis 2020 ergibt, summiert sich somit auf 19 Mrd. Euro. Dies sind knapp 20 % des Gesamtinvestitionsvolumens in diesen Sparten.

Tab. 8: Anteiliges Wertschöpfungspotenzial des Handwerks an den Investitionen in die Errichtung von EE-Strom-Anlagen 2012 bis 2020

EE-Strom		
Windkraft	**Photovoltaik**	**Biomasse**
Investitionssumme 2012-2020 in Mrd. Euro		
46,6	45,5	7,2
Potenzial Handwerk		
Wegebau Fundament Elektroinstallation	Planung Installation Elektroinstallation	Erdbau Betonarbeiten Stahlbau Montage Elektroinstallation
Anteil Handwerk an Investitionen		
15%	20%	40%
Summe in Mrd. Euro		
7,0	**9,1**	**2,9**
19,0		

Quelle: DLR u.a. (2012a); Reichhold (2010); Klusmann (2008); eigene Berechnungen.

Die Investitionsanteile des Handwerks im Strom-Segment sind nach Meinung von Experten einiger Handwerkskammern relativ hoch angesetzt und sollten eher als Ober- denn als Untergrenze verstanden werden. Insbesondere der auf 15 % ge-

schätzte Anteil der Investitionen in die Windkraft wird als deutlich überhöht angesehen. Es sei zusätzlich darauf verwiesen, dass die Schätzung des handwerksspezifischen Investitionsanteils sich auf Investitionen in die Onshore-Windkraft bezieht. Zukünftig werden jedoch gerade die Investitionen in die Offshore-Windkraft überproportional steigen. Zwar entfällt nach Angaben des Hauptverbandes der Deutschen Bauindustrie knapp die Hälfte der Gesamtkosten eines Offshore-Windparks auf Bauinvestitionen.[96] Es ist aufgrund der Investitionshöhe und des Risikos jedoch anzunehmen, dass das Handwerk an diesen Investitionen unterproportional beteiligt sein wird. Würde sich also der handwerksspezifische Investitionsanteil bei der Windkraft auf bspw. 5 % reduzieren, verbliebe immer noch ein Gesamtpotenzial von knapp 15 Mrd. Euro für den Ausbau von EE-Strom-Anlagen. Sollte sich jedoch die mit einem Holzgerüst versehene Windkraftanlage eines Handwerkspioniers als eine ernsthafte Konkurrenz zur Stahlversion entwickeln, könnte dieser Anteil möglicherweise sogar wachsen (vgl. Abschnitt 3.2.2.1).

Das Wertschöpfungspotenzial des Handwerks im Wärmebereich zeigt die Tab. 9. Zwar liegen die Gesamtinvestitionen laut Szenario 2011A deutlich unter denen im Strombereich. Die handwerksspezifischen Anteile an den Investitionen werden insbesondere in den Wärme-Sparten Geothermie und Biomasse mit 50 % jedoch vergleichsweise hoch angesetzt. Dies lässt sich im Falle der Erdwärme auf die aufwändigen und damit teuren Bohrungen für die Erdwärmesonden und bei Biomasse-Anlagen auf die Anlagensteuerung und –regelung zurückführen.

Tab. 9: Anteiliges Wertschöpfungspotenzial des Handwerks an den Investitionen in die Errichtung von EE-Wärme-Anlagen 2012 bis 2020

EE-Wärme		
Solarthermie	**Geothermie**	**Biomasse**
Investitionssumme 2012-2020 in Mrd. Euro		
24,4	13	15,9
Potenzial Handwerk		
Planung Installation	Bohrung Installation Vertrieb Wärmepumpe	Installation Steuerung/Regelung
Anteil Handwerk an Investitionen		
30%	50%	50%
Summe in Mrd. Euro		
7,3	**6,5**	**8,0**
21,8		

Quelle: DLR u.a. (2012a); Reichhold (2010); Klusmann (2008); eigene Berechnungen.

96 Vgl. Deutsche HandwerksZeitung (2011).

Insgesamt wird das Volumen des handwerksspezifischen Potenzials aus den Investitionen in EE-Wärme-Anlagen schätzungsweise 21,8 Mrd. Euro betragen. Davon entfallen 8 Mrd. Euro auf Investitionen in Biomasse-Anlagen, 7,3 Mrd. Euro auf solarthermische Anlagen und 6,5 Mrd. Euro auf Erdwärme-Anlagen.

3.3.2.3 Das Wertschöpfungspotenzial des Handwerks aus Betrieb und Wartung der EE-Anlagen am Beispiel der Windkraft und der Biomasse

Neben den Potenzialen, die sich aus der Errichtung von EE-Anlagen ergeben, lassen sich Schätzungen zu den ökonomischen Potenzialen vornehmen, die sich aus der Wartung und Instandhaltung der errichteten EE-Anlagen ergeben. Angaben zur Höhe dieser jährlich anfallenden Kosten in Relation zur Investitionssumme oder zur Menge des mit diesen Anlagen produzierten Stroms liegen nur für die Sparten Windkraft, Biomasse Strom und Biomasse Wärme vor. Anders als bei den handwerksspezifischen Anteilen an den Investitionskosten, divergieren diese zwischen den beiden Studien von Reichhold und Klusmann jedoch beträchtlich (vgl. Tab. 10).

Tab. 10: Wertschöpfungspotenzial aus Instandhaltung und Wartung von EE-Anlagen 2013 bis 2020

Instandhaltung und Wartung		
Windkraft	**Biomasse Strom**	**Biomasse Wärme**
Investitionssumme 2012-2019 in Mrd. Euro	Strommenge 2013-2020 in GWh	Investitionssumme 2012-2019 in Mrd. Euro
40,1	360.479	14,3
Wartung und Instandhaltung		
Reichhold (2010)		
1% der jährlichen Investitionssumme	1 ct/kWh produzierte Strommenge	3% der jährlichen Investitionssumme
Klusmann (2008)		
(4% der jährlichen Vergütungszahlung)	3 ct/kWh produzierte Strommenge	2% der jährlichen Investitionssumme
Summe in Mrd. Euro		
1,6	**3,6 - 10,8**	**1,3 - 2,0**
6,5 - 14,4		

Quelle: DLR u.a. (2012a); Reichhold (2010); Klusmann (2008); eigene Berechnungen.

Bei der Windkraft wird die Wartungsintensität auf Basis der jährlichen Investitionssumme bzw. der jährlichen Vergütungszahlung geschätzt. Auf die Berechnung mithilfe der Vergütungszahlungen wird hier aufgrund fehlender Kennzahlen zu ihrer zukünftigen Entwicklung und der kontinuierlichen Anpassungen des EEG allerdings verzichtet. Im Bereich Biomasse Wärme orientiert sich die Wartungsintensität ebenfalls prozentual an der Investitionssumme; sie wird mit 2 % bzw. 3 % doppelt bzw. dreimal so hoch geschätzt wie die relative Wartungsintensität

von Windkraftanlagen (1 %). Das Wartungspotenzial im Biomasse-Strom-Bereich richtet sich nach der produzierten Strommenge. In allen Sparten wird jeweils angenommen, dass Wartungs- und Instandhaltungskosten frühestens ein Jahr nach der Errichtung anfallen bzw. nachdem die errichteten Anlagen Energie produzieren. Die Investitionen der Jahre 2012 bis 2019 bestimmen danach das Wertschöpfungspotenzial aus der Instandhaltung dieser Anlagen in den Jahren 2013 bis 2020.

Insgesamt ergibt sich für den Zeitraum von 2012 bis 2020 für die drei Sparten ein Wartungspotenzial in Höhe von 6,5 Mrd. Euro bzw. 14,4 Mrd. Euro. Dies entspricht gut 11 % bzw. gut einem Viertel der kumulierten Investitionen in diesen Sparten, die zwischen 2012 und 2019 getätigt werden dürften. Diese beträchtliche Spanne ergibt sich vor allem aus der Obergrenze für den Biomasse-Strom-Bereich, welche mit 3ct je kWh produzierter Strommenge ein fünf- bis siebenmal so großes Wartungspotenzial ergibt wie in den beiden anderen Sparten.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass das Handwerk von den Investitionen in den EE-Ausbau bis zum Jahr 2020 in einer Höhe von schätzungsweise bis zu 40,8 Mrd. Euro profitieren kann. Dies entspricht einem Viertel des Gesamtinvestitionsvolumens, das laut Szenario 2011A in den Jahren 2012 bis 2020 getätigt werden müsste, um die Ziele der Energiewende zu erreichen. Darüber hinaus sind in drei von den sechs betrachteten EE-Sparten Wartungspotenziale mit einer Untergrenze von geschätzt 6,5 Mrd. und einer Obergrenze von 14,4 Mrd. Euro zu erwarten. In der Summe ergibt sich aus dem bis 2020 erwarteten Ausbau der erneuerbaren Energien auf Basis der hier vorgenommenen Berechnungen demnach ein Potenzial in Höhe von bis zu 55 Mrd. Euro für das Handwerk. Angenommen, etwa ein Drittel alle Handwerksbetriebe mit potenziellem EE-Bezug ist tatsächlich in diesem Bereich tätig (90.000 Betriebe, vgl. Tab. 6), so ergäbe sich ein rein rechnerisches Potenzial pro Betrieb von gut 610.000 Euro bis 2020.

3.4 Zusammenfassung

- Die Bedeutung der erneuerbaren Energien im nationalen Energiemix ist seit 1990 stark gewachsen. Der Anteil der erneuerbaren Energien am gesamten **Endenergieverbrauch** ist zwischen 1990 und 2011 von 1,9 % auf 12,2 % angestiegen. Aufgrund der Zielvorgaben im Energiekonzept der Bundesregierung bzw. der beschlossenen Energiewende wird der Markt für erneuerbare Energien auch künftig ein Zukunftsmarkt mit hohen Wachstumsraten sein.
- Die Differenzierung nach Segmenten zeigt, dass im Jahr 2011 die **Strombereitstellung** aus erneuerbaren Energien mit 20 % bereits einen beachtlichen Marktanteil verzeichnete. Danach folgten die **Wärmebereitstellung** aus erneuerbaren Energien mit einem Anteil von 10,4 % am Endenergieverbrauch (Wärme) und die **Kraftstoffe** aus erneuerbaren Rohstoffen, welche einen Anteil am Gesamtkraftstoffverbrauch von 5,6 % erreichten.

- Im **Stromsegment** hat im Vergleich der Sparten Windkraft, Photovoltaik und Biomasse die **Windkraft** mit einer kumulierten installierten Leistung von knapp 30.000 MW (2011) die stärkste Bedeutung. Dies entspricht knapp der Hälfte (49 %) der installierten Leistung in den drei Sparten. Danach folgen die **Photovoltaik** (42 %) und die **Biomasse** (9 %). Die Photovoltaik-Leistung ist seit 1990 mit durchschnittlich 72% jährlich am stärksten gewachsen (Windkraft 38 %, Biomasse 22%). Die Beiträge zur Stromerzeugung verteilten sich 2011 wie folgt auf die Sparten: Windkraft 48 %, Biomasse 33 %, Photovoltaik 19 %.
- Die **Wärmebereitstellung** aus erneuerbaren Energien erfolgt zu über 90 % aus **Biomasse**. Die Wärmebereitstellung in der Biomasse-Sparte ist von gut 28.000 GWh im Jahr 1990 auf 119.000 GWh im Jahr 2011 gewachsen und liegt damit nur geringfügig unterhalb des aktuellen Gesamtbeitrags der erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung (122.000 GWh). Diese Entwicklung lässt sich u.a. auf die steigende Bedeutung von **Pellet-Heizungen** zurückführen, deren Bestand von 3.000 im Jahr 2000 auf 155.000 im Jahr 2011 angewachsen ist. Dies entspricht einem durchschnittlichen jährlichen Zubau von knapp 14.000 Stück und einer Wachstumsrate des Bestands von durchschnittlich gut 48 %. Die Wärmebereitstellung aus **Geothermie** und **Solarthermie** lag 2011 bei 6.320 GWh bzw. 5.600 GWh. Die Geothermie hat sich insbesondere seit 2005 durch eine wachsende Dynamik auf dem **Wärmepumpenmarkt** positiv entwickelt. Der Wärmepumpenbestand ist zwischen 2005 und 2011 von gut 133.000 auf 405.000 Stück gewachsen. Die kumuliert installierte Kollektorfläche (Solarthermie) ist seit 1990 von 0,3 Mio. m² auf rund 15,2 Mio. m² gestiegen.
- Der Ausbau der erneuerbaren Energien ist zu einem bedeutenden **Wirtschaftsfaktor** in Deutschland geworden. Indikatoren für diese Entwicklung sind die Investitionen in die Errichtung von EE-Anlagen, die Umsätze aus dem Betrieb dieser Anlagen und die Beschäftigungsentwicklung im Bereich der erneuerbaren Energien. Das **Investitionsvolumen** hat sich zwischen 2004 und 2010 verdreifacht und im Jahr 2010 einen Rekordwert von 26,6 Mrd. Euro erreicht. Die Investitionen lagen 2011 mit 22,9 Mrd. Euro um etwa 14 % darunter. Dies ist auf den Preisverfall bei Photovoltaikanlagen zurückzuführen. Die **Umsätze aus dem Betrieb** der EE-Anlagen erreichten mit 13,1 Mrd. Euro im Jahr 2011 mehr als die Hälfte des Niveaus der Investitionen in die Errichtung von EE-Anlagen. Die **Zahl der Beschäftigten**, die direkt und indirekt im Bereich der erneuerbaren Energien tätig sind, hat sich seit 2004 mehr als verdoppelt und ist bis 2011 auf knapp 382.000 angewachsen. Über 90 % der Beschäftigten sind in den Bereichen Solarenergie, Biomasse und Windkraft tätig. Die Beschäftigungsdynamik hat zuletzt jedoch nachgelassen.
- Aktuell gibt es keine verfügbaren Daten über die tatsächliche Bedeutung erneuerbarer Energien für das **Handwerk.** Potenziell sind gut 273.000 Handwerksbetriebe in Bereichen tätig, die Bezüge zu den erneuerbaren Energien aufweisen. Dies entspricht etwa einem Drittel aller A- und B1-Betriebe. Konjunkturumfragen der Zentralverbände des Elektro- und SHK-Handwerks haben

ergeben, dass im Jahr 2010 36,5 % der Elektro-Betriebe in der Solartechnik und im Jahr 2007 etwa 30,5 % der SHK-Betriebe in den abgefragten EE-Sparten tätig waren. Dabei erzielten Elektro-Betriebe mit EE-Tätigkeiten 2009 einen Umsatzanteil von 28,5 % mit Solartechnik, der Umsatzanteil bei SHK-Betrieben im Bereich EE belief sich im Jahr 2006 auf 15 %.

- Das handwerksspezifische Wertschöpfungspotenzial erneuerbarer Energien in der Zukunft ist abhängig vom **zukünftigen Ausbau** der erneuerbaren Energien. Letzterer ist wiederum eng verknüpft mit den klimapolitischen Zielsetzungen der Bundesregierung, die sich durch die Energiewende nochmals zugunsten nachhaltiger Energiekonzepte auf Basis erneuerbarer Energieträger verschoben haben. Die **„Leitstudie 2011“** entwirft Langfristszenarien zum Ausbau der erneuerbaren Energien im Rahmen einer gesamtwirtschaftlichen Betrachtung. Nach dem mittleren Szenario 2011 A wird der Endenergieverbrauch bis 2050 um 42 % sinken (Referenz 2010), während die Energiebereitstellung durch erneuerbare Energien um zwei Drittel wachsen wird. Die Endenergie aus erneuerbaren Energien wird sich wie folgt auf die Energiequellen verteilen: 33 % Biomasse, 26 % Windkraft, 23 % Solarenergie, 13 % Erdwärme (Rest: Wasserkraft). Insbesondere nach 2030 wird die Energiebereitstellung aus Biomasse absolut kaum noch wachsen, während Windkraft, Solarenergie und Erwärme weiterhin wachsen.

- Gemessen an der zu erwartenden **Installationsleistung** im EE-Strom- und EE-Wärmebereich stellen die Windkraft, die Geothermie (Strom) und der Kollektoren-Markt die größten Wachstumsmärkte dar. Bis 2020 wird sich die Installationsleistung bei der **Windkraft** von derzeit 2.000 MW/a auf 4.500 MW/a mehr als verdoppeln, im Bereich der **Solarkollektoren** von 1.700 MW/a auf 4.600 Tsd. MW/a nahezu verdreifachen und bei der **Geothermie (Strom)** von 10 MW/a auf 64 MW/a versechsfachen. Auch der Erdwärmemarkt wird sich weiter positiv entwickeln. Gemessen an der Gesamtinstallationsleistung ist aber auch der **Photovoltaikmarkt** weiterhin ein interessanter Markt, wenngleich der jährliche Zubau kurz- und mittelfristig auf weniger als die Hälfte der Rekordjahre 2010 und 2011 zurückgehen wird (etwa 3.000 MW).

- Die für den Ausbau der erneuerbaren Energien notwendigen **Investitionen** in den Jahren 2012 bis 2020 summieren sich insgesamt auf 155 Mrd. Euro. Durchschnittlich müssen damit etwa 17,2 Mrd. Euro pro Jahr in die Errichtung von EE-Anlagen investiert werden. Die größte Investitionssparte wird dabei mit einem Investitionsvolumen von 46,6 Mrd. Euro die **Windkraft** sein. Danach folgt die **Photovoltaik** mit 45,5 Mrd. Euro. Zusammen zeichnen die beiden Sparten für 60% des Gesamtinvestitionsvolumens bis 2020 verantwortlich. Die drittgrößte Investitionssparte mit fast durchgängig steigenden Investitionen ist die **Solarwärme** (Kollektoren). In diesem Bereich werden 24,4 Mrd. Euro investiert, ab 2017 über 3 Mrd. Euro jährlich.

