

Bardt, Hubertus

Research Report

Klima- und Strukturwandel: Chancen und Risiken der deutschen Industrie

IW-Analysen, No. 69

Provided in Cooperation with:

German Economic Institute (IW), Cologne

Suggested Citation: Bardt, Hubertus (2011) : Klima- und Strukturwandel: Chancen und Risiken der deutschen Industrie, IW-Analysen, No. 69, ISBN 978-3-602-45490-7, Institut der deutschen Wirtschaft (IW), Köln

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/181830>

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.

Hubertus Bardt

Klima- und Strukturwandel

Chancen und Risiken der deutschen Industrie

Hubertus Bardt

Klima- und Strukturwandel

Chancen und Risiken der deutschen Industrie

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek.

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

ISBN 978-3-602-14875-2 (Druckausgabe)

ISBN 978-3-602-45490-7 (E-Book|PDF)

Der Autor

Dr. rer. pol. **Hubertus Bardt**, geboren 1974 in Bonn; Studium der Volkswirtschaftslehre und der Betriebswirtschaftslehre in Marburg und Hagen und Promotion in Marburg; seit 2000 im Institut der deutschen Wirtschaft Köln; seit 2005 Leiter der Forschungsstelle Umwelt- und Energieökonomik; seit 2009 außerdem stellvertretender Leiter des Wissenschaftsbereichs Wirtschaftspolitik und Sozialpolitik.

Herausgegeben vom Institut der deutschen Wirtschaft Köln

Grafik: Dorothe Harren

© 2011 Institut der deutschen Wirtschaft Köln Medien GmbH

Postfach 10 18 63, 50458 Köln

Konrad-Adenauer-Ufer 21, 50668 Köln

Telefon: 0221 4981-452

Fax: 0221 4981-445

iwmedien@iwkoeln.de

www.iwmedien.de

Druck: Hundt Druck GmbH, Köln

Inhalt

1	Klimaschutz – global wirtschaftlich, aber nicht für alle?	4
2	Das Dilemma der internationalen Klimapolitik	8
3	Klimawandel als Strukturwandel	13
3.1	Betroffenheit der Unternehmen vom Klimawandel	15
3.2	Erfolge des Klimaschutzes	17
3.3	Wirkungen auf Industrieunternehmen	19
3.4	Die Rolle der Politik	21
4	Einflussfaktoren: Chancen, Risiken und Verstärker	22
4.1	Chancenfaktoren	23
4.2	Risikofaktoren	24
4.3	Verstärkerfaktoren	24
5	Empirie der Einflussfaktoren	25
5.1	Risikofaktor Treibhausgasemissionen	27
5.2	Risikofaktor Energieverbrauch	32
5.3	Verstärkerfaktor Investitionen	35
5.4	Verstärkerfaktor Innovationen	38
5.5	Verstärkerfaktor Außenhandel	39
5.6	Chancen- und Risikofaktoren Regulierung, Förderung und Produkte	42
6	Chancen und Risiken	45
6.1	Berechnungsgrundlagen	46
6.2	Ergebnisse	48
7	Wirtschafts- und klimapolitische Empfehlungen	51
	Literatur	54
	Kurzdarstellung / Abstract	56

1

Klimaschutz – global wirtschaftlich, aber nicht für alle?

Trotz aller Unsicherheiten und Unklarheiten im Detail besteht in der Naturwissenschaft heute weitgehend Einigkeit darüber, dass der Klimawandel stark vom Menschen beeinflusst wird. Die Emission von Treibhausgasen wie vor allem Kohlendioxid (CO_2), aber auch Methan, Lachgas und anderen trägt zu einer Verstärkung des natürlichen Treibhauseffekts bei und führte bereits zu einer Erwärmung der Erdatmosphäre über das historisch höchste Niveau, das sich aus verschiedenen Quellen ermitteln lässt. Der von Menschen verursachte Effekt kommt also zu den natürlichen lang- und kurzfristigen Klimaschwankungen hinzu. Er verstärkt Phasen der Erwärmung und schwächt Phasen der Abkühlung ab.