- Das auf Basis der Investitionsvolumina in die Errichtung von EE-Anlagen in den Segmenten Strom und Wärme ermittelte **handwerksspezifische Wertschöpfungspotenzial** für die Jahre 2012 bis 2020 beträgt 40,8 Mrd. Euro.

Dies entspricht 26 % des Gesamtinvestitionsvolumens. Davon entfallen 21,8 Mrd. Euro auf das Wärme-Segment und 19 Mrd. Euro auf das Strom-Segment. Die spartenspezifischen Wertschöpfungspotenziale im Wärme-Segment verteilen sich recht gleichmäßig: Biomasse 8 Mrd. Euro, Solarthermie 7,3 Mrd. Euro, Geothermie 6,5 Mrd. Euro. Beim EE-Strom dominiert die Photovoltaik mit 9,1 Mrd. Euro; danach folgen die Windkraft mit 7 Mrd. Euro und die Biomasse mit 2,9 Mrd. Euro.

- Für die Windkraft und die Biomasse (Strom und Wärme) können zusätzlich wirtschaftliche Impulse aus dem Betrieb der Anlagen bzw. das **Wartungspotenzial** geschätzt werden. Aus den Investitionen bzw. die mit den errichteten Anlagen produzierte Strommenge ergibt sich für den Zeitraum von 2013 bis 2020 ein Wartungspotenzial in Höhe von 6,5 Mrd. Euro. bis 14,4 Mrd. Euro.
- In der **Summe** ergibt sich aus dem bis 2020 erwarteten Ausbau der erneuerbaren Energien demnach ein Potenzial in Höhe von bis zu 55 Mrd. Euro für das Handwerk. Angenommen, etwa ein Drittel alle Handwerksbetriebe mit potenziellem EE-Bezug ist tatsächlich in diesem Bereich tätig (90.000 Betriebe), so ergäbe sich ein rein rechnerisches **Potenzial pro Betrieb** von gut 610.000 Euro bis 2020.

4 Zukunftsmarkt Elektromobilität

4.1 Wirtschaftsfaktor Automobil- und Fahrradindustrie

4.1.1 Gesamtwirtschaftliche Bedeutung von Automobil- und Fahrradindustrie

4.1.1.1 Automobilsektor

Die Automobilindustrie gehört neben dem Maschinenbau und der chemischen Industrie zu den „zentralen Branchen“ der deutschen Wirtschaft.[97] Ihre volkswirtschaftliche Bedeutung für den Standort Deutschland geht jedoch weit über den in der Wirtschaftszweigklassifikation (WZ 2003)[98] abgegrenzten Bereich „Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen“ (WZ 34) hinaus. Aufgrund von vielseitigen, auch indirekten Verflechtungen sowohl mit vorgelagerten als auch nachgelagerten Wirtschaftsbereichen ist der gesamtwirtschaftliche Stellenwert der Automobilindustrie und der von ihr abhängigen Wirtschaftsbereiche nicht exakt abzuschätzen. Insbesondere der Zulieferbereich als vorgelagerter Bereich ist im Rahmen der amtlichen Statistik nur unzureichend erfasst.[99] Dies dürfte auch Teile des Zulieferhandwerks betreffen.

Branchenschätzungen des Verbands der Automobilindustrie (VDA), nach denen insgesamt etwa 5 Mio. Arbeitsplätze in Deutschland von der Automobilindustrie abhängen, gelten in der Literatur indes als deutlich überhöht,[100] auch wenn diesen Schätzungen eine sehr weite Abgrenzung des Abhängigkeitsverhältnisses zwischen Automobilindustrie und anderen Wirtschaftszweigen zugrunde liegt.[101] Eine Studie, die im Auftrag des ADAC erstellt wurde und den Nutzen des gesamten Straßenverkehrs evaluiert, kommt sogar auf 5,77 Mio. Erwerbstätige, die vom Straßenverkehr direkt oder indirekt abhängen.[102] Allerdings schließt diese Abgrenzung neben der Automobilproduktion und anderen mit der Leistungserstellung verbundenen Wirtschaftsbereichen auch den Infrastrukturbereich (Baubereich), den Güterverkehr oder den öffentlichen Straßenpersonennahverkehr

---

97 Kinkel u. Zanker (2007), S. 9.

98 Im Folgenden werden Kennziffern genannt, die in der relevanten Literatur auf Basis der WZ 2003 berechnet wurden. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass es bereits eine neue Ausgabe der Wirtschaftszweigklassifikation (WZ 2008) gibt, die jedoch in Teilen, auch hinsichtlich der Abgrenzung der Automobilindustrie, von der WZ 2003 abweicht.

99 Vgl. Kinkel u. Zanker (2007), S. 10.

100 Vgl. Dispan u.a. (2009), S. 195. Diese Zahl entspräche 17,2% der im Oktober 2011 gemeldeten sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Deutschland, laut Bundesagentur für Arbeit 29,01 Mio. Beschäftigte, vgl. Bundesagentur für Arbeit (2011).

101 Vgl. Endres (2009).

102 Vgl. ADAC (2008).

(also auch Busfahrer usw.) ein. Es ist wahrscheinlich, dass der VDA einer ähnlich weiten Definition gefolgt ist.

Legler u.a. berechnen dagegen die direkten und indirekten Wertschöpfungs- sowie Beschäftigungsbeiträge der Automobilindustrie.[103] Diese Abgrenzung schließt neben den direkten Effekten in der Automobilindustrie (WZ 34) nur die „Nachfrage der Automobilproduktion nach Vorleistungen aus [anderen] (…) Branchen" ein,[104] also Anstoßwirkungen in vorgelagerten Wirtschaftszweigen. Mithilfe der amtlichen Input-Output-Statistik ermitteln sie für das Jahr 2004 einen Anteil der Automobilproduktion an der Wertschöpfung aller Wirtschaftszweige von 7,7 %. Von diesem Wertschöpfungsanteil entfallen 2,8 % auf die direkte Wertschöpfung in der Automobilindustrie (WZ 34),[105] während die durch den Vorleistungsbezug ausgelösten indirekten Wertschöpfungseffekte mit 4,9 % deutlich darüber liegen.

Der auf die gleiche Weise ermittelte Beschäftigungsbeitrag liegt mit insgesamt 5,0 % etwas darunter. Die direkten und indirekten Beschäftigungsbeiträge liegen auch etwas näher beieinander als im Falle der Wertschöpfung. So sind 2,2 % aller Erwerbstätigen (870.000 in 2004)[106] in der Automobilindustrie (WZ 34) beschäftigt, während der indirekte Beschäftigungsbeitrag bei 2,8 % liegt. Dies entspricht einer absoluten Erwerbstätigenzahl von etwa 1,12 Mio. Erwerbstätigen. Der Gesamtbeschäftigungsbeitrag beläuft sich folglich auf knapp 2 Mio. Arbeitsplätze.

Die Autoren liefern zusätzlich Zahlen für das Beschäftigungsvolumen nachgelagerter Wirtschaftsbereiche, da diese Dienstleistungsbereiche „in engerem Zusammenhang mit der Automobilindustrie stehen – besser gesagt: im Zusammenhang mit der Nutzung des Automobils".[107] Auf Basis der Beschäftigtenstatistik der Bundesagentur für Arbeit aus dem Jahr 2007 können sie für den Bereich Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kfz, Tankstellen (WZ 50) sowie anteilig für die Zweige Versicherungen, Vermietung, technische Untersuchung und Beratung sowie Fahrschulen eine Gesamtzahl von knapp 775.000 sozialversicherungspflichtig

---

103 Vgl. Legler u.a. (2009).

104 Ebenda, S. 58.

105 Einen Vergleich mit anderen Wirtschaftszweigen legt die Deutsche Bundesbank in einem ihrer Monatsberichte vor: Im Durchschnitt der Jahre 2004 bis 2006 liegt die Automobilindustrie danach mit einem Wertschöpfungsanteil von 3,3 % hinter dem Baugewerbe und dem Einzelhandel (jeweils 4,0 %) und dem Maschinenbau (3,5 %), jedoch vor der chemischen Industrie (2,5 %), vgl. Deutsche Bundesbank (2009), S. 48.

106 Zum Vergleich: Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes waren Ende September 2010 etwa 720.000 Beschäftigte in der Automobilherstellung und in der direkten Kfz-Zulieferung tätig. Die Angaben beziehen sich auf Nr. 29 „Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen" der Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008 (WZ 2008), vgl. Statistisches Bundesamt (2011), S. 374.

107 Legler u.a. (2009), S. 69.

Beschäftigten ermitteln.[108] Der Bereich Handel, Instandhaltung und Reparatur ist mit einem Anteil von 84,4 %[109] (rund 654.000 Beschäftigte) der mit Abstand bedeutendste nachgelagerte Wirtschaftsbereich.

Die verfügbaren Daten haben gezeigt, dass die Automobilindustrie tatsächlich mit vor- und nachgelagerten Wirtschaftszweigen eng verflochten ist und dass diese im Hinblick auf die genannten Wertschöpfungs- und Beschäftigungsbeiträge sogar mehr Gewicht haben als die Automobilindustrie selbst. Die mögliche Durchsetzung des elektrifizierten Antriebsstranges würde folglich nicht allein die Automobilherstellung revolutionieren, sondern weitreichende Folgen für angrenzende, also vor- und nachgelagerte Wirtschaftszweige wie z.B. auch das Handwerk haben. Das Zahlenmaterial sollte diesen Zusammenhang anhand der bestehenden Abhängigkeiten aufzeigen und möglichst genau quantifizieren.

4.1.1.2 Fahrradwirtschaft

Die wirtschaftliche Bedeutung des Fahrradsektors ist keineswegs marginal und gewinnt zunehmend an Aufmerksamkeit in Öffentlichkeit, Politik und auch Wissenschaft. Noch stärker als beim Automobilbau sind die Sekundäreffekte bei der Fahrradindustrie ausgeprägt, insbesondere in nachgelagerten Bereichen wie dem Fahrradeinzelhandel oder dem Fahrradtourismus. Da es unseres Wissens keine wissenschaftlich fundierte Analyse zur gesamtwirtschaftlichen Bedeutung der Fahrradwirtschaft gibt und im Rahmen dieser Studie keine eigene Analyse geleistet werden kann, stützt sich dieser Abschnitt auf eine Zusammenfassung der direkten und indirekten Beschäftigungseffekte der deutschen Fahrradwirtschaft, die im Jahr 2010 vom Verbund Service und Fahrrad e.V. (VSF) erstellt wurde und der eine sehr weite Definition der Fahrradwirtschaft zugrunde liegt (vgl. Tab. 11).

Danach sind in der Fahrradindustrie, also im Bereich der Herstellung von Fahrrädern, 2.800 Personen beschäftigt. Im Bereich der Zulieferung, d.h. in der Herstellung von Teilen und Komponenten, sind weitere 1.100 Beschäftigte zu verzeichnen. Die Bereiche, die insbesondere mit der Nutzung von Fahrrädern in Zusammenhang stehen, beschäftigen ein Vielfaches an Personen als die direkt mit der Produktion verbundenen Wirtschaftsbereiche. Am deutlichsten zeigen sich die indirekten Beschäftigungseffekte beim Fahrradtourismus und im Fahrradeinzelhandel, die zusammen mehr als 200.000 Beschäftigte zählen. In der Summe hängen nach den Schätzungen des VSF insgesamt über 220.000 Vollzeitarbeitsplätze an

---

[108] Bestimmte Bereiche wie Kfz-Sachverständige, Zulassungsstellen, Automobilclubs oder Kfz-Reinigungsdienste konnten mithilfe der verfügbaren Daten nicht identifiziert werden und blieben folglich unberücksichtigt, vgl. ebenda, S. 69.

[109] Dies entspricht einem Anteil an der gesamten gewerblichen Wirtschaft von 2,9%. Zum Vergleich: Die Automobilwirtschaft im weiten Sinne, also WZ 34 sowie die Zulieferbereiche 25.11 (Bereifungen), 31.4 (Fahrzeugbatterien) sowie 31.61 (elektrische Kfz-Teile, -Instrumente), hat einen Anteil von 4,9%, das gesamte Verarbeitende Gewerbe 30,1%.

der Fahrradwirtschaft. Nach neuesten Schätzungen liegen die Beschäftigungseffekte mit knapp 280.000 Personen sogar noch deutlich höher.[110] Allerdings liegen für diese aktuellere Schätzung keine disaggregierten Kennziffern für einzelne Wirtschaftsbereiche vor. Diese aktuelle Zahl entspräche in etwa 10 % der Beschäftigten, die direkt oder indirekt für den Automobilsektor tätig sind (knapp 2,8 Mio. Beschäftigte, vgl. Abschnitt 4.1.1.1). In der weiten Fassung des Automobilsektors und seinen gesamtwirtschaftlichen Beschäftigungseffekten von knapp 5,8 Mio. Beschäftigten würde sich die relative Bedeutung der Fahrradwirtschaft nochmals halbieren.

Tab. 11: Direkte und indirekte Beschäftigungseffekte der Fahrradwirtschaft in Deutschland

Branche	Beschäftigte
Fahrradindustrie	
Herstellung von Fahrrädern	2.800
Zulieferindustrie	
Herstellung von Fahrradteilen und Komponenten	1.100
Import, Großhandel	800
Fahrrad-Einzelhandel	22.100
Radverkehrsinfrastruktur	7.000
Fahrradtourismus	186.000
Übrige Bereiche[1]	865
Summe	**220.665**

[1] Dazu gehören z.B. Messewesen, Bekleidung, Zubehör, Druckereien, Werkzeuge u.v.m.

Quelle: www.nationaler-radverkehrsplan.de/neuigkeiten/news.php?id=2836 (letzter Abruf am 15.02.2012), eigene Darstellung.

4.1.2 Die Bedeutung von Automobil- und Fahrradindustrie für das Handwerk

4.1.2.1 Bedeutung des Automobilbaus für das Handwerk

Der Abschnitt 4.1.1.1 hat gezeigt, dass die Automobilindustrie eine große wirtschaftliche Bedeutung für vor- und nachgelagerte Wirtschaftszweige hat. Gerade in diesen dürfte auch das Handwerk stark vertreten sein. Nach Kenntnis der Autoren liegen jedoch keine Schätzungen über die tatsächliche Bedeutung des Automobilbaus für das Handwerk vor. Es gibt keine Information darüber, inwieweit das Handwerk in der Automobilindustrie (WZ 34), in (anderen) vorgelagerten sowie in nachgelagerten Wirtschaftsbereichen präsent ist und welchen Anteil Hand-

[110] Vgl. Vivavelo (2012).

werksbetriebe an den direkten und indirekten Wertschöpfungs- bzw. Beschäftigungsbeiträgen haben. Im Hinblick auf eine Durchsetzung des Elektro-Autos und die damit verbundenen Konsequenzen für die Automobilherstellung und angrenzende Wirtschaftszweige ist es jedoch auch aus der Perspektive des Handwerks von Interesse, die Abhängigkeit des Wirtschaftsbereichs von der Automobilherstellung zu konkretisieren und möglichst genau zu quantifizieren.

Der Automobilbau dürfte im vorgelagerten Bereich insbesondere für handwerkliche Zulieferer, im nachgelagerten Bereich für das Kfz-Handwerk relevant sein. Der Zulieferbereich ist als Querschnittsbereich in der Handwerksstatistik jedoch nicht direkt abgrenzbar, d.h. nicht identifizierbar. Einer älteren Untersuchung zufolge lag die Zahl der handwerklichen Zulieferbetriebe Mitte der 1990er Jahre schätzungsweise zwischen 20.000 und 25.000. Diese beschäftigten damals rund 600.000 Personen.[111] Diese Schätzung sagt jedoch nichts über den Anteil der Zulieferbetriebe aus, die der Automobilindustrie zuliefern. Zudem kann das Kraftfahrzeuggewerbe nicht ohne weiteres vollständig dem Wirtschaftszweig Kfz-Handel, Instandhaltung und Reparatur zugeordnet werden. Darüber hinaus sind vermutlich auch Handwerksbetriebe aus anderen Gewerben mit der Automobilindustrie verflochten. Erschwerend kommt hinzu, dass die Wirtschaftszweigklassifikation und die Gewerbezweiggliederung der amtlichen Handwerksstatistik nicht kompatibel sind.[112] Die letzte verfügbare Zuordnung dieser Art basiert auf der Gewerbezweiggliederung der Handwerkszählung von 1995 und der Wirtschaftszweigklassifikation von 1993.[113]

Aus diesen Gründen kann die Bedeutung der Automobilindustrie für das Handwerk in dieser Arbeit nur annähernd geschätzt werden, und zwar über eine Ermittlung der Handwerksbetriebe, die in Wirtschaftszweigen tätig sind, welche

- direkt der Automobilindustrie (WZ 34) zugeordnet werden können,
- dem bedeutendsten nachgelagerten Bereich (Handel, Instandhaltung u. Reparatur von Kfz) angehören oder
- zu den wichtigsten Vorleistungslieferanten der Automobilindustrie zählen.[114]

Danach ergibt sich für die Automobilindustrie (WZ 34) und für den Bereich Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kfz (WZ 50) folgendes Bild (vgl. Tab. 12). Die

---

111 Vgl. Dornieden (2001), S. 9.

112 Dies liegt primär an der unterschiedlichen Abgrenzung der beiden Klassifikationen, vgl. Statistisches Bundesamt (2011a), S. 7.

113 Diese Zuordnung wurde vom Statistischen Bundesamt erstellt und den Autoren freundlicherweise vom Zentralverband des Deutschen Handwerks zur Verfügung gestellt, vgl. Statistisches Bundesamt (o.J.).

114 Grundlage sind hier die Ausarbeitungen von Legler u.a. (2009) und die letzte verfügbare Zuordnung der Gewerbezweige des Handwerks (HZ 1995) zu den Nummern der Wirtschaftszweigklassifikation (WZ 1993).

Gewerbe, die diesen beiden Wirtschaftszweigen zugeordnet wurden, stammen überwiegend, aber eben nicht ausschließlich, aus dem Kraftfahrzeuggewerbe. Des Weiteren wurden Maler und Lackierer sowie, jedoch mit jeweils nur geringer Bedeutung, Sattler bzw. Modellbauer entsprechend eingeordnet. Die Anteile der Handwerksunternehmen der aufgeführten Gewerbe, die zum Zeitpunkt der Erhebung (1994) in den Wirtschaftszweigen tätig waren, finden sich in Spalte 4 der Tabelle. Diese Anteile wurden auf die Ergebnisse der Handwerkszählung von 2008 übertragen, um auf diese Weise die Zahl der Handwerksunternehmen in den aufgeführten Gewerben zu ermitteln, die im Jahr 2008 direkt in der Automobilindustrie (WZ 34) oder im Bereich Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kfz (WZ 50) tätig waren.

Die Berechnungen ergeben eine Zahl von knapp 50.000 Handwerksunternehmen, die den beiden Wirtschaftszweigen zugeordnet werden können. Dies sind 8,6% der Handwerksunternehmen insgesamt. Bezogen auf die Gesamtzahl der Unternehmen des Kraftfahrzeuggewerbes (ohne Zweiradmechaniker) ergibt sich ein Anteil von 92,3 % (vgl. Tab. 12). Die Karosserie- und Fahrzeugbauer, Kraftfahrzeugtechniker sowie die Vulkaniseure und Reifenmechaniker beschäftigten 2008 laut HZ insgesamt knapp 54.000 Personen, was einem Beschäftigtenanteil von immerhin 9,3 % entspricht.

Für den Zulieferbereich jenseits des WZ 34 kann in dieser Studie lediglich konstatiert werden, dass 1994 knapp 42.000 Handwerksunternehmen (7,6 %) in Wirtschaftszweigen tätig waren, die wichtige Vorleistungslieferanten für die Automobilindustrie sind.[115] Welcher Anteil dieser Unternehmen tatsächlich handwerkliche Zulieferer waren und wie hoch der Anteil der Automobilzulieferer unter letzteren war, kann mithilfe der vorliegenden Zahlen nicht festgestellt werden. Da die Gewerbezweiggliederungen der Handwerkszählungen von 1995 und 2008 auch erhebliche Unterschiede für diese Handwerkszweige aufweisen, war eine Übertragung der Anteile wie im Falle der WZ 34 und WZ 50 im Rahmen dieser Studie nicht möglich.

[115] Eine entsprechende Auflistung der Gewerbezweige und ihre Zuordnung zu den Wirtschaftszweigen in Tabellenform kann bei den Autoren angefragt werden.

Tab. 12: Die Bedeutung der Automobilindustrie für das Handwerk gemäß der Wirtschaftszweigklassifikation

WZ 2003 (WZ 93)[1,3]	Branche[1,3]	Entspricht laut HZ 1995[4]		Entspricht laut HZ 2008[2]			
		Gewerbezweig	Anteil Unternehmen mit Tätigkeit im WZ	Anlage	Gewerbezweig	Unternehmen gesamt	**Anzahl Unternehmen im WZ lt. Anteil 1994**
34	**Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen**						
34.1	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenmotoren	020 Karosserie- und Fahrzeugbauer	0,018	A 15	Karosserie- und Fahrzeugbauer	4.076	73
34.2	Herstellung von Karosserien, Aufbauten und Anhängern	020 Karosserie- und Fahrzeugbauer	0,202	A 15	Karosserie- und Fahrzeugbauer	4.076	823
34.3	Herstellung von Teilen und Zubehör für Kraftwagen und Kraftwagenmotoren	057 Modellbauer	0,004	B1 14	Modellbauer	529	2
50	**Kraftfahrzeughandel; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen; Tankstellen**						
50.1	Handel mit Kraftwagen	020 Karosserie- und Fahrzeugbauer	0,057	A 15	Karosserie- und Fahrzeugbauer	4.076	231
		026 Kfz-Mechaniker 027 Kfz-Elektriker	0,318	A 20	Kraftfahrzeugtechniker	46.550	14.816
50.2	Instandhaltung und Reparatur von Kraftwagen	015 Maler und Lackierer	0,067	A 10	Maler und Lackierer	36.419	2.450
		020 Karosserie- und Fahrzeugbauer	0,671	A 15	Karosserie- und Fahrzeugbauer	4.076	2.735
		026 Kfz-Mechaniker 027 Kfz-Elektriker	0,603	A 20	Kraftfahrzeugtechniker	46.550	28.076
		080 Sattler 081 Feintäschner	0,048	B1 26	Sattler und Feintäschner	1.062	51
		125 Vulkaniseure und Reifenmechaniker	0,342	A 41	Vulkaniseure und Reifenmechaniker	589	201
50.3	Handel mit Kraftwagenteilen und -zubehör	027 Kfz-Elektriker	0,001	A 20	Kraftfahrzeugtechniker	46.550	65
		125 Vulkaniseure und Reifenmechaniker	0,394	A 41	Vulkaniseure und Reifenmechaniker	589	232
					Summe	89.225	**49.757**
					Anteil an Unternehmen der aufgeführten Gewerbe in % (HZ 2008)		55,77
					Anteil an den Unternehmen des Kraftfahrzeuggewerbes (ohne Zweiradmechaniker) in % (HZ 2008)		92,27
					Anteil an Handwerksunternehmen, A + B1, gesamt in % (HZ 2008)		8,62

Quelle: [1] Legler u.a. (2009), [2,3,4] Statistisches Bundesamt (2011a, 2002, o.J.), eigene Berechnungen.

Abschließend sei darauf hingewiesen, dass der Automobilbau zukünftig und mittelbar auch für das Elektrohandwerk interessant werden dürfte, sofern Pkw (und andere Fahrzeuge) mit Elektroantrieb größere Marktanteile für sich beanspruchen. Die effektive Nutzung von Elektroautos ist zwingend verbunden mit einer entsprechenden Ladeinfrastruktur, deren Aufstellung, Installation und Wartung enorme Potenziale für das Elektrohandwerk birgt. Das Elektrohandwerk umfasst laut der Handwerkszählung 2008 knapp 49.000 Unternehmen aus dem Bereich der Elektrotechnik, knapp 7.900 Handwerksunternehmen aus dem Bereich der Informationstechnik und gut 1.000 Elektromaschinenbauer (insgesamt 10 % der Handwerksunternehmen und 9,5 % der Beschäftigten). Insbesondere die Elektrotechniker und die Informationstechniker, zusammen gut 57.000 Handwerksunternehmen (9,8 %, Beschäftigtenanteil 9,1 %), dürften von einer Durchsetzung des Elektroantriebs profitieren.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Automobilindustrie gegenwärtig bedeutende wirtschaftliche Verflechtungen mit dem Handwerk aufweist. Zum überwiegenden Teil sind diese Verflechtungen jedoch indirekter Natur. Etwa 8,6 % der Handwerksbetriebe werden entweder direkt der Automobilindustrie zugerechnet oder gehören dem Bereich Handel, Instandhaltung und Reparatur an. Die Zahl der handwerklichen Automobilzulieferer dürfte diesen Anteil noch weiter erhöhen.[116] Wahrscheinlich können zusätzlich Elektrotechniker und Informationstechniker vom Übergang zur Elektromobilität profitieren, in welchem Ausmaß (Anteil der Betriebe) ist jedoch unklar. Das Handwerk könnte jedoch über ein Engagement im Bereich der Ladeinfrastruktur seinen Tätigkeitsbereich erheblich ausweiten und damit einen völlig neuen Markt erschließen.

4.1.2.2 Bedeutung der Fahrradwirtschaft für das Handwerk

Laut der letzten verfügbaren Zuordnung der Gewerbezweige (HZ 95) zu den Nummern der Wirtschaftszweigklassifikation (WZ 93) ist das Handwerk über das Gewerbe der Zweiradmechaniker mit der Fahrradwirtschaft verbunden. Diese sind ausschließlich in Bereichen des Abschnittes G Handel; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen und Gebrauchsgütern der WZ 93/WZ 2003 tätig. Es gibt hingegen keine Hinweise auf eine Tätigkeit von Handwerksunternehmen im Bereich der Herstellung von Fahrrädern (35.42.1) oder der Zulieferung für die Fahrradindustrie (35.42.2). Die Möglichkeit der Tätigkeit von Handwerksbetrieben in den „übrigen Bereichen“ (vgl. Tab. 11) lässt sich anhand der vorliegenden Daten nicht überprüfen. Gleiches gilt für die Zugehörigkeit von Handwerksunterneh-

[116] Angenommen, die für 1994 ermittelte Zahl der Handwerksunternehmen mit Tätigkeit in Wirtschaftszweigen mit bedeutender Zulieferaktivität für die Automobilindustrie von knapp 42.000 hat sich bis zum Jahr 2008 nicht wesentlich verändert und entspricht zu 100% handwerklichen Zulieferern, dann wäre dies lt. HZ2008 ein Anteil an den gesamten Handwerksunternehmen von 7,2%.

men zum Bereich „Fahrradverkehrsinfrastruktur“, die jedoch für Teile des Bauhandwerks wahrscheinlich sein dürfte.

Tab. 13 fasst die Tätigkeitsbereiche des Zweiradmechaniker-Handwerks zusammen. Genau wie im vorangegangenen Abschnitt werden die Anteile der Handwerksunternehmen in den Wirtschaftszweigen laut HZ 1995/WZ 1993 auf die Daten der Handwerkszählung 2008 übertragen, um für diesen Zeitpunkt in etwa abzuschätzen, welche Bedeutung die Fahrradwirtschaft für das Handwerk hatte. Gemäß den Angaben des Statistischen Bundesamtes lässt sich nur ein kleiner Teil der Handwerksunternehmen des Gewerbes keinem Wirtschaftszweig zuordnen.

Die Handwerkszählung 2008 weist eine Gesamtzahl von knapp 2.500 Handwerksunternehmen im Zweiradmechaniker-Handwerk aus. Die Zahl der Unternehmen in den Bereichen Handel mit Krafträdern und Handel sowie Reparatur von Fahrrädern ist in etwa gleich, Fahrradhandel und –reparatur liegen anteilig mit 53 % etwas höher als der Kraftradhandel. Der Fahrradeinzelhandel hat absolut jedoch eine weitaus höhere Bedeutung als die Fahrradreparatur. In Relation zur Gesamtzahl der Handwerksunternehmen ist der Anteil des Zweiradmechaniker-Handwerks mit 0,4 % insgesamt jedoch gering. Die Zahl der Beschäftigten lag 2008 bei knapp 13.500, dies entspricht einem Beschäftigtenanteil von 0,3 %.

Tab. 13: Das Zweiradmechaniker-Handwerk in der Wirtschaftszweigklassifikation

WZ 2003 (WZ 93)[2,3]	Branche[2,3]	Entspricht laut HZ 1995[3]		Entspricht laut HZ 2008[1]		
		Gewerbezweig	Anteil der Unternehmen mit Tätigkeit im WZ	Anlage	Gewerbezweig	**Anzahl Unternehmen im WZ lt. Anteil 1994**
35.4	**Herstellung von Krafträdern, Fahrrädern und Behindertenfahrzeugen**					
35.41	Herstellung von Krafträdern					
35.42	Herstellung von Fahrrädern					
50	**Kraftfahrzeughandel; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen; Tankstellen**					
50.4	Handel mit Krafträdern	024 Zweiradmechaniker	0,443	A 17	Zweiradmechaniker	1.105
52	**Einzelhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen und ohne Tankstellen); Reparatur von Gebrauchsgütern**					
52.48	Facheinzelhandel, anderweitig nicht genannt (in Verkaufsräumen)					
52.48.7	Einzelhandel mit Fahrrädern, Fahrradteilen und –zubehör	024 Zweiradmechaniker	0,361	A 17	Zweiradmechaniker	901
52.74	Reparatur von sonstigen Gebrauchsgütern					
52.74.1	Reparatur von Fahrrädern	024 Zweiradmechaniker	0,134	A 17	Zweiradmechaniker	335
	Sonstige	024 Zweiradmechaniker	0,062	A 17	Zweiradmechaniker	154
					Summe	**2.494**
	Anteil von Fahrradeinzelhandel und -reparatur am Zweiradmechanikerhandwerk (ohne Sonstige) in % (HZ 2008)					52,79
	Anteil an Handwerksunternehmen, A + B1, gesamt in % (HZ 2008)					0,43

Quelle: [1,2,3] Statistisches Bundesamt (2011a, 2002, o.J.), eigene Berechnungen.

4.2 Gegenwart und Zukunft der Elektromobilität

4.2.1 Gegenwart: Status quo von E-Pkw und E-Bikes

Laut Kraftfahrt-Bundesamt[117] lag der Bestand an Personenkraftwagen (Pkw) zum 1. Januar 2012 bei 42,9 Mio. Pkw. Die Zahl der Hybrid-Fahrzeuge lag zu diesem Zeitpunkt mit 47.642 Fahrzeugen zwar deutlich über der Zahl der Elektrofahrzeuge (4.541 Pkw), ihr Anteil am Pkw-Bestand betrug jedoch lediglich 0,1 %.[118] Im Vergleich zum 1. Januar 2011 ist bei den alternativen Antrieben, insbesondere bei den Elektro-Pkw, hingegen eine gewaltige Dynamik zu erkennen. So hat sich der Bestand an Elektro-Pkw innerhalb eines Jahres nahezu verdoppelt; der Bestand an Hybrid-Fahrzeugen ist um knapp 30 % angestiegen. Die Zahl der neuzugelassenen Elektro-Pkw hat sich im Vergleich der Jahre 2011 und 2010 sogar vervierfacht, während die Neuzulassungen bei den Hybrid-Pkw um knapp 20 % gewachsen sind. Die Anteile der alternativen Antriebe an der Gesamtzahl der Neuzulassungen sind mit 0,07 % (Elektro-Pkw) bzw. 0,4 % (Hybrid-Pkw) jedoch auch weiterhin marginal.

Elektro-Fahrräder haben im Gegensatz zu Elektro- und Hybrid-Pkw bereits heute eine vergleichsweise höhere Marktrelevanz. Im Jahr 2010 waren von mehr als 4 Mio. verkauften Fahrrädern 200.000 Elektrofahrräder. Dies entsprach einem Marktanteil von 5 %. Laut Jahresbericht 2012 des Zweirad-Industrie-Verbands (ZIV) wurden 2011 über 50% mehr E-Bikes, insgesamt 310.000 Stück abgesetzt. Ihr Marktanteil stieg gegenüber dem Vorjahr merklich auf 8 %. Der Fahrradbestand in Deutschland lag laut ZIV im Jahr 2011 bei 70 Mio. Stück und ist in der ersten Dekade des neuen Jahrtausends im Gegensatz zum Pkw-Bestand fast stetig gestiegen (2002: 65 Mio. Stück).[119]

Die Status-quo-Analyse zeigt, dass Elektrofahrräder bereits einen signifikanten Marktanteil von 8 % erreicht haben, während Elektro-Pkw de facto gegenwärtig noch keinen relevanten Markt gefunden haben. Der nächste Abschnitt wirft einen Blick in die Zukunft der Auto- und Elektroautomobilität, national und international. Für die Fahrradwirtschaft liegen entsprechende Szenarien nicht vor.

---

[117] Alle Daten in diesem Abschnitt vgl. Kraftfahrt-Bundesamt Online, *www.kba.de* (Rubrik Statistik, letzter Abruf am 30.08.2012).

[118] Unter Hybridantrieb fallen alle kombinierten Binärantriebe (Benzin/Elektro, Diesel/Elektro, Erdgas/Elektro usw.), die Elektrofahrzeuge umfassen rein Batterie betriebene Fahrzeuge, Plug-in-Hybrid Elektro-Fahrzeuge und solche mit Range Extender, vgl. KBA (2011) sowie Schreiben vom 22.02.2012/Telefonat am 23.02.2012.

[119] Alle Datenangaben vgl. *www.ziv-zweirad.de/newsdossiers.html* (letzter Abruf 30.08.2012).