So fand im 20. Jahrhundert eine globale Erwärmung um 0,74 Grad Celsius statt. Dieser Wert liegt nach dem heutigen Stand der Wissenschaft über den natürlichen Temperaturschwankungen der vergangenen tausend Jahre. Gleichzeitig ist die CO_2 -Konzentration in der Atmosphäre deutlich angestiegen – seit Beginn der Industrialisierung um ungefähr 35 Prozent. Damit befindet sich nach Berechnungen des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) mehr Kohlendioxid in der Luft als zu irgendeinem anderen Zeitpunkt der letzten 650.000 Jahre (IPCC, 2007, 2). Zurückzuführen ist dies in erster Linie auf die CO_2 -Emissionen aus der Verbrennung fossiler Energieträger.

Nach Einschätzung des IPCC wird die mittlere globale Temperatur bis zum Jahr 2100 zwischen 1,8 und 4 Grad Celsius über dem heutigen Niveau liegen. Im selben Zeitraum wird der Meeresspiegel um 0,18 bis 0,59 Meter ansteigen (IPCC, 2007, 10 f.). Der Temperaturanstieg wird global nicht gleichmäßig auftreten. Vielmehr wird die Erwärmung, aber auch die Niederschlagsmenge regional sehr unterschiedlich sein. Gleichzeitig ist nach Einschätzung des IPCC vermehrt mit extremen Klimaphänomenen zu rechnen und mit einer generellen Erhöhung der Klimavariabilität und der daraus resultierenden volkswirtschaftlichen Kosten. Wie stark der Temperaturanstieg, seine klimatischen Folgen sowie deren Auswirkungen auf den Menschen und die Umwelt tatsächlich sein werden, hängt entscheidend davon ab, wie sich vor allem die CO_2 -Emissionen in den kommenden Jahren und Jahrzehnten entwickeln und wie gut sich die Volkswirtschaften auf diese Veränderungen einstellen.

Die Folgen des Klimawandels gehen mit verschiedenen Arten von Kosten einher. So entstehen durch extreme Wetterereignisse wie Stürme, Hagel oder Dürren physische (materielle und gesundheitliche) Schäden und damit auch wirtschaftliche Schäden. Das Ausmaß derartiger Ereignisse und Schäden ist heute noch unklar. Auch das Ansteigen des Meeresspiegels führt zu direkten Schäden in Form von verloren gehenden Landflächen mit den entsprechenden Folgekosten. Anpassungsmaßnahmen wie der Bau von Deichen oder bei Dürre die Beregnung von landwirtschaftlich genutzten Flächen vermindern zwar die Schäden, stellen aber ebenfalls einen Ressourcenverbrauch und somit Kosten dar (Mahammadzadeh/Biebeler, 2009). Wie hoch die Kosten eines solchen Anpassungsprozesses über die kommenden Jahrzehnte und sogar Jahrhunderte sein werden, ist kaum prognostizierbar und hängt wesentlich vom tatsächlichen Ausmaß des Klimawandels ab.

Um diese Kosten möglichst gering zu halten, muss der Ausstoß der für den verstärkten Treibhauseffekt verantwortlichen Klimagase reduziert werden. Auch dies ist mit finanziellem Aufwand verbunden, da beispielsweise neue Technologien zu entwickeln und einzusetzen sind. Wettbewerbliche Lösungen im Rahmen einer marktwirtschaftlichen Ordnung sollen generell für ein kostenoptimales Angebot an Gütern sorgen. Durch die entstandene Notwendigkeit, bei ihrer Produktion nun auch den Ausstoß von Treibhausgasen zu berücksichtigen, werden einige Lösungen unwirtschaftlich, die zuvor wirtschaftlich waren. Der Klimawandel und die Politik der Emissionsreduktion führen damit zu einer Verringerung der wirtschaftlichen Optionen der Gütererzeugung und sorgen für Marktlösungen, die ohne Klimaschutz suboptimal wären. Somit bedingt der Klimaschutz eine Verschlechterung der gesellschaftlichen Wohlstandssituation – verglichen mit einer Welt, in der es die Auswirkungen von Emissionen auf das Klima nicht gäbe. Wenn jedoch heutige Emissionen das künftige Klima beeinflussen, kann heutiger Klimaschutz sehr wohl wirtschaftlich sein.