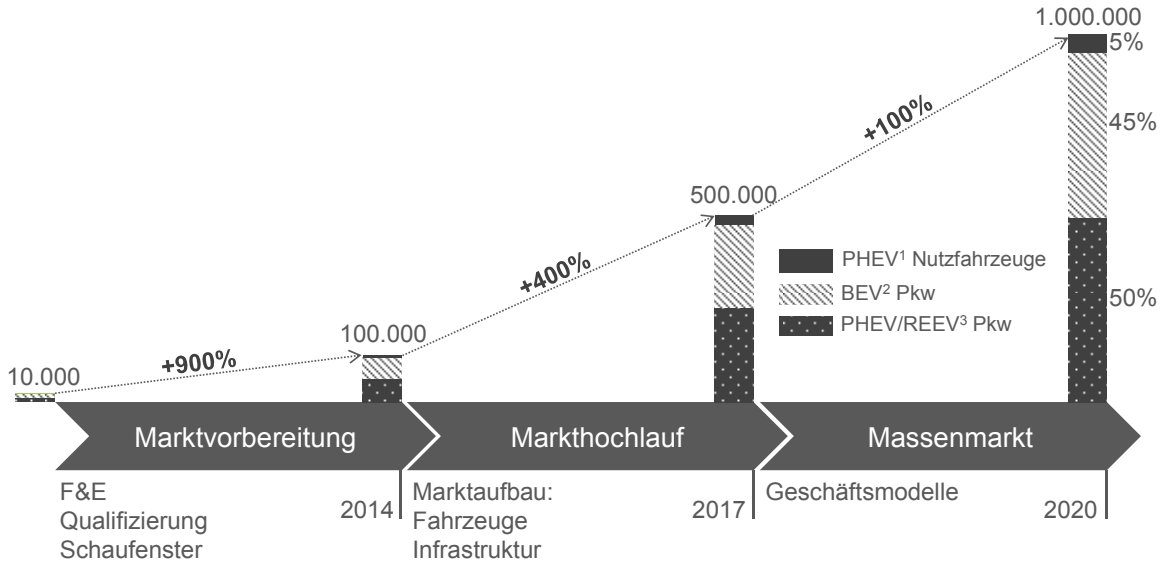
4.2.2 Zukunft: Pkw- und E-Pkw-Szenarien

Für den deutschen und europäischen bzw. Welt-Pkw-Markt liegen jeweils drei Studien vor, die den Zeitraum bis 2030 abdecken. Im Hinblick auf die Szenarien für den deutschen Pkw-Markt wird darauf verwiesen, dass die Studien vor dem Beschluss der Energiewende erstellt wurden. Eine Anpassung entsprechender Indikatoren (bzw. Variablen) dürfte den Entwicklungspfad der Elektromobilität in den Szenarien positiv beeinflussen.

4.2.2.1 Szenarien für den deutschen Automobilmarkt

Als Referenz gelten im Folgenden die Ziele der Bundesregierung: 1 Mio. E-Fahrzeuge bis 2020, 6 Mio. E-Fahrzeuge bis 2030. Bei gleichbleibendem Pkw-Bestand (Stand Januar 2012: 42,9 Mio.) entsprächen diese Zahlen einem Anteil am Pkw-Bestand von 2,3 % im Jahr 2020 und 14 % im Jahr 2030. Die Nationale Plattform Elektromobilität (NPE) trägt als konzertiertes Gremium das 2020-Ziel der Bundesregierung laut ihres jüngsten Fortschrittsberichts mit,[120] Automobilhersteller und Experten schätzten jedoch das Erreichen des Ziels ohne weitere Zuwendungen bzw. Anreize der Bundesregierung, z.B. durch direkte Kaufhilfen, jüngst als äußerst schwierig ein.[121]

Abb. 16: Nationale Plattform Elektromobilität – Markthochlaufkurve Elektrofahrzeuge



[1] PHEV – Plug-In-Hybrid Electric Vehicle; [2] BEV – Battery Electric Vehicle; [3] REEV – Range Extended Electric Vehicle.

Quelle: NPE (2011), eigene Darstellung.

[120] Vgl. NPE (2012).

[121] Vgl. *www.sueddeutsche.de/auto/elektroauto-gipfel-im-kanzleramt-es-ist-ein-langer-marsch-1.1483527* (letzter Abruf 12.11.2012).

Die NPE hatte bereits in ihrem zweiten Bericht eine Markthochlaufkurve präsentiert,[122] die zeigt, wie sich entlang der Meilensteine 100.000 E-Fahrzeuge bis 2014 und 500.000 E-Fahrzeuge bis 2017 der Bestand der Elektrofahrzeuge entwickeln müsste, um das 1-Mio-Ziel im Jahr 2020 zu erfüllen (vgl. Abb. 16). Nach Meinung der NPE „stellt [die Markthochlaufkurve] eine plausible Entwicklung dar, die insbesondere auch die wahrscheinliche Technologieentwicklung sowie die Erwartungen der Strategie- und Vertriebsbereiche der beteiligten Autohersteller widerspiegelt".[123] Die Abbildung zeigt zusätzlich, wie der Bestand im Beobachtungszeitraum wachsen müsste und welche Handlungsfelder in den drei Phasen jeweils Vorrang genießen.

Die in der Markthochlaufkurve gezeigte Entwicklung ist eine Soll-Entwicklung auf Basis des 1-Mio-Ziels. Im Folgenden werden mögliche Verläufe für die „tatsächliche" Entwicklung der Elektromobilität aufgezeigt, die vor dem Hintergrund der potenziellen Entwicklung verschiedenster Einflussfaktoren wahrscheinlich ist. Die vorliegenden Studien greifen dafür auf die so genannte Szenario-Technik zurück:

*Die **Szenario-Technik** versucht ähnlich wie die Prognose-Technik Aussagen über die Zukunft zu ermöglichen. Prognosen versuchen die Zukunft möglichst genau vorherzusagen und liefern eine konkrete Kennziffer für die Entwicklung einer betrachteten Einheit, also die höchstwahrscheinliche Zukunft.[124] Die Szenario-Methode entwirft dagegen „multiple Zukünfte", die dazugehörigen Szenarien beschreiben entsprechend „alternative Entwicklungspfade".[125] Die Szenario-Technik beruht auf der Annahme, dass die Zukunft „inhärent ungewiss"[126] und demzufolge nicht konkret vorhersagbar ist.*

Wie entwickelt sich der Markt für Elektro-Pkw in Deutschland in diesen Szenarien? Zur Entwicklung der Neuzulassungsanteile der verschiedenen Antriebsarten auf dem deutschen Markt haben das Institut für Automobilwirtschaft (IFA)[127] ein Szenario und Shell[128] zwei Szenarien vorgelegt (vgl. Tab. 14). Das Zeitenwende-

---

122 Vgl. NPE (2011).

123 Ebenda, S. 32.

124 Prognosen zur wirtschaftlichen Entwicklung lauten bspw.: Die Wirtschaft wird im nächsten Jahr um 2 % wachsen oder die Arbeitslosigkeit wird im nächsten Quartal bei 6 % liegen.

125 Shell (2009), S. 7.

126 Ebenda.

127 Vgl. IFA (2010): Mittleres Global-Szenario (bspw. langfristig verbindliche Klimaschutzziele, kontinuierlich steigende Ölpreise, hohe Mobilitätsnachfrage usw.) unter Berücksichtigung von Besonderheiten des deutschen Marktes (hohe Dieselaffinität, geringe Vollhybrid-Akzeptanz, keine Kaufhilfen).

128 Vgl. Shell (2009): Trend-Szenario (unverbindliche Klimapolitik, Forcierung etablierter Energieträger, keine Maßnahmen zur Beeinflussung der Energienachfrage, geringe Anforderungen an Umweltverträglichkeit und Verbrauch im Mobilitätsbereich) und Alternativ-Szenario (Durchbruch in der weltweiten Klimapolitik, fiskalische Anreize für

Szenario des IFA und das Alternativ-Szenario von Shell sind hinsichtlich der Gewichtung der verwendeten Indikatoren in etwa gleichwertig: verbindliche Klimaschutzziele, Förderung alternativer Antriebe, Forcierung erneuerbarer Energieträger usw. Sie sind vor dem Hintergrund der Energiewende auch als realistisch einzuschätzen, wohingegen das Shell-Trend-Szenario aufgrund seiner auf konventionellen Energieträgern basierenden Wirtschaft und Mobilität sowie einer unverbindlichen Klimapolitik als überholt gelten kann.

So ist es auch nicht überraschend, dass laut Shell-Trend-Szenario elektrische Antriebe bei den Neuzulassungen weder im Jahr 2020 (1,5 %) noch 2030 (2,5 %) eine signifikante Bedeutung haben werden. Auch in den beiden anderen Szenarien, die sehr viel stärker die derzeitige Entwicklung widerspiegeln, läge der Anteil der Elektro-Pkw an den gesamten Neuzulassungen im Jahr 2020 lediglich bei etwa 3 %. Dies entspräche bei einer Neuzulassungszahl von insgesamt 3 Mio. Pkw einer Zahl von 90.000 bis 100.000 Elektro-Pkw. Auf Basis dieser Zahlen kommen beide Studien zu dem Ergebnis, dass der Bestand an Elektro-Autos im Jahr 2020 deutlich unterhalb einer Million liegen werde, laut IFA-Studie bei 420.000 Stück.

Tab. 14: Pkw-Szenarien für den deutschen Neuzulassungsmarkt

	IFA-Studie			**Shell-Studie**			
Anteile in %		Szenario II: Zeitenwende		Trend-Szenario Automobile Anpassung		Alternativ-Szenario Auto-Mobilität im Wandel	
	2010	**2020**	**2030**	**2020**	**2030**	**2020**	**2030**
Otto	**95,0**	92,0	46,4	42,3	36,7	35,1	17,0
Diesel				48,5	36,8	41,0	17,5
Hybrid	**5,0**	5,0	10,2	5,5	20,0	17,4	50,0
Elektro	**0,0**	3,0	22,0	~1,5	2,5	3,3	10,0
Sonstige (Erdgas, Flüssiggas)	---	---	---	~2,2	4,0	3,2	5,5
Neuzulassungen (Mio. Einheiten)	**2,95**	**3,0**	**2,85**	---	---	---	---

Quelle: IFA (2010), Shell (2009), eigene Darstellung.

Für das Jahr 2030 sagen beide Szenarien einen deutlich höheren Zulassungsanteil von Elektro-Pkw voraus, die Anteile divergieren zwischen den Studien jedoch erheblich. Laut Shell-Alternativ-Szenario läge dieser Anteil bei 10 %, im IFA-Szenario bei 22 %. Interessant sind die beträchtlichen Unterschiede in den Hybrid-Anteilen in den beiden Studien, die möglicherweise einen Teil der Differenz bei den Elektroantrieben erklären. Die IFA-Studie argumentiert in diesem Zusammen-

alternative Antriebe, Forcierung alternativer Energieträger, systematische Energiepolitik: Anreize zur Energieeinsparung und Klimagas-Reduktion).

hang mit der hohen Dieselaffinität der Deutschen, die eine Durchsetzung des Voll-Hybrid als direkte Konkurrenz zum Diesel erschwert.[129]

Ein Anteil von 22 % an den Neuzulassungen entspräche zwar einer beachtlichen Zahl von knapp 630.000 neu zugelassenen Elektro-Pkw im Jahr 2030. Das Ziel der Bundesregierung, im Jahr 2030 einen Bestand von 6 Mio. E-Autos zu erreichen, würde allerdings auch in diesem Positiv-Szenario weit verfehlt.

Eine Analyse des Marktforschungs- und Beratungsunternehmens Technomar[130] zeigt zwar genau wie die IFA- und Shell-Szenarien, dass E-Fahrzeuge 2020 eine noch sehr geringe Marktrelevanz haben dürften. Für 2030 führt das so genannte Lithium-Ionen-Szenario jedoch zu einem gänzlich anderen Ergebnis. Es basiert auf der Annahme, dass die Lithium-Ionen-Technologie 2020 ihren Durchbruch hat. Die deutsche Automobilindustrie konzentriert sich jedoch auf konventionelle Antriebe und hat bereits vor 2020 gegenüber den Wettbewerbern zwei Jahre Rückstand im Bereich der Hybrid- und Elektroantriebe.[131] Der Technologie-Durchbruch wird sich deshalb zwar sehr positiv auf die Rolle alternativer Antriebe auf dem deutschen Pkw-Markt auswirken, allerdings zuungunsten der deutschen Automobilhersteller, deren Anteil am Kfz-Bestand von zwei Drittel auf 30 % sinkt. Auf Basis dieses Szenarios läge der Anteil der mehrheitlich nicht-deutschen Elektro-Autos am gesamten Kfz-Bestand im Jahr 2030 bei über 50 %. Gemessen am aktuellen Kfz-Bestand von knapp 52 Mio. (darunter 83 % Pkw)[132], wäre das Ziel der Bundesregierung um das Vierfache übertroffen.

Deutsche Hersteller sowie Zulieferer wären bei dieser Entwicklung jedoch enorm gefährdet, ganz zu schweigen von dem Potenzial von 30.000 zusätzlichen Arbeitsplätzen, die laut Nationaler Plattform Elektromobilität „bis zum Jahr 2020 in der Automobil- und Zulieferindustrie sowie im Bereich Infrastruktur“ entstehen können.[133]

Gemäß der IFA- und Shell-Szenarien werden im Jahr 2020 keine Million Elektro-Pkw auf Deutschlands Straßen fahren. Im Jahr 2030 werden Elektro-Pkw einen signifikanten Marktanteil haben. Diese Signifikanz variiert allerdings erheblich zwischen den Studien (10 % bzw. 22 % Neuzulassungsanteil, 50 % Bestandsanteil). Das IFA- und das Technomar-Szenario zeigen zudem, dass auf Basis der im Jahr 2030 wahrscheinlichen E-Auto-Anteile, Elektro-Autos bereits vor 2030 relevante

---

129 Vgl. IFA (2010), S. 9.

130 Vgl. Technomar (2010).

131 Die Annahmen basieren auf der beobachteten Marktentwicklung zum Zeitpunkt der Entstehung der Studie.

132 Vgl. Kraftfahrt-Bundesamt Online, www.kba.de (Rubrik Statistik, letzter Abruf 10.09.2012).

133 NPE (2011), S. 31.

Marktvolumina haben dürften. Der deutsche Elektro-Automobilmarkt ist nach Aussage dieser beiden Studien folglich bereits mittelfristig interessant.

Das Technomar-Szenario zeigt aber auch, dass das Leitmarktziel der Bundesregierung (und der NPE) mit Blick auf die aktuelle Wettbewerbssituation Deutschlands keineswegs ein Selbstläufer ist. Darüber hinaus ist die deutsche Automobilindustrie, die 60% ihrer Produktion exportiert, stark abhängig von der internationalen Nachfrageentwicklung im Bereich der Elektromobilität. Es ist aus diesen Gründen sinnvoll, neben Szenarien für den deutschen Automobilmarkt auch solche für den Welt-Automobilmarkt zu betrachten.

4.2.2.2 Szenarien für den europäischen und Welt-Automobilmarkt

Für den Welt-Automobilmarkt hat das IFA drei Szenarien vorgelegt (vgl. Tab. 15). Die Szenarien unterscheiden sich insbesondere hinsichtlich der Schlüsselvariablen Klimapolitik/CO_2-Grenzwerte, Marktstrategien der Automobilhersteller, relative Total Cost of Ownership (TCO)[134]/Ölpreisentwicklung sowie die zu erwartende Nutzerakzeptanz. Entsprechend unterliegt das Strukturbruch-Szenario den strengsten bzw. weitreichendsten Annahmen im Hinblick auf den Wandel zu einer nachhaltigen Mobilität. Im Vergleich zum Zeitenwende-Szenario steigt vor allem die Nutzerakzeptanz gegenüber alternativen Antrieben überproportional an, was insbesondere auf neue Akteure mit innovativen Geschäftsmodellen zurückzuführen ist. Mit Blick auf die aktuelle Entwicklung der Elektromobilität und die potenzielle „Strahlkraft" der Energiewende für andere Staaten, sind das Zeitenwende- und das Strukturbruch-Szenario besonders relevant.

Die Tab. 15 zeigt: Je „nachhaltiger" das Szenario, desto moderater entwickelt sich der globale Pkw-Absatz insgesamt und desto stärker fällt die Verschiebung zugunsten des Elektroantriebs aus. Im Vergleich zum deutschen Pkw-Markt (Zeitenwende-Szenario) ist zu beobachten, dass der globale Elektromobilitätsmarkt selbst im Evolution-Szenario im Jahr 2020 eine vergleichsweise höhere Bedeutung hat als der deutsche, d.h. „[i]m Vergleich zur globalen Entwicklung wird die Ausbreitung alternativer Antriebstechnologien in Deutschland langsamer verlaufen".[135] In den Zeitenwende- und Strukturbruch-Szenarien hätten Elektro- und Plug-in-Hybride bereits im Jahr 2020 ein globales Marktvolumen von 5,6 Mio. (8 %) bzw. 8,6 Mio. (13 %) Pkw. Global gesehen wäre die Elektromobilität gemäß dieser beiden Szenarien also bereits um 2020 ein interessanter, weil relevanter Markt.

---

[134] Halterkosten für ein Fahrzeug: In Deutschland üblicherweise Restwertverlust (Abschreibung), Kraftstoff, Steuern, Versicherung, Wartung und Reparatur, vgl. IFA (2010), S. 46.

[135] IFA (2010), S. 9. Die Studie verweist hier erneut auf die hohe Diesel-Affinität der Deutschen, aber auch fehlende Kaufanreize für E-Autos.

Tab. 15: IFA – Szenarien für den Welt-Automobilmarkt (Neuzulassungen)

Anteile in %		Szenario I: Evolution		Szenario II: Zeitenwende		Szenario III: Strukturbruch	
	2010	**2020**	**2030**	**2020**	**2030**	**2020**	**2030**
Verbrennungsmotor[1]	**95,0**	79,0	65,0	77,0	59,0	67,0	20,0
Voll-Hybrid	**5,0**	15,0	20,0	15,0	13,0	20,0	28,0
Plug-in-Hybrid mit Range Extender	**0,0**	4,0	10,0	5,0	20,0	8,0	40,0
Elektroauto[2]/Brennstoffzelle	**0,0**	2,0	5,0	3,0	8,0	5,0	12,0
Weltmarkt gesamt (Mio. Einheiten)	**54,3**	**74,1**	**87,4**	**70,4**	**78,7**	**66,7**	**70,0**

[1] Benzin, Diesel, alternative Kraftstoffe: mit "milder" Hybridisierung.
[2] Batteriebetrieben.