Entscheidend für die ökonomische Gesamtbetrachtung ist der Vergleich der Kosten heute beginnender Emissionseinsparungen mit den Kosten des ohne solche Maßnahmen künftig zu erwartenden Klimawandels. Dabei müssen auch die wirtschaftlichen Chancen, die beispielsweise in vermiedenen Energiekosten liegen, berücksichtigt werden. Aus weltwirtschaftlicher Perspektive lohnt sich die Reduktion der Emissionen, sofern die Kosten von Klimaschutzmaßnahmen geringer ausfallen als die Schadenskosten, die ohne diese Maßnahmen entstanden wären. Derartige globale Rechnungen bringen jedoch zwei Probleme mit sich:

- Die Rechnungen gehen von kostenoptimalem Klimaschutz aus. Dies würde bedeuten, dass alle günstigen Maßnahmen in allen Ländern der Erde ausgeschöpft werden, bevor teurere Maßnahmen in Angriff genommen werden. Das ist aber weder auf internationaler Ebene noch im nationalen Rahmen zu beobachten. International lässt sich feststellen, dass die Klimaschutzanstrengungen der einzelnen Länder sehr unterschiedlich ausfallen. Großen Anstrengungen in wenigen Industrieländern stehen ungenutzte Potenziale in weiten Teilen der Welt gegenüber. Dieses Problem wird auch nur begrenzt durch den im Kyoto-Protokoll verankerten Clean Development Mechanism (CDM) geheilt. Die Idee beim CDM ist folgende: Ein Unternehmen investiert in einem Land, das sich noch nicht am Klimaschutz beteiligt, in ein Projekt zur Reduktion von Emissionen. Dafür bekommt es eine Gutschrift, die es beispielsweise in Emissionszertifikate für den europäischen Handel umtauschen kann. Somit werden teure Klimaschutzmaßnahmen vermieden und stattdessen preiswertere ausgeführt. Im Ergebnis wird der gleiche Klimateffekt zu deutlich niedrigeren Kosten erreicht. Hinzu kommt, dass das Land, in dem die Klimainvestition getätigt wird, nicht nur von den besseren Umweltbedingungen profitiert, sondern auch von den importierten modernen Technologien. Nach einigen Anlaufschwierigkeiten ist das CDM-Geschäft mittlerweile in Gang gekommen, kann aber nur einen Teil der mangelnden internationalen Effizienz ausgleichen. Auch Deutschland als Vorreiter ist von einem kosteneffizienten Klimaschutz weit entfernt (Bardt, 2009). Zum Beispiel werden Maßnahmen unabhängig von ihren tatsächlichen Kosten durchgeführt. Obwohl die Klimaschutzkosten im Bereich des Straßenverkehrs besonders hoch und im Bereich der energetischen Gebäudesanierung sehr niedrig sind, liegt in Deutschland ein deutlicher Schwerpunkt auf der Regulierung des Verkehrssektors. Die großen und günstigen Potenziale im Gebäudesektor hingegen werden nur unzureichend gehoben (Bardt et al., 2008).
- Globale Rechnungen übersehen die Heterogenität der Verhältnisse. Selbst unter der Bedingung optimal ausgeschöpfter Potenziale und damit eines möglichst günstigen Klimaschutzes auf globaler wie nationaler Ebene reicht es nicht aus, die Vorteilhaftigkeit einer Politik des Klimaschutzes zu konstatieren. Auch wenn global gesehen die gesamten Kosten des Klimaschutzes niedriger sein sollten als die gesamten Kosten der Schäden, die sich dadurch vermeiden lassen, wird es Gewinner und Verlierer geben. Es gibt Branchen, die Nachfrage hinzugewinnen, und andere, die Nachfrageausfälle oder Kosten zu verkraften haben. Es gibt Länder, die besonders positiv dastehen, und andere, die hohe finanzielle Belastungen oder große Restschäden tragen

müssen. Es gibt Bevölkerungsgruppen, die stärker profitieren, und andere, die eher benachteiligt werden. Auch im zeitlichen Ablauf sind die Bewertungen unterschiedlich: Gegenwärtigen Kosten stehen zukünftig vermiedene Schäden gegenüber. Klimaschutz wird im Wesentlichen für künftige Generationen gemacht, womit die heutigen Generationen – und das heißt auch die heutigen Wähler und Entscheidungsträger – stärker von den Kosten getroffen werden. Tatsächlich ist die unterschiedliche Betroffenheit noch differenzierter zu betrachten: Bestimmte Branchen und bestimmte Bevölkerungsgruppen in bestimmten Ländern werden profitieren, andere werden vor allem Belastungen ausgesetzt sein.