Quelle: IFA (2010), eigene Darstellung.

Die Unternehmensberatung A.T. Kearney zeichnet in einem mittleren Szenario ein ähnliches Bild von der Durchsetzung des elektrifizierten Antriebsstranges wie das IFA-Zeitenwende-Szenario und sieht den Anteil der Elektro- und Plug-in-Hybrid Fahrzeuge an der europäischen Fahrzeugproduktion im Jahr 2020 bei 10 % (Amerika 9 %, Asien 8 %).[136] Eine Szenario-Studie der Wirtschaftsprüfungsgesellschaft PricewaterhouseCoopers (PwC) kommt hingegen zu dem Ergebnis, dass das Weltmarktvolumen von Elektrofahrzeugen im Jahr 2020 lediglich zwischen 740.000 und 2,4 Mio. Fahrzeugen liegen wird.[137]

Im Rückblick der Pkw-Szenarien für den deutschen und globalen Markt dominieren vier Beobachtungen:

- Das Marktvolumen von E-Fahrzeugen wird in Deutschland nach übereinstimmender Meinung in den drei betrachteten Studien 2020 eher unterhalb der 1-Million-Marke liegen.
- Für 2030 zeigen die für die derzeitige Entwicklung relevanten Szenarien eine markante Bedeutungssteigerung der Elektromobilität gegenüber 2020. Außer im Technomar-Szenario würde das 6-Mio-Ziel der Bundesregierung jedoch nicht erreicht.

---

136 Vgl. A.T. Kearney (2009). Das Szenario „Moderate Drive for Change“ simuliert die – nach damaligem Stand – wahrscheinliche Entwicklung, bspw. einen Ölpreis von 128$/Barrel (2020), eine Abnahme der Batteriekosten von durchschnittlich 4 % p.a., globale CO_2-Gesetzgebung und mittlere „time to market“ (Produktentstehungszeit/-prozess). Ergebnisse der beiden anderen Szenarien liegen in der genannten Veröffentlichung nicht vor.

137 Vgl. PricewaterhouseCoopers u. Fraunhofer IAO (2010). Die Szenarien werden in der genannten (kostenlosen) Veröffentlichung nicht näher beschrieben, sondern deren Ergebnisse lediglich grafisch dargestellt: Downside-Szenario 0,8 % E-Fahrzeuganteil am Weltmarktvolumen (740.000), Baseline-Szenario 1,6 % (1,5 Mio. Fahrzeuge) sowie Upside-Szenario 2,6 % (2,4 Mio. Fahrzeuge). PwC schätzt, dass der Pkw-Absatz im Jahr 2020 bei über 90 Mio. Stück liegen wird.

- Global kann das Marktvolumen von E-Fahrzeugen bereits 2020 relevant sein und Größenordnungen von 5,6 Mio. bzw. 8,6 Mio. Fahrzeugen erreichen.
- Die Technologieführerschaft der deutschen Automobilhersteller ist laut Technomar-Szenario kein Selbstläufer und zeigt die Notwendigkeit rechtzeitiger Weichenstellungen.

4.3 Auswirkungen der Elektromobilität auf handwerksrelevante Wirtschaftszweige

Wie verändert die Elektromobilität die Automobilindustrie und die Fahrradindustrie sowie mit ihnen verbundene Wirtschaftszweige? Was verändert sich? Wer kann gewinnen? Wer verliert möglicherweise? Welche neuen Akteure kommen ins Spiel? Welche Auswirkungen haben diese Entwicklungen für Handwerksbetriebe in den betroffenen Gewerben?

4.3.1 Auswirkungen der Elektromobilität auf die Automobilwirtschaft

4.3.1.1 Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen (WZ 34) und sonstige Zulieferer

Etwa 900 Handwerksunternehmen aus dem Karosserie- und Fahrzeugbau sind im Bereich der Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen, primär in der direkten Zulieferung tätig (WZ 34.2) (vgl. Tab. 12). Eine ungefähre Zahl der handwerklichen Automobilzulieferer jenseits des WZ 34 konnte im Rahmen dieser Studie nicht geschätzt werden. Aber auch hier werden vermutlich etliche Handwerksbetriebe von den Entwicklungen in der Automobilindustrie betroffen sein.

Entscheidend ist, inwieweit sich das Elektroauto von einem Pkw mit konventionellem Antrieb unterscheidet und welche Auswirkungen die zunehmende Elektrifizierung des Antriebsstranges[138] auf die Wertschöpfungsstruktur, also auf Hersteller und Zulieferer hat. Klar scheint zu sein, dass rein Batterie betriebene Elektroautos zu einem „Umbruch“ in der Wertschöpfungskette führen werden.[139] Die Frage allerdings, „welches aus Herstellersicht die Kernkompetenzen beim Elektroauto [sein] (…) und welche Systeme und Komponenten zugekauft werden (…) [,] lässt sich aus heutiger Sicht kaum beantworten“.[140]

Die Unternehmensberatung A.T. Kearney legt in ihrem mittleren Szenario zur Elektrifizierung des Antriebsstranges dar, wie die Wertschöpfungsstruktur bei der

---

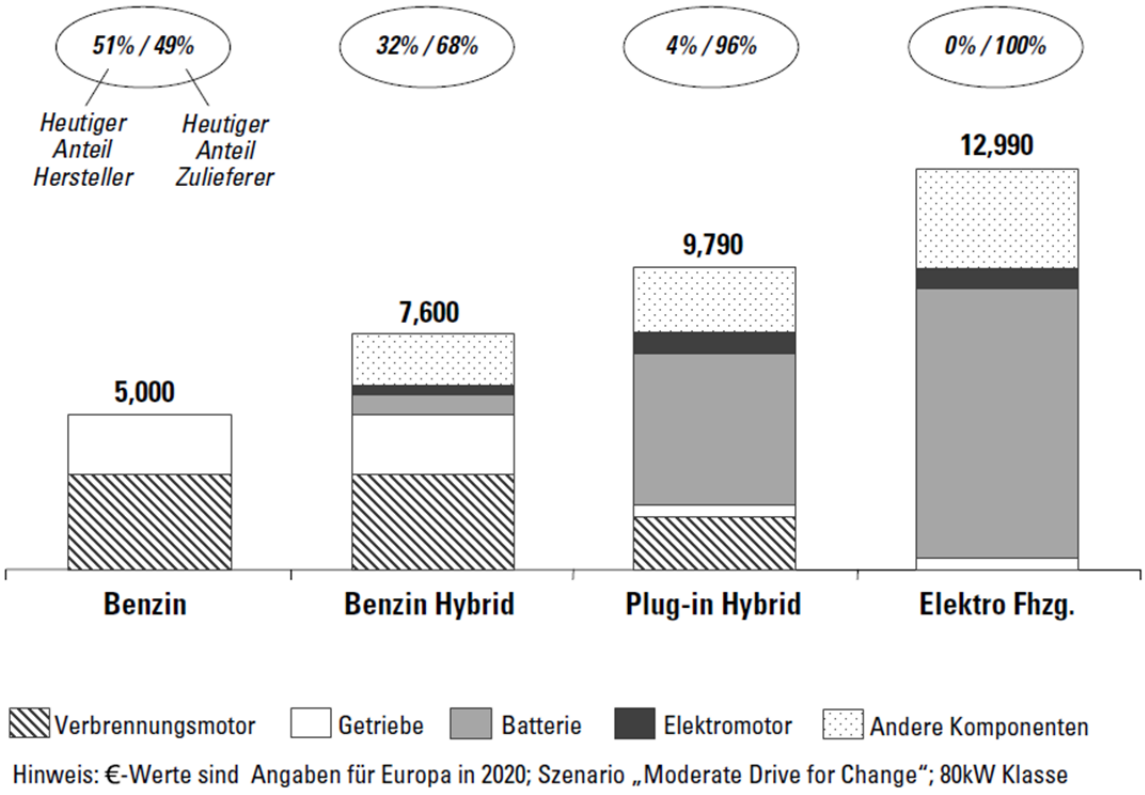
[138] Dazu gehören Speichersystem, Leistungselektronik, Steuerung, Elektromotor und Getriebe, vgl. BMWi (2011), S. 25.

[139] Dispan u.a. (2009), S. 231.

[140] Ebenda.

Antriebstechnologie im Jahr 2020 aussehen kann (vgl. Abb. 17).[141] Liegt der Hersteller-Anteil bei Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor heute bei 51 %, so sinkt dieser Anteil bei Hybrid/Benzin-Fahrzeugen auf ein Drittel, bei Plug-in Hybriden und Elektrofahrzeugen sogar auf 4 % bzw. 0 %. Die Abbildung zeigt ebenfalls, dass das Wertschöpfungsvolumen des Antriebsstranges eines Elektro-Fahrzeuges dasjenige eines herkömmlichen Benziners im Jahr 2020 um mehr als das Doppelte übersteigen wird. Dies liegt primär an den hohen Batteriekosten sowie am Wertschöpfungsumfang neuer Komponenten.

Abb. 17: Entwicklung von Wertschöpfungsstruktur und -umfang beim Antriebsstrang



Quelle: A.T. Kearney (2009), Darstellung angepasst.

Für Zulieferbetriebe bestehen folglich Potenziale auf zwei Ebenen: Hinsichtlich der Veränderung der Wertschöpfungsstruktur und hinsichtlich des Wertschöpfungsumfangs. Einschränkend muss jedoch hinzugefügt werden, dass der höchste Wertschöpfungsanteil im Antriebssystem von Elektro-Fahrzeugen bei der Batterie liegt, der zwar bereits „heute fest in der Hand der Zulieferer" ist,[142] die Top-Anbieter jedoch auf asiatischen Märkten zu finden sind.[143] Im Zuge des technischen

[141] Vgl. A.T. Kearney (2009).
[142] Ebenda (2009), S. 6.
[143] Vgl. ebenda, S. 7.

Fortschritts ist längerfristig aber mit sinken Batteriekosten zu rechnen. Es kommen andere Komponenten hinzu, die auch zum Wertschöpfungswachstum beitragen, insgesamt jedoch „überwiegt beim Elektroauto die Zahl der ersatzlos gestrichenen Teile“.[144] Die Tab. 16 verdeutlicht detailliert, welche Komponenten wegfallen, welche sich stark verändern und welche hinzukommen werden.

Tab. 16: Technologische Veränderungen durch Elektrifizierung

Was fällt weg?	Was wird stark verändert?	Was kommt hinzu?
Verbrennungsmotor: Motorblock, Kolben, Dichtungen, Ventile, Nockenwelle, Ölwanne, Ölfilter, Lager usw. **Tanksystem** **Einspritzanlage** **Kupplung** **Abgasanlage** **Nebenaggregate:** Ölpumpe, Turbolader, Lichtmaschine usw.	**Getriebe** **Radaufhängung** **Kraftübertragung** **Klimaanlage, Heizung** **Kühlwasserpumpe** **Wärmedämmung**	**Elektromotor** (und weitere Antriebselemente) **Batteriesystem:** Akkumulator Batteriemanagement **Leistungselektronik**

Quelle: Dispan u.a. (2009), eigene Darstellung.

Deutsche Zulieferer auf der ersten, aber auch auf nachgelagerten, Ebenen müssen demnach frühestmöglich diese Veränderungen antizipieren, um nicht den Anschluss zu verlieren. Dies gilt sowohl für ihre nationale als auch internationale Wettbewerbsfähigkeit. Eine Erhebung bei baden-württembergischen Zulieferfirmen aus dem Jahr 2010 zeigt allerdings, dass insbesondere kleine Zulieferer mit unter 100 Beschäftigten sich bislang kaum oder nur mit geringer Kapazität mit dem Thema Elektromobilität befassen (79 %), kaum Informationsquellen jenseits der Fachpresse und Kundeninformationen nutzen (lediglich 22 % greifen auf Forschungsergebnisse zurück) und sich möglicherweise auch deshalb nur etwa zur Hälfte überhaupt von den Entwicklungen betroffen sieht.[145] Während die großen Zulieferer (500 und mehr Beschäftigte) laut Erhebung nahezu flächendeckend durch Innovationsanstrengungen darauf vorbereitet sind, zukünftig wegfallende Komponenten durch für Elektroautos relevante Teile zu ersetzen, so hat lediglich ein Drittel der kleinen Zulieferfirmen entsprechende Maßnahmen in Angriff genommen. Aus diesem Grund „dürfte die Gruppe kleiner und mittlerer Automobilzulieferer, die sich bereits aktuell als Lieferant von elektromobilitätsrelevanten

144 Dispan u.a. (2009), S. 230.

145 Vgl. Zanker u.a. (2011).

Zulieferteilen positionieren kann, vergleichsweise gering sein“.[146] Es ist anzunehmen, dass ähnliche Beobachtungen auch für Zulieferfirmen anderer Automobilcluster gelten, ebenso für handwerkliche Zulieferer, die in der Breite auch eher klein sein dürften.

Insgesamt ist die Elektromobilität für (handwerkliche) Zulieferer sowohl mit Chancen als auch mit Risiken verbunden (vgl. Tab. 17). Auch wenn gegenwärtig noch kein Markt für Elektro-Pkw existiert, deuten viele Faktoren darauf hin, dass zum einen entsprechende Weichenstellungen hin zu einer steigenden Bedeutung der Elektromobilität (trotz Technologieoffenheit) vonseiten vieler Unternehmen bereits getätigt wurden und zum anderen sich die Automobilherstellungslandschaft stark verändert. Kleine und mittlere Unternehmen, insbesondere auch Handwerksbetriebe dürfen hier nicht den Anschluss verlieren.

Tab. 17: Elektromobilität – Chancen und Risiken für (handwerkliche) Zulieferer

Chancen	Herausforderungen
• Entwicklung Wertschöpfungsstruktur zugunsten Zulieferer • Wachstum Wertschöpfungsumfang • Neue Komponenten → Antizipation • Forschungsförderung KMU/Handwerk, vgl. BMWi (2011) • Kooperation (mit neuen Akteuren)	• (Inter-)Nationale Wettbewerbsfähigkeit (kleiner) Zulieferer → Batterie • (Inter-)Nationale Wettbewerbsfähigkeit Hersteller • Wegfall Komponenten > Zahl neue Komponenten • Neue Akteure (Marktanteile)

Quelle: Eigene Zusammenstellung.

4.3.1.2 Kraftfahrzeughandel; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen

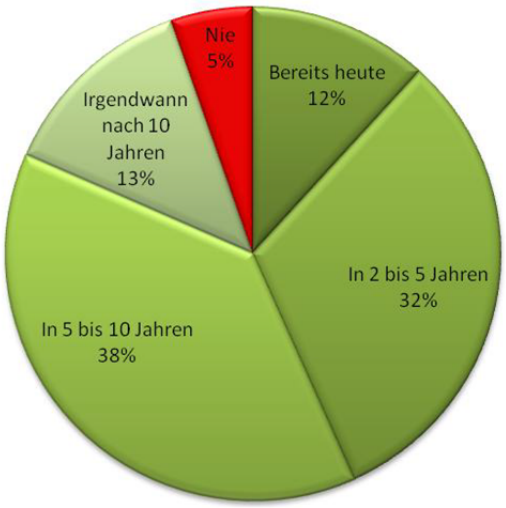
Nach den Schätzungen in Abschnitt 4.1.2.1 sind etwa 8,5 % der Handwerksbetriebe oder knapp 49.000 Unternehmen im Bereich Handel und Reparatur von Kraftfahrzeugen tätig (WZ 50), darunter gut zwei Drittel im Bereich Instandhaltung und Reparatur. Dieser Wirtschaftszweig ist damit insgesamt von höherer Relevanz für das Handwerk als der Bereich der Automobilherstellung und Zulieferung und wird folglich auch vergleichsweise stärker von der Elektromobilität betroffen sein. Die Chancen und Risiken des Wandels zur Elektrifizierung des Antriebsstrangs werden für diesen Bereich primär aus Sicht der betroffenen Betriebe erörtert. Die Analyse stützt sich zunächst auf Ergebnisse aus einer im Jahr 2010 durchgeführten Befragung von Auto-Werkstätten, die zum großen Teil Handwerksbetriebe sein

[146] Ebenda, S. 9.

dürften. Ergänzt werden die Erkenntnisse durch eine weitere Umfrage bei Autohäusern aus dem Jahr 2011.[147]

Grundsätzlich scheint das Interesse der Werkstätten an Hybrid- bzw. E-Autos stärker ausgeprägt zu sein als dies bei den kleinen Zulieferern der Fall ist. Bereits 2010 gaben 60,6 % der befragten Werkstätten an, sich „aktiv über den Stand der Technik zu informieren“. Lediglich 16,5 % zeigten „kein Interesse“. Auch waren 45% der Werkstätten der Meinung, dass E-Autos „bereits heute“ (12 %) oder zumindest „in 2 bis 5 Jahren“ wirtschaftlich interessant sind bzw. werden (vgl. Abb. 18). Im Hinblick auf die derzeitige Marktlage, insbesondere bei rein elektrisch angetriebenen E-Pkw und Plug-in-Hybriden, dürften die Optimisten aus der Befragung von 2010 allerdings heute noch kein Geld mit diesen Technologien verdienen.

Abb. 18: Ab wann werden E-Autos aus Sicht der Werkstätten interessant?