Das politische und gesellschaftliche Ziel, das Klima zu schützen, basiert auf der Annahme, dass dazu ergriffene Maßnahmen in einer globalen Betrachtung langfristig vorteilhaft sind. Um die Kosten möglicher Klimaschäden zu verringern, beschreitet die Politik vor allem den Weg, den Ausstoß von Treibhausgasen zu reduzieren. Darüber wird versucht, die Erhöhung der globalen Durchschnittstemperatur auf höchstens 2 Grad Celsius im Vergleich zum vorindustriellen Niveau zu begrenzen. Dies ist kein naturwissenschaftlich definierter Kipppunkt, sondern ein politisch gesetzter Wert. Er ist jedoch insofern wissenschaftlich fundiert, als davon ausgegangen werden kann, dass bei einer derartig begrenzten Erwärmung die Folgen der Klimaänderung noch beherrschbar sind. Aus diesem Wert werden globale Emissionsobergrenzen und letztlich auch die Reduktion der Emissionen in Deutschland von 40 Prozent bis zum Jahr 2020 und von 80 Prozent und mehr bis zur Mitte des Jahrhunderts abgeleitet – jeweils gemessen am Treibhausgasausstoß des Jahres 1990. Zahlreiche politische Entscheidungen basieren auf solchen allgemeinen Zielsetzungen, beispielsweise das Energiekonzept der Bundesregierung aus dem Jahr 2010 (Bundesregierung, 2010; Bardt, 2010a; 2010b). Wie oben bereits ausgeführt, vernachlässigen die im Wesentlichen globalen Wirtschaftlichkeitsrechnungen und somit auch die darauf aufbauenden Ziele die Probleme, die sich durch die unterschiedlichen Kosten-Nutzen-Kalküle der einzelnen Länder und Betroffenenengruppen ergeben.

2

Das Dilemma der internationalen Klimapolitik

Klimaschutz ist eine globale Aufgabe. Für das Klima ist es unwichtig, ob eine Tonne Kohlendioxid in Deutschland oder anderswo entsteht. Um den Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur zu begrenzen, muss die Gesamtmenge der Emissionen reduziert werden. Ohne Anstrengungen der größten Verursacher – China und die USA, die zusammen fast 40 Prozent der weltweiten Treibhausgasemissionen ausstoßen – wird ein effektiver Klimaschutz nicht möglich sein. Deutschland trägt heute nur noch gut 2,5 Prozent bei. Die großen Bemühungen, hierzulande Emissionen zu reduzieren, wirken sich auf das Klima also kaum aus, können aber durchaus als Vorbild für andere Länder dienen.

Weil der Klimaschutz nur global gelingen kann, gibt es seit rund 20 Jahren Verhandlungen im Rahmen der Vereinten Nationen (UN). Im Jahr 1992 wurde die Klimarahmenkonvention beschlossen und im Zuge der Rio-Konferenz im selben Jahr unterzeichnet. Fünf Jahre später stand dann das berühmte Kyoto-Protokoll, das für eine Reihe von Ländern feste Einsparvorgaben für ihre Emissionen vorsieht. Bisher ist dies das einzige globale Abkommen mit eindeutigen Reduktionszielen geblieben. Da es im Jahr 2012 ausläuft, wird dringend ein Nachfolgeabkommen gebraucht, um auch in Zukunft verbindliche Vereinbarungen zur Senkung von Emissionen zu haben.

Das Problem liegt darin, dass es für ein Land interessanter ist, wenn andere die Lasten des Klimaschutzes schultern, als sich selbst zu engagieren. So verweisen die USA auf China und fordern ein klareres Engagement der Schwellenländer, bevor sie selbst anspruchsvolle und verbindliche Verpflichtungen eingehen wollen. China wiederum verweist auf die Industrieländer und stellt die eigene wirtschaftliche Entwicklung vor den Klimaschutz. Europa schließlich kann auch nicht ständig allein dastehen und die Wettbewerbsfähigkeit der eigenen energieverbrauchenden Wirtschaft weiter verschlechtern, während die großen Verursacher von Emissionen sich nicht beteiligen und sich folglich für das Klima kein nennenswerter Fortschritt einstellt.