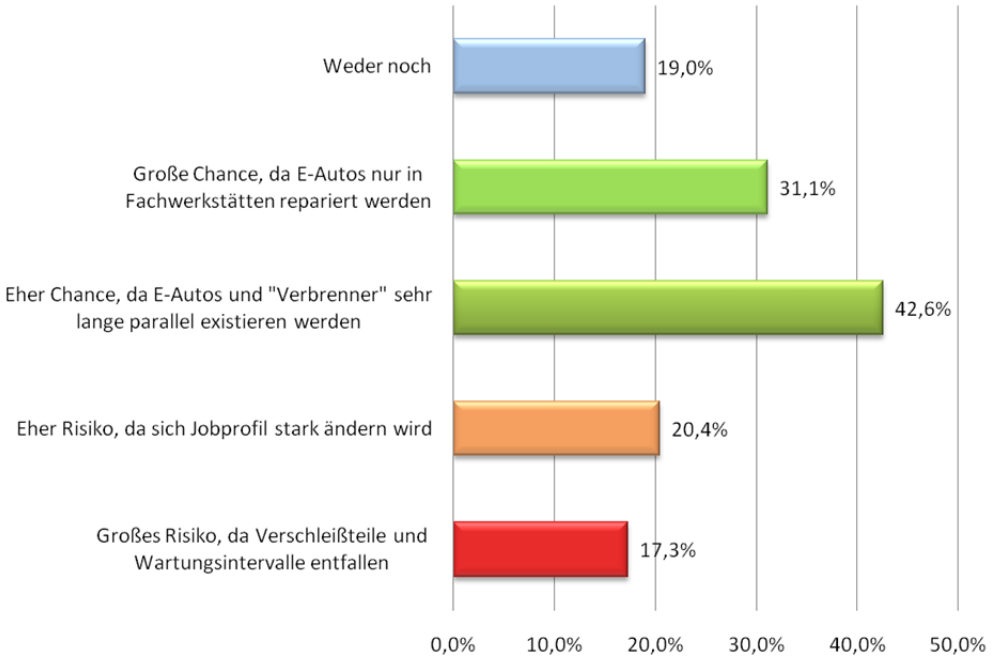


Quelle: Technomar (2010a).

Insgesamt werten die Betriebe die Elektromobilität zwar mehrheitlich als Chance, ein nicht unerheblicher Teil sieht sich aber auch Risiken ausgesetzt (vgl. Abb. 19). Dabei wurden Risiken, die mit der Veränderung des Jobprofils und mit dem Wegfall von Komponenten bzw. der Wartungsintensität bei Elektroautos in Zusammenhang stehen als etwa gleichwertig eingeschätzt.

[147] Vgl. Technomar (2011, 2010a). Im Jahr 2010 wurden bundesweit 301 Werkstätten (45 % Markenwerkstätten) telefonisch zu Hybrid- und E-Autos befragt (ca. 27 % mit eigenem Handel). In der jüngeren Befragung wurden bundesweit 304 Autohäuser, von denen der überwiegende Teil auch über eine Werkstatt verfügt, zum Thema „Zukunft der Autohäuser“ interviewt.

Abb. 19: E-Auto – Risiko oder Chance für Werkstätten?



Quelle: Technomar (2010a).

Zum Zeitpunkt der Befragung (2010) gaben 83,4 % der Werkstätten an, noch keine Erfahrung mit Hybrid- oder E-Autos gemacht zu haben.[148] Aus betrieblicher Sicht ist es folglich auch nicht überraschend, dass 86,1 % der befragten Betriebe über kein Personal verfügt, dass speziell für Hybrid- bzw. E-Pkw geschult ist. Nur 13,5 % bzw. 6,5 % der Werkstätten verfügten über entsprechende Kapazitäten in der Werkstatt bzw. im Verkauf.[149] Vielmehr ist die Hälfte der Werkstätten erst „in ein paar Jahren bereit", ihr Personal entsprechend zu qualifizieren (vgl. Abb. 20).

Knapp 35 % wollen solange warten, bis es „ohne nicht mehr geht". Ähnlich wie bei den kleinen Zulieferern ist demzufolge auch bei den Auto-Werkstätten ein pro-aktives Verhalten hinsichtlich des Zukunftsmarktes Elektromobilität eher die Ausnahme. Dies dürfte bei den Markenwerkstätten aber primär daran liegen, dass vonseiten der Hersteller bislang keine entsprechenden (An-)Forderungen gestellt wurden bzw. überhaupt noch keine E-Fahrzeuge zur Verfügung stehen.

Hinsichtlich der „erwarteten Auswirkungen alternativer Antriebe auf Handel und Werkstatt" zeigt sich bei den 2011 befragten Autohäusern ein weniger optimistisches Bild als bei den Auto-Werkstätten: Gut 56 % erwarten „keine Veränderung", 31,6 % erwarten indes ein eher rückläufiges Geschäft, während 11 % sogar von

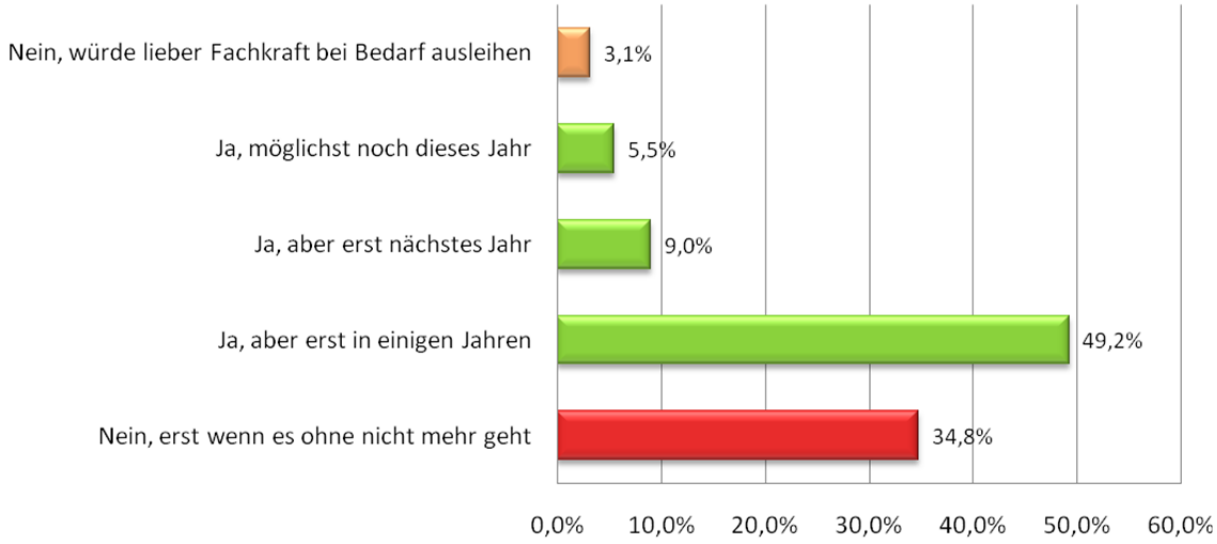
---

148 Die große Ausnahme sind die 16 befragten Toyota-Werkstätten, die zu 100 % praktische Erfahrung im Verkauf und im Bereich Wartung/Reparatur vorweisen können, vgl. Technomar (2010a).

149 Eine Ausnahme sind auch hier erneut die Toyota-Vertragswerkstätten.

grundsätzlichen Änderungen ausgehen. Dieses Bild fügt sich jedoch in das Gesamtbild zur Zukunft der Autohäuser, nach welchem diese aufgrund eines erwarteten rückläufigen Neuwagengeschäfts, fortschreitender Veränderungen in der Vertriebsstruktur hin zu einer weiter steigenden Bedeutung des Internethandels sowie der mittelfristig (bis 2020) erwarteten Konsolidierung in der Autohauslandschaft (weniger, aber größere Betriebe) „in eine ungewisse Zukunft“[150] blicken. Alternative Antriebe in Verbindung mit der Nachfrage nach neuen Geschäftsmodellen, wie Mobilitätspaketen/-verträgen und Car-Sharing, verschärfen nach Meinung von Technomar den durch diese Entwicklungen entstehenden Wettbewerbsdruck zusätzlich.[151]

Abb. 20: Bereitschaft Personal auf Hybridisierung/E-Mobilität zu schulen



Quelle: Technomar (2010a).

Aus der betrieblichen Perspektive ergibt sich insgesamt also ein eher gemischtes Bild. Während Werkstätten mehrheitlich Chancen mit der Elektromobilität verbinden, jedoch in der Masse noch keinen konkreten Handlungsbedarf sehen, sind Autohäuser auch unabhängig von der Elektromobilität mit strukturellen Veränderungen konfrontiert, die möglicherweise E-Auto relevante Aktivitäten erschweren. Aus Sicht des Marktes wird u.a. entscheidend sein, wie sich im Zuge der Elektrifizierung der Neuwagenmarkt tatsächlich entwickelt, welchen Reparatur- und Wartungsumfang und welche Halterzeiten E-Autos im Vergleich zu konventionellen Pkw haben werden und wie der Markteintritt neuer (und ausländischer) Hersteller und Mobilitätsanbieter die deutsche Automobillandschaft und damit auch die Händler- und Werkstätten-Struktur verändern (vgl. Tab. 18).

---

150 Technomar (2011), S. 11.

151 Vgl. ebenda, S. 11.

Tab. 18: Elektromobilität – Chancen und Risiken für Auto-Werkstätten und –Händler

Chancen	Herausforderungen
• Neue Komponenten • Neue Mobilitäts- und Serviceangebote seitens der Händler/Werkstätten • Vorreiterrolle: Spezialisierung oder stärkere Fokussierung auf alternative Antriebe • Neue Dynamik im Neuwagengeschäft durch E-Fahrzeuge?	• Markteintritt neuer Hersteller- und Mobilitätsanbieter (zusätzlicher Wettbewerb) • Fokus Händler und Werkstätten auf einen/deutsche Hersteller • Qualifizierungskosten • Geringerer Reparatur-/Wartungsumfang E-Autos

Quelle: Eigene Zusammenstellung.

4.3.1.3 Ladeinfrastruktur

Im Bereich der Ladeinfrastruktur, welche die Herstellung der Ladesäulen/-geräte, den Aufbau der Geräte sowie deren Betrieb und Wartung umfasst, entsteht derzeit ein völlig neuer Markt. Aus dem Handwerk kann an diesem neuen Markt insbesondere das Elektrogewerbe partizipieren. Die Analyse der Auswirkungen der Elektromobilität auf Zulieferer und Händler bzw. Werkstätten hat gezeigt, dass diese neben den Potenzialen auch Risiken für Betriebe mit sich bringen kann, insbesondere dann, wenn mittel- bis langfristig angelegte Marktchancen heutige Weichenstellungen erfordern.

Dem Elektrohandwerk bieten sich durch den auf Basis des 1-Mio-Ziels der Bundesregierung berechneten Ladeinfrastrukturbedarf bereits kurzfristig Marktpotenziale. Nach den aktuellen Berechnungen der Nationalen Plattform Elektromobilität (NPE) besteht bis zum Jahr 2020 ein prognostizierter Ladepunktebedarf von insgesamt knapp 950.000 Stück.[152] Auf Basis dieses Bedarfs und der Investitionskostenstruktur für öffentliche Ladepunkte lässt sich das Potenzial des Elektrohandwerks entsprechend schätzen. Das Elektrogewerbe ist mit etwa 10 % der Handwerksunternehmen und einem Beschäftigtenanteil von 9,5 % bereits ein bedeutender Wirtschaftsfaktor für das Handwerk, dessen Bedeutung durch eine entsprechende Ausschöpfung dieses im Folgenden zu schätzenden Infrastruktur-Potenzials zusätzlich wachsen kann.

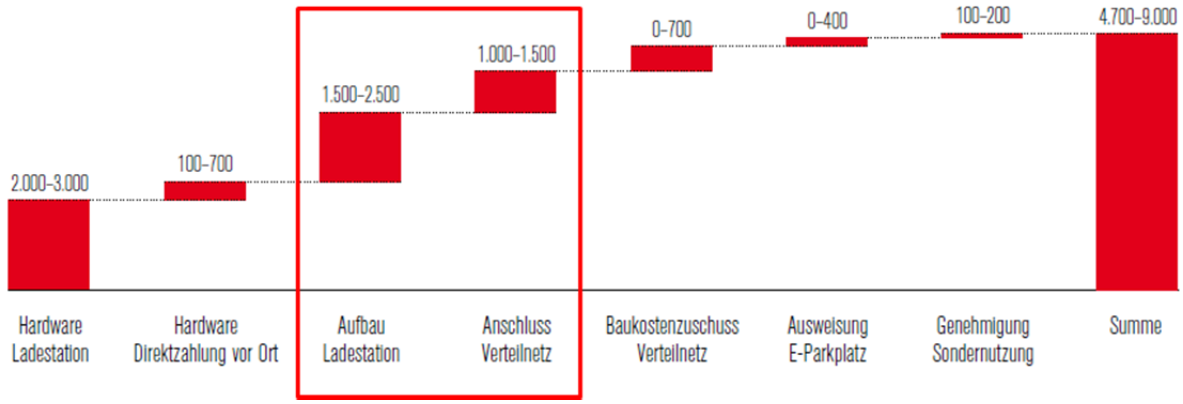
Die NPE hat in ihrem dritten Fortschrittsbericht eine Prognose über den Ladeinfrastrukturbedarf für den Zeitraum bis 2020 vorgelegt.[153] Danach entspricht ein ange-

[152] Vgl. NPE (2012), S. 49.
[153] Vgl. ebenda, S. 48ff.

steuerter Bestand von einer Million E-Fahrzeugen einem Infrastrukturbedarf von etwa 950.000 Ladepunkten. Darunter fallen 150.000 öffentliche und 770.000 private Ladepunkte. Eine Schätzung der Investitionskosten je öffentlichen Ladepunkt wurde bereits im zweiten Fortschrittsbericht der NPE präsentiert.[154]

Laut dieser Kalkulation werden für die Bereitstellung jedes öffentlichen Ladepunktes einmalige Investitionskosten zwischen 4.700 und 9.000 Euro angesetzt (vgl. Abb. 21). Für den öffentlichen Raum ergibt sich somit ein Gesamtinvestitionsvolumen von 0,7 bis 1,35 Mrd. Euro. Im Hinblick auf die einzelnen Kostenkomponenten dürften insbesondere der „Aufbau der Ladestation“ und der „Anschluss an das Verteilnetz“ Tätigkeitsbereiche des Elektrohandwerks sein. Diese Komponenten werden mit einer Investitionssumme von 2.500 bis 4.000 Euro je öffentlichen Ladepunkt veranschlagt. Bei einem Bedarf von 150.000 öffentlichen Ladepunkten beträgt das handwerksspezifische Potenzial folglich zwischen 300 und 675 Mio. Euro.

Abb. 21: Nationale Plattform Elektromobilität – Investitionskosten je öffentlichen Ladepunkt



Quelle: NPE (2011), erweitert.

Eine Übertragung dieser für das Elektrogewerbe relevanten Kostenkomponenten auf die Wallboxen bzw. Heimladepunkte im privaten und quantitativ bedeutsameren Bereich ergibt bei einem Gesamtbedarf von gut 770.000 privaten Ladepunkten bis 2020 handwerksspezifische Investitionskosten zwischen 1,9 und 3 Mrd. Euro. Insgesamt dürften diese Schätzungen für den privaten Bereich jedoch zu hoch sein, da die privaten Ladestationen kleiner und auch der Anschluss an das Verteilnetz weniger kostenintensiv sein dürften.

Nach 2020 wird sich der Ladeinfrastrukturbedarf weiter positiv, im öffentlichen Raum jedoch wahrscheinlich weniger proportional zum steigenden Fahrzeugbe-

[154] Vgl. NPE (2011), S. 38f.

stand entwickeln.[155] Weitere Potenziale bestehen in der Wartung und Reparatur der Ladepunkte, die mit steigender Ladeinfrastruktur natürlich ebenfalls kontinuierlich wachsen. Der Zentralverband der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke sieht darüber hinaus in der Realisierung komplexer Systemdienstleistungen, darunter das IKT-gestützte Fuhrparkmanagement oder die Kombination dezentraler erneuerbarer Energieversorgung mit Elektromobilität, zukünftige Potenziale für das Elektrogewerbe.[156]

Tab. 19: Elektromobilität – Chancen und Risiken im Bereich Ladeinfrastruktur

Chancen	Herausforderungen

Neuer Markt!
• Aufbau Ladeinfrastruktur
• Wartung/Reparatur
• Systemdienstleistungen
  • IKT-gestütztes Fuhrparkmanagement
  • Kombination dezentraler erneuerbarer Energieversorgung mit E-Mobilität
	• Tatsächliche Kosten Infrastruktur
	• Finanzierungsdiskussion öffentliche Ladeinfrastruktur

Quelle: Eigene Zusammenstellung.

Die derzeit gut 2.200 bestehenden Ladesäulen im halböffentlichen und öffentlichen Raum in Deutschland werden hauptsächlich von den großen Energieversorgern ver- und betrieben. Es bleibt die Frage, inwieweit die Konzerne auf das regionale Handwerk als Vertriebs- und Servicepartner vor Ort zurückgreifen. Allerdings werben bereits Hersteller von Ladekomponenten beim Elektrohandwerk für die Elektromobilität und für ihre Produkte. Das Potenzial für Elektrohandwerksbetriebe wird sich folglich primär nach der tatsächlichen Entwicklung des E-Fahrzeug-Bestands und der tatsächlichen Kostenstruktur der Ladepunkte, insbesondere im privaten Bereich, richten. Natürlich ist eine steigende Nutzerakzeptanz zunächst an eine zunehmende Zahl öffentlicher Lademöglichkeiten gebunden. Der Aufbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur bedarf nach Aussage der NPE einer Kofinanzierung durch die öffentliche Hand, da rein privatwirtschaftlich getragene Konzepte sich derzeit nicht rechnen würden.[157] Es bleibt abzuwarten, wie die Bundesregierung sich zu den Empfehlungen der NPE äußert.

[155] Vgl. NPE (2012), S. 51.
[156] Vgl. ZVEH (2011), S. 35.
[157] Vgl. NPE (2012), S. 50.

4.3.2 Auswirkungen der Elektromobilität auf die Fahrradwirtschaft

4.3.2.1 Einzelhandel mit und Reparatur von Fahrrädern

Gesamtwirtschaftlich und hinsichtlich seiner Bedeutung für das Handwerk liegt die Fahrradwirtschaft deutlich hinter der Automobilwirtschaft zurück. In Deutschland hängen etwa 1.200 Handwerksunternehmen oder 0,43 % der Handwerksunternehmen von der Fahrradwirtschaft ab (vgl. Abschnitt 4.1.2.2). Die Fahrradwirtschaft für sich genommen liefert jedoch beachtliche Kennziffern und hat in den letzten Jahren kontinuierlich an Bedeutung gewonnen (Fahrradbestand). In Deutschland werden denn auch jährlich mehr Fahrräder als Autos verkauft (4 Mio. gegenüber knapp 3 Mio. im Jahr 2010). Im Bereich der Elektromobilität ist die Fahrradwirtschaft der Automobilwirtschaft auch voraus. Der Anteil der Elektro-Fahrräder am Gesamtfahrradabsatz lag bereits 2011 bei etwa 8 %.

Welche Auswirkungen der in der jüngeren Vergangenheit steigende Fahrradbestand und der wachsende Anteil von E-Bikes auf den Reparaturmarkt hatten, darüber liegen keine Zahlen vor. Ersteres dürfte sich grundsätzlich positiv auf den Reparatur- bzw. Wartungsumfang ausgewirkt haben. Die steigende Bedeutung von Elektro-Fahrrädern dürfte dann positive Impulse gesetzt haben, wenn ihr Reparatur- bzw. Wartungsumfang vergleichsweise höher ausfällt als bei konventionellen Fahrradtypen.

Der Zweirad-Industrieverband (ZIV) prognostiziert für den Fahrradhandel, dass die Bedeutung der E-Bikes weiter wachsen wird und mittelfristig einen Marktanteil von 10 % bis 15 % erreichen kann. Dies entspräche einer Verkaufszahl von 400.000 bis 600.000 Stück jährlich.[158] Da die Durchschnittpreise für E-Bikes über denen anderer Fahrradtypen liegen, ist hier mit einem weiteren Umsatzwachstum zu rechnen, von dem auch die Zweiradmechaniker profitieren können, die im Bereich des Fahrradeinzelhandels tätig sind (ca. 900 Betriebe).

Nach Angaben des ZIV hat die positive Entwicklung bei den Elektro-Fahrrädern jedoch bislang nicht zu einem Wachstum des Gesamtfahrradmarktes geführt. „Offensichtlich entscheiden sich die Käufer statt für ein City- oder Trekkingfahrrad für ein E-Bike.“[159] Ob sich dies in Zukunft ändert, bleibt indes abzuwarten. Da laut des zweiten Fahrradberichts der Bundesregierung „in Deutschland nur etwa 9 % aller Wege mit dem Rad zurückgelegt“ werden, bestehen „[g]erade in den Ballungsräumen (…) gute Chancen zu einer Verlagerung von Pkw-Fahrten auf den Radverkehr“.[160] Eine entsprechende Entwicklung könnte auch zu einer höheren Dynamik auf dem Gesamtfahrradmarkt führen. Dies dürfte dann positive Auswirkungen sowohl auf den Einzelhandel als auch auf den Reparaturmarkt haben.

---

158 Vgl. ZIV (2011), S. 3.

159 Ebenda, S. 4.

160 Deutscher Bundestag (2007), S. 5.

4.4 Zusammenfassung

- Die deutsche **Automobilwirtschaft** hat eine weitreichende Bedeutung für vor- und nachgelagerte Wirtschaftszweige. Die starke Verflechtung mit Vorleistungsindustrien zeigt sich vor allem darin, dass die indirekten Wertschöpfungseffekte mit 4,9 % deutlich über den direkten Wertschöpfungseffekten (Automobilherstellung) liegen (2,8 %). Ähnlich verhält es sich mit dem Beschäftigungsbeitrag, der insgesamt auf etwa 2 Mio. Beschäftigte (5 % aller Erwerbstätigen) geschätzt wird, von denen jedoch lediglich 44% direkt in der Automobilherstellung tätig sind. Hinzu kommen noch etwa 775.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in nachgelagerten Wirtschaftszweigen, vor allem im Bereich Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kfz.
- Die Beschäftigungseffekte der **Fahrradwirtschaft** entsprechen mit derzeit etwa 280.000 Beschäftigten in etwa 10% der Beschäftigungseffekte der Automobilindustrie.
- Die **Bedeutung der Automobilwirtschaft für das Handwerk** kann nur annähernd geschätzt werden. Das Handwerk ist primär im Bereich **Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kfz** tätig (8,5 % der Handwerksunternehmen). In der **direkten Zulieferung** sind nochmal 0,2 % der Handwerksunternehmen (rund 900 Betriebe) aktiv. **Sonstige Zulieferer** konnten nicht identifiziert werden, ihr Anteil dürfte jedoch nicht mehr als gut 8 % der Handwerksunternehmen umfassen. Mit der Elektromobilität entsteht zusätzlich im Bereich der Ladeinfrastruktur ein völlig neuer Markt. Von diesem können **Elektrohandwerksbetriebe** profitieren, die etwa 10 % der Handwerksunternehmen ausmachen. Insgesamt wird die Elektro-Automobilität Auswirkungen auf gut **ein Viertel der Handwerksbetriebe** haben.
- Von den etwa 2.500 Betrieben des **Zweiradmechaniker**-Handwerks kann etwa die Hälfte dem Fahrradeinzelhandel und der –reparatur zugerechnet werden. Diese Zahl entspricht 0,2 % der Handwerksunternehmen.
- Die **Status-quo-Analyse** der Elektromobilität zeigt, dass 2011 bereits 310.000 **Elektrofahrräder** in Deutschland verkauft wurden. Diese erreichten damit einen Marktanteil von 8 %. Der Neuzulassungsanteil von **Elektro-Pkw** lag dagegen bei lediglich 0,1 %. Der Elektro-Pkw-Bestand betrug im Januar 2012 4.541 Stück. Diese Zahl entsprach einem Bestandsanteil von 0,01 %.
- Die Analyse verschiedener Szenarien zur Zukunft der Automobilität bzw. der **Elektroautomobilität** verdeutlicht, dass das Marktvolumen von E-Fahrzeugen in **Deutschland 2020** eher unterhalb der 1-Million-Marke liegen wird. Für **2030** verzeichnen die relevanten Szenarien eine markante Bedeutungssteigerung der Elektromobilität gegenüber 2020. Mit einer Ausnahme würde das 6-Mio-Ziel der Bundesregierung jedoch in keinem Szenario erreicht. **Global** gesehen kann das Marktvolumen von E-Fahrzeugen jedoch bereits 2020 relevant sein und eine Größenordnung von 5,6 Mio. bzw. 8,6 Mio. Fahrzeugen erreichen. Die **Technologieführerschaft** der deutschen Automobilhersteller ist laut

Technomar-Szenario **kein Selbstläufer** und zeigt die Notwendigkeit rechtzeitiger Weichenstellungen.

- Die **Auswirkungen der Elektro-Automobilität** werden für die (Wirtschafts-) Bereiche (1) direkte und sonstige Zulieferung, (2) Handel, Instandhaltung und Reparatur sowie (3) Ladeinfrastruktur analysiert. Im Bereich der **Zulieferung** ist die Tendenz erkennbar, dass sich die **Wertschöpfungsstruktur** beim Antriebsstrang zugunsten der Zulieferer entwickelt. Auch der **Wertschöpfungsumfang** des elektrifizierten Antriebsstranges wird 2020 mehr als doppelt so hoch sein als bei herkömmlichen Benzinern. Dies liegt vor allem an den Kosten der Batterie, ist aber gleichzeitig bedingt durch zusätzliche Komponenten. Insgesamt fallen beim E-Auto jedoch mehr **Teile** weg als hinzukommen. Hersteller dieser Teile müssen diese Entwicklung frühzeitig antizipieren und auf andere Komponenten umsteigen. Eine Umfrage bei baden-württembergischen Zulieferern zeigt jedoch, dass gerade kleinere Zuliefer-Betriebe bislang wenig Anstrengungen unternommen haben, während größere Zulieferer fast flächendeckend über **Innovationstätigkeiten** berichten, um wegfallende Komponenten durch E-Auto spezifische Komponenten zu ersetzen.
- Für die Untersuchung der erwarteten Auswirkungen der Elektromobilität auf **Werkstätten und Autohäuser**, also des Bereichs Handel, Instandhaltung und Reparatur, konnte auf zwei Unternehmensbefragungen zurückgegriffen werden. Aus der betrieblichen Perspektive ergibt sich insgesamt ein eher gemischtes Bild. Während Werkstätten mehrheitlich Chancen mit der Elektromobilität verbinden, jedoch überwiegend noch **keinen konkreten Handlungsbedarf** verspüren, sehen sich Autohäuser auch unabhängig von der Elektromobilität mit **strukturellen Veränderungen** konfrontiert (Internethandel, Tendenz zu weniger und größeren Autohäusern, neue Geschäftsmodelle), die möglicherweise E-Auto relevante Aktivitäten zusätzlich erschweren. Aus Sicht des Marktes wird u.a. entscheidend sein, wie sich im Zuge der Elektrifizierung der Neuwagenmarkt tatsächlich entwickelt, welchen Reparatur- und Wartungsumfang und welche Halterzeiten E-Autos im Vergleich zu konventionellen Pkw haben werden und wie der Markteintritt neuer (insbesondere ausländischer) Hersteller und Mobilitätsanbieter die deutsche Automobillandschaft und damit auch die Händler- und Werkstätten-Struktur verändern. Autohändler müssen sich vor allem auch auf die Nachfrage nach **neuen Mobilitätsdienstleistungen** einstellen.
- Der Ausbau der Elektromobilität im Pkw-Bereich ist zwingend gebunden an einen entsprechenden Ausbau der **Ladeinfrastruktur**. Auf Basis des 1-Mio-Ziels der Bundesregierung für 2020 hat die NPE folgenden Ladepunktbedarf geschätzt: 150.000 Ladepunkte im öffentlichen Raum und 770.000 Ladepunkte im privaten Raum. Tätigkeitsbereiche des Elektrohandwerks bei der Bereitstellung der Infrastruktur dürften insbesondere die Kostenkomponenten „Aufbau der Ladestation“ und „Anschluss an das Verteilnetz“ sein. Für den öffentlichen Raum ergibt sich damit ein handwerksspezifisches Potenzial zwischen 300 und 675 Mio. Euro, für den privaten Raum wird dieses Potenzial auf

zwischen 1,9 und 3 Mrd. Euro geschätzt. Die Ausschöpfung dieses Potenzials und weiterer, sich aus der Wartung ergebender Impulse ist u.a. gebunden an die zukünftige Stellung des Elektrohandwerks gegenüber den Energieversorgern, die derzeit primär den Ausbau der Ladeinfrastruktur vorantreiben.

- Der Zweirad-Industrieverband (ZIV) prognostiziert für den **Fahrradhandel**, dass die Bedeutung der **E-Bikes** weiter wachsen wird und mittelfristig einen Marktanteil von 10 % bis 15 % erreichen kann. Dies entspräche einer Verkaufszahl von 400.000 bis 600.000 Stück. Da die Durchschnittpreise für E-Bikes über denen anderer Fahrradtypen liegen, ist hier mit einem weiteren Umsatzwachstum zu rechnen, von dem auch die Zweiradmechaniker profitieren können, die im Bereich des Fahrradeinzelhandels tätig sind. Welche Auswirkungen der in der jüngeren Vergangenheit steigende Fahrradbestand und der wachsende Anteil von E-Bikes auf den Reparaturmarkt hatten, darüber liegen keine Zahlen vor. Nach Angaben des ZIV hat die positive Entwicklung bei den Elektro-Fahrrädern bislang nicht zu einem Wachstum des Gesamtfahrradmarktes geführt. Neben dem Reparaturumfang von E-Bikes wird deshalb die zukünftige Dynamik auf dem Gesamtfahrradmarkt über die Impulse für den Reparaturbereich entscheiden.

5 Fazit

Kürzlich von den Autoren durchgeführte Weiterbildungsveranstaltungen zu den Zukunftsmärkten erneuerbare Energien und Elektromobilität in fünf niedersächsischen Handwerkskammern haben gezeigt, dass viele Betriebe der Energiewende nach wie vor eher **skeptisch** gegenüberstehen. Aufgrund der Tatsache, dass viele Handwerksbetriebe zwar vergleichsweise energieintensiv arbeiten, jedoch die angesetzten Verbrauchsmindestgrenzen meist nicht erreichen und mehrheitlich nicht im internationalen Wettbewerb stehen, sind sie nicht von der EEG-Umlage befreit und tragen deshalb neben den privaten Haushalten und vielen anderen Unternehmen die Kosten insbesondere des Ausbaus der erneuerbaren Energien. Die Notwendigkeit der Energiewende und die großen mit ihrer Umsetzung verbundenen **Potenziale und Chancen** werden seitens der Unternehmen dagegen nicht ausreichend wahrgenommen.

Diese kurzfristig orientierte Kostenfixierung beim Thema Energiewende wird durch den Großteil der Medien gestützt, während die tatsächlichen Kosten konventionell erzeugter Energie kaum thematisiert werden. Auch die Energiewirtschaft und die Automobilindustrie agieren in der öffentlichen Diskussion allzu oft als Bremser, was sowohl auf kurzfristiges betriebswirtschaftliches Kalkül als auch auf strategische Erwägungen zurückzuführen sein dürfte. Der kontinuierliche und langfristige Ausbau der erneuerbaren Energien und der Elektromobilität sind aber elementare Bestandteile des Energiekonzepts der Bundesregierung zur Erreichung ihrer **verbindlich festgelegten Klimaschutzziele**. Nicht nur aus diesem Grund ist der bereits beschrittene Pfad **faktisch unumkehrbar**. Die ökonomischen Kosten eines weiterhin hauptsächlich durch fossile Energieträger abgedeckten Energieverbrauchs bei einem gleichzeitig stark steigenden Weltenergiebedarf und die mit dem globalen Temperaturanstieg verbundenen umweltspezifischen und ökonomischen Folgekosten von in immer kürzeren Zeitabständen auftretenden Extremwetterlagen zeigen zusätzlich die Irreversibilität des langfristigen und nachhaltigen Umbaus der Energieversorgung.

Will sich das Handwerk dauerhaft als **„Ausrüster der Energiewende“** etablieren, muss es als kompetenter **Ansprechpartner** und **potenzieller Auftraggeber** von Seiten der Bevölkerung wahrgenommen werden. Hierfür ist es zwingend erforderlich, dass in den Betrieben ein weitreichender Einstellungs- bzw. Wertewandel stattfindet, der die Notwendigkeit der Energiewende einerseits und die mit ihnen zusammenhängenden großen Chancen und Potenziale andererseits in den Vordergrund rückt und diese gegenüber den Kunden auch entsprechend kommuniziert.

Hierfür bedarf es einer Identifizierung und Konkretisierung dieser Potenziale speziell für das Handwerk. Dieser Aufgabe widmet sich die vorliegende Studie, in der die Potenziale im Bereich der erneuerbaren Energien und der Elektromobilität identifiziert, analysiert und konkretisiert werden. Im Bereich des erneuerbaren Stroms und der erneuerbaren Wärme konnten für die handwerksrelevanten Spar-

ten Wertschöpfungspotenziale bis zum Jahr 2020 abgeschätzt werden. Im Rahmen der Analyse der Elektromobilität ist dies für den Ausbau der Ladeinfrastruktur bis 2020 gelungen.

Das Handwerk sollte sich in dieser Debatte geschlossen und vor allem entschlossen präsentieren, um Potenziale aus beiden Märkten für sich zu beanspruchen und auszuschöpfen. Die Analysen und Schätzungen in dieser Studie bieten hier eine erste zusammenfassende Grundlage für Multiplikatoren und Entscheidungsträger in den Handwerksorganisationen, aber auch in Handwerksbetrieben.

Eine Aktivierung dieser Potenziale lässt sich möglicherweise am ehesten durch die Verbindung der Potenziale aus beiden Märkten, insbesondere die bestehenden Querschnittspotenziale für das Elektrohandwerk (bspw. Carport mit Photovoltaik-Anlage auf dem Dach zur Aufladung des Elektro-Autos) erreichen. Entsprechende Kooperationsansätze existieren bereits auf Verbandsebene, spielen nach Expertenmeinung auf der betrieblichen Ebene bislang jedoch kaum eine Rolle. Das **integrierte Angebot von Energie- und Mobilitätsdienstleistungen inklusive Wartung und Instandhaltung** dürfte in diesem Zusammenhang ein interessantes Zukunftsfeld sein, welches eher heute als morgen konkretisiert werden sollte, um entsprechende Anstrengungen von großen Wettbewerbern, allen voran die Energie- und Automobilindustrie, aber auch die Bahn als sich derzeit stark etablierender Akteur von umfassenden Mobilitätsdienstleistungen frühzeitig und erfolgreich zu flankieren.

Literatur

ADAC e.V. (Hrsg.) (2008), Der Nutzen des Straßenverkehrs, Ressort Verkehr, München.

Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V. (AGEB) (Hrsg.) (2012), Auswertungstabellen zur Energiebilanz für die Bundesrepublik Deutschland 1990 bis 2011 – Berechnungen auf Basis des Wirkungsgradansatzes.

A.T. Kearney GmbH (2009), Sparsam, sauber, elektrisch? Das Rennen um den Antrieb der Zukunft – Die Automobilindustrie auf dem Weg zu Nachhaltigkeit und Elektrifizierung, Düsseldorf*, www.atkearney.de/content/veroeffentlichungen/ executivebriefs _detail.php/id/50551/practice/automotive* (letzter Abruf 20.02.2012).

Beck, U. (1997), Was ist Globalisierung?, Frankfurt a.M.

Bernau, P. (2012), Die Logik des immer mehr, Frankfurter Allgemeine Sonntagszeitung, Spezial: Die Grenzen des Wachstums, S. 41f.

Bizer, K. und Müller, K. (2010), Strukturwandel und Nachfragetrends im Handwerk, in: Deutsches Handwerksinstitut e.V. (Hrsg.): Zukunftsperspektiven für das Handwerk - Dokumentation der Wissenschaftlichen Tagung am 4. Dezember 2009 in Halle (Saale), S. 41-64, Berlin.

Bundesagentur für Arbeit (2011), Statistik der Bundesagentur für Arbeit – Arbeitsmarkt in Zahlen, Beschäftigung nach Ländern in wirtschaftsfachlicher Gliederung (WZ 2008), Nürnberg, September 2011.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (Hrsg.) (2012), Erneuerbare Energien 2011, Berlin.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (Hrsg.) (2011), Erneuerbare Energien in Zahlen – nationale und internationale Entwicklung, Berlin.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (Hrsg.) (2011a), Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland – unter Verwendung von Daten der Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energien-Statistik, Excel-Dokument.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (Hrsg.) (2011b), Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland – Grafiken und Tabellen, Powerpoint-Dokument, *www.erneuerbare-energien.de* (Abruf 04.04.2012).

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) (Hrsg.) (2012), Energiedaten – Zahlen und Fakten, Nationale und internationale Entwicklung, Excel-Dokument, *www.bmwi.de/DE/Themen/Energie/energiedaten.html* (letzter Abruf 28.11.2012).

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) (Hrsg.) (2011), Elektromobilität – Herausforderung und Chance auch für KMU, in: Schlaglichter der Wirtschaftspolitik, BMWi Monatsbericht 08-2011, S. 21-26, Berlin.

Bundesregierung (2011), Energie für Deutschland – Das Energiekonzept der Bundesregierung, Stand Juni 2011, Berlin.

Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V. (2012), Wärmepumpen-Absatz steigt 2011 um 11,8 % gegenüber Vorjahr, Presseinformation, Berlin.

Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V. (2011), Wärmepumpen-Absatzzahlen für 2010: Der Markt konsolidiert sich, Presseinformation, Berlin.

Cirkel, M. und Enste, P. (2006), Handwerk für ältere Menschen, Dortmund.

Deutsche Bundesbank (2009), Gesamtwirtschaftliche Folgen eines Rückgangs der Automobilnachfrage unter Berücksichtigung intersektoraler Produktionsverflechtungen, Monatsbericht Februar 2009, S. 48-49.

Deutscher Bundestag (Hrsg.) (2007), Unterrichtung durch die Bundesregierung: Zweiter Bericht der Bundesregierung über die Situation des Fahrradverkehrs in der Bundesrepublik Deutschland 2007, Drucksache 16/6705, Berlin.

Deutsche HandwerksZeitung (2011), Baubranche erwartet Milliarden-Geschäft durch Offshore-Windparks, 25.05.2011*, www.deutsche-handwerks-zeitung.de/baubranche-erwartet-milliarden-geschaeft-durch-offshore-windparks/150/3092/76711/* (Abruf 27.08.2012).

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Fraunhofer Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES) und Ingenieurbüro für neue Energien (IFNE) (2012), Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global, Zusammenfassung des Schlussberichts, BMU - FKZ 03MAP146.

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Fraunhofer Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES) und Ingenieurbüro für neue Energien (IFNE) (2012a), Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global, Schlussbericht, BMU - FKZ 03MAP146.

Dispan, J., Krumm, R. und Seibold, B. (2009), Strukturbericht Region Stuttgart 2009 – Entwicklung von Wirtschaft und Beschäftigung, Schwerpunkt: Umbruch in der Automobilregion, hrsg. v. Verband Region Stuttgart, Handwerkskammer Region Stuttgart, Industrie- und Handelskammer Region Stuttgart u. IG Metall Region Stuttgart, Stuttgart/Tübingen.

Dornieden, M. (2001), Ausprägungen und Erfolgspotenzial des Zulieferwesens im Metallhandwerk, Göttinger Handwerkswirtschaftliche Studien, Bd. 65, hrsg. v. König, W. u. Kucera, W., Duderstadt.

Dürig, W. (2011), Dynamik der Märkte. Was bedeutet das für die Identität des Handwerks?, in: Quo vadis Handwerk? Identität des Handwerks im Wandel, hrsg. v. Cramer, G. u. Müller, K., Göttinger Handwerkswirtschaftliche Studien, Bd. 82, S. 45-102, Duderstadt.

Dürig, W., Eckl, V. u.a. (2012), Entwicklung der Märkte des Handwerks und betriebliche Anpassungserfordernisse – Teil I: Analyse, Endbericht November 2012, Forschungsvorhaben 37/09 des BMWi, hrsg. v. Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (RWI), Essen.

Ecofys Germany Gmbh und Prognos AG (2011), Potenziale der Wärmepumpe zum Lastmanagement im Strommarkt und zur Netzintegration erneuerbarer Energien, BMWi Vorhaben Nr. 50/10.

Endres, A. (2009), Automobilbau – Die überschätzte Schlüsselindustrie, ZEIT ONLINE vom 02.09.2009, *www.zeit.de/online/2009/09/automobilbau-bedeutung-krise* (letzter Abruf am 17.12.2012).

Europäische Kommission (2011), Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum – Hin zu einem wettbewerbsorientierten und ressourcenschonenden Verkehrssystem, Weissbuch, KOM(2011) 144, Brüssel.

Europäische Kommission (2010), Europa 2020: Eine Strategie für intelligentes, nachhaltiges und integratives Wachstum, Mitteilung der Kommission, KOM (2010) 2020, Brüssel.

Europressedienst (2006), Zentrale Ergebnisse der EuPD Research Studie „Der deutsche Photovoltaikmarkt 2006 – Vom Nachfrageüberhang zum Wettbewerb, Bonn.

Eversmeier, J. (2010), Zukunftsmärkte: „Das ist unbeackertes Gelände“, Interview mit Martin Ruesch (Vorstand FutureMangementGroup), *www.manager-magazin.de/ unternehmen/karriere/0,2828,683258,00.html* (Abruf 16.10.2012).

Groba, F. und Kemfert, C. (2011), Erneuerbare Energien: Deutschland baut Technologie-Exporte aus, DIW-Wochenbericht, Nr. 45.2011, S. 23-29.

Haverkamp, K. (2011), Nachfragepotenziale und Absatzchancen des Handwerks im demografischen Wandel, Göttinger Handwerkswirtschaftliche Arbeitshefte, Heft 69, hrsg. v. Bizer, K., Duderstadt.

Horx Zukunftsinstitut GmbH (Hrsg.) (2010), Trend-Definitionen, w*ww.horx.com/ zukunftsforschung/ Docs/02-M-03-Trend-Definitionen.pdf (*Abruf 25.07.2012).

Huber, T. (2005), Die Zukunft des Handwerks vor dem Hintergrund des demographischen und gesellschaftlichen Wandels – Das Handwerk aus der Perspektive der Zukunfts- und Trendforschung, in: Seminar für Handwerkswesen (Hrsg.), Demographischer Wandel – Auswirkungen auf das Handwerk, Kontaktstudium Wirtschaftswissenschaft, 2004, S. 53-91, Duderstadt.

Huber, T. (2003), Zukunft des Handwerks – Innovative Konzepte für eine traditionelle Branche, Zukunftsinstitut GmbH, Kelkheim.

Humbold-Universität zu Berlin und Fraunhofer Institut für Software- und Systemtechnik (ISST) (o.J.), Motive und Entscheidungsverhalten von MyHammer Auftraggebern, Befragungsergebnisse, Power-Point-Dokument, hrsg. v. My-Hammer AG, Berlin.

Institut für Automobilwirtschaft (IFA) (2010), Otto-, Diesel-, Elektromotor – Wer macht das Rennen? Handlungsfelder zur Sicherung des Automobilstandorts Region Stuttgart, hrsg. v. IHK Region Stuttgart, Stuttgart, *www.stuttgart.ihk24.de/linkableblob/ 979512 /data/Broschuere_Gruene_Mobilitaet-data.pdf* (letzter Abruf 20.02.2012).

Kinkel, S. und Zanker, C. (2007), Globale Produktionsstrategien in der Automobilzulieferindustrie – Erfolgsmuster und zukunftsorientierte Methoden zur Standortbewertung, Berlin/Heidelberg.

Klusmann, B. (2008), Zukunftsmarkt Erneuerbare Energien – Potenziale für das Handwerk, unveröffentlichtes Manuskript.

Kraftfahrt-Bundesamt (KBA) (Hrsg.) (2011), Fachartikel: Emissionen und Kraftstoffe, 15.03.2011.

Lageman, B., Dürig, W. und Trettin, L. (2005), Determinanten des Strukturwandels im Handwerk, Bundesarbeitsblatt, 7, S. 4-16.

Lageman, B., Dürig, W. u.a. (2004), Determinanten des Strukturwandels im Handwerk – Zusammenfassung der Ergebnisse eines Forschungsprojekts, in: RWI:Materialien 14, Essen.

Legler, H., Gehrke, B. u.a. (2009), Die Bedeutung der Automobilindustrie für die deutsche Volkswirtschaft im europäischen Kontext, Endbericht an das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Projekt Nr. 29/08, Hannover/Mannheim.

Müller, Klaus (2012), Analyse der Handwerkszählung 2008, Göttinger Handwerkswirtschaftliche Studien, Bd. 85, hrsg. v. Bizer, K., Duderstadt.

Müller, K. (2008), Auslandsgeschäfte im Handwerk, Göttinger Handwerkswirtschaftliche Studien, B. 76, Duderstadt.

Müller, K. und Weimer, S. (2001), Beschäftigungseffekte durch Umweltschutz im Handwerk, Göttinger Handwerkswirtschaftliche Arbeitshefte, Band 43, hrsg. v. Seminar f. Handwerkswesen an der Universität Göttingen, Göttingen.

Naisbitt, J. (1982), Megatrends: ten new directions transforming our lives, New York.

Nationale Plattform Elektromobilität (NPE) (2012), Fortschrittsbericht der Nationalen Plattform Elektromobilität (Dritter Bericht), hrsg. v. Gemeinsame Geschäftsstelle Elektromobilität der Bundesregierung (GGEMO), Berlin.

Nationale Plattform Elektromobilität (NPE) (2011), Zweiter Bericht der Nationalen Plattform Elektromobilität, hrsg. v. Gemeinsame Geschäftsstelle Elektromobilität der Bundesregierung (GGEMO), Berlin.

Olivier, J.G.J., Janssens-Maenhout, G. u.a. (2011), Long-term trend in global CO_2 emissions. 2011 report, The Hague: PBL/JRC.

O'Sullivan, M., Edler, D. u.a. (2012), Bruttobeschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland im Jahr 2011 – eine erste Abschätzung, BMU-Forschungsvorhaben 0324052B, *www.erneuerbare-energien.de* (Abruf 04.04.2012).

PricewaterhouseCoopers und Fraunhofer IAO (2010), Elektromobilität - Herausforderungen für Industrie und öffentliche Hand, hrsg. v. PricewaterhouseCoopers Wirtschaftsprüfungsgesellschaft AG, Bereich Automobilindustrie, Energiewirtschaft & Öffentliche Verwaltung.

Reichhold, R. (2010), Wertschöpfung aus Erneuerbaren Energien im Handwerk, Vortrag HWK Region Stuttgart (Okt. 2010).

Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (2011), Verantwortung für Europa wahrnehmen – Jahresgutachten 2011/2012, Kapitel 6 – Energiepolitik: Erfolgreiche Energiewende nur im europäischen Kontext, S. 218-265, Wiesbaden.

Shell Deutschland Oil GmbH (2009), Shell Pkw-Szenarien bis 2030 – Fakten, Trends und Handlungsoptionen für nachhaltige Auto-Mobilität, Hamburg, *www.shell.de/pkwszenarien* (letzter Abruf 20.02.12).

Seidler, C. (2012), Klimadiplomaten zwingen Gipfel in die Verlängerung, *www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/klimagipfel-in-doha-kaum-fortschritt-trotz-nachtsitzungen-a-871704.htm* (08.12.2012) (Abruf 11.12.2012).

Seminar für Handwerkswesen (Hrsg.) (2005), Demographischer Wandel – Auswirkungen auf das Handwerk, Kontaktstudium Wirtschaftswissenschaft 2004, Duderstadt.

Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2012), Statistisches Jahrbuch 2011, Kapitel 5: Informationsgesellschaft, S. 113-125, Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2012a), Wirtschaftsrechnungen: laufende Wirtschaftsrechnungen - Ausstattung privater Haushalte mit ausgewählten Gebrauchsgütern 2011, Fachserie 15 Reihe 2, Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2011), Statistisches Jahrbuch 2011, Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2011a), Produzierendes Gewerbe – Unternehmen, tätige Personen und Umsatz im Handwerk – Jahresergebnisse 2008 [Handwerkszählung HZ 2008], Fachserie 4 Reihe 7.2, Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2011b), Wirtschaftsrechnungen: Private Haushalte in der Informationsgesellschaft – Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien 2011, Fachserie 15 Reihe 4, Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2011c), Unternehmen und Arbeitsstätten – Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien in Unternehmen 2011, Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2010), Import, Export, Globalisierung – Deutscher Außenhandel und Welthandel, 1990 bis 2008, Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2009), Bevölkerung Deutschlands bis 2060 – Ergebnisse der 12. Koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung, Begleitmaterial zur Pressekonferenz am 18. November 2009 in Berlin, Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2009a), Bevölkerung Deutschlands bis 2060 – Ergebnisse der 12. Koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung, Excel-Dokument, Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2004), Informationstechnologie in Haushalten - Ergebnisse einer Pilotstudie für das Jahr 2003, Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2002), Umsteigeschlüssel von der Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2003 (WZ 2003) zur Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 1993 (WZ 93), Juli 2002, Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (o.J.), Handwerksunternehmen, Beschäftigte und Umsatz nach Gewerbe- und Wirtschaftszweigen (HZ 95, WZ 93) [Auszug], unveröffentlicht, auf Anfrage zur Verfügung gestellt vom ZDH am 23.01.2012.

Technomar GmbH (2011), Umfrage zur Zukunft der Autohäuser, August 2011, *www.technomar.de/studien/studien.html* (letzter Abruf 13.11.2012).

Technomar GmbH (2010), Whitepaper Elektromobilität: Optionen für Deutschlands Automobilindustrie, München, *www.technomar.de/studien/wpemobil.html* (letzter Abruf 20.02.2012).

Technomar GmbH (2010a), Hybrid-/E-Autoumfrage unter deutschen Werkstätten, März 2010, *www.technomar.de/studien/studien.html* (letzter Abruf 13.11.2012).

Trend:research (2011), Marktakteure Erneuerbare-Energien-Anlagen in der Stromerzeugung, Studie im Rahmen des Forschungsprojektes: Genossenschaftliche Unterstützungsstrukturen für eine sozialräumlich orientierte Energiewirtschaft.

Umwelt-Bundesamt (2012), Weniger Treibhausgase mit weniger Atomenergie, Presseinformation Nr. 17/2012, Dessau-Roßlau.

Wissenschaftlicher Rat der Dudenredaktion (Hrsg.) (1997), Duden Fremdwörterbuch, Bd. 5, Mannheim.

Vivavelo (Hrsg.) (2012), Die wirtschaftliche Bedeutung der Fahrradwirtschaft in Deutschland, Vivavelo Pressekonferenz am 23.2.2012, Berlin.

Wöhe, G. (1996), Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 19. Auflage, München.

Zanker, C., Lay, G., und Stahlecker, T. (2011), Automobilzulieferer in Baden-Württemberg unter Strom? Perspektiven der Automobilzulieferindustrie für den Übergang zur Elektromobilität, Mitteilungen aus der ISI Erhebung, Ausgabe 57, Oktober 2011, hrsg. v. Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI, Karlsruhe.

Zentralverband der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke (ZVEH) (Hrsg.) (2011), Jahresbericht 2010/2011, Frankfurt a.M.

Zoch, B. (2011), Wichtige Trends und daraus resultierende Marktpotenziale für das Handwerk, Ludwig-Fröhler-Institut, München.

Zoch, B. (2010), Determinanten der Adoption von Informations- und Kommunikationstechnologien im Handwerk – Modell und empirische Analyse, Dissertation, München.

Zweirad-Industrie-Verband ZIV e.V. (2011), , Zahlen – Daten – Fakten zum Fahrradmarkt in Deutschland und Europa, EUROBIKE-Branchengespräch am 30.8.2011 in Friedrichshafen, *www.ziv-zweirad.de/newsdossiers.html* (letzter Abruf 14.11.2012).