Auch wenn – wie es verschiedene Untersuchungen belegen – die Strategie der Vermeidung von Emissionen aus globaler Perspektive kostengünstiger sein sollte als eine Passivstrategie, bei der die Schäden des Klimawandels zu tragen sind, stellen sich die Kosten-Nutzen-Kalküle auf nationaler Ebene anders dar (Fehl/Schwerd, 2004, 156 ff.). Unmittelbar einleuchtend ist das

bei Ländern, die vom Klimawandel sogar profitieren würden, indem beispielsweise Landstriche fruchtbar und für Ackerbau und Viehzucht nutzbar werden, und die deshalb aus eigenem Interesse jeden Klimaschutz ablehnen müssten. Aber auch für Länder, welche die Folgen einer Erderwärmung fürchten müssen, ist eine aktive Klimapolitik nicht die national rationale Lösung. Dies lässt sich am bekannten Grundmodell des Gefangenendilemmas darstellen.

Klimaschutz als Gefangenendilemma

Übersicht 1

Schematische Darstellung: Situation und Kosten aus Sicht von Land A

		Rest der Welt	
		Klimaschutzstrategie	Passivstrategie
Land A	Klimaschutzstrategie	Klimaschutzkosten: 100 Schadenskosten: 0 Gesamtkosten: 100	Klimaschutzkosten: 100 Schadenskosten: 190 Gesamtkosten: 290
	Passivstrategie	Klimaschutzkosten: 0 Schadenskosten: 10 Gesamtkosten: 10	Klimaschutzkosten: 0 Schadenskosten: 200 Gesamtkosten: 200

Eigene Darstellung in Anlehnung an Bardt, 2005

Übersicht 1 skizziert das Gefangenendilemma im Klimaschutz aus Sicht eines einzelnen Landes A. Dabei wird unterstellt, dass die nationalen Kosten des Klimaschutzes halb so hoch liegen wie die Schadenskosten, die das Land im Falle eines weltweiten Klimawandels zu tragen hätte. Ferner wird angenommen, dass das Land den Klimawandel nur in geringem Umfang selbst beeinflussen kann: Es kann den im Inland zu erwartenden Schaden durch eigene Vermeidungsanstrengungen lediglich minimal reduzieren. In jedem Fall – das heißt unabhängig davon, ob sich der Rest der Welt um Klimaschutz bemüht oder nicht – muss das Land bei seiner politischen Entscheidung abwägen, ob es die Kosten des nationalen Klimaschutzes tragen möchte, obwohl es dadurch kaum Schadenskosten vermeiden kann. Diese Entscheidungssituation verschärft sich noch dadurch, dass die Kosten des Klimaschutzes zumindest teilweise in naher Zukunft zu tragen sind, während der Nutzen der Klimastabilisierung erst späteren Generationen zugutekommt. Sofern diese direkten Kosten- und Nutzenkategorien für die jeweiligen Entscheidungsträger auf nationaler Ebene im Vordergrund stehen, erscheint ein weitgehender Verzicht auf kostenintensive klimaschutzpolitische Maßnahmen rational. Je größer der Anteil der Länder ist, die sich an dieser Logik des Gefangenendilemmas orientieren, desto weniger ist eine wirksame internationale Klimapolitik zu erwarten.

Auch wenn das Gefangenendilemma nicht den Anspruch erheben kann, die einzelnen nationalen Standpunkte zur internationalen Klimapolitik umfassend zu erklären, liefert es doch wertvolle Hinweise zu Entscheidungssituationen. Die im Jahr 2001 ausgesprochene Ablehnung des Kyoto-Protokolls durch die USA unter der Bush-Administration folgte genau dieser Logik. Die Kosten, die der Wirtschaft des Landes im Falle einer Verpflichtung zur Reduktion von Klimagasen entstehen würden, wurden höher bewertet als die möglichen positiven Wirkungen für das Land. Auch dass nur wenige Staaten Reduktionsverpflichtungen übernehmen sollten, spielte für die US-Regierung eine wichtige Rolle (Müller, 2003, 13 ff.). Die USA hätten als führende Industrienation einen deutlichen Beitrag zur Stabilisierung des Klimas leisten müssen – zumal in dem Land erhebliche Effizienzsteigerungspotenziale bestehen, sodass Emissionen zu relativ geringen Kosten vermeidbar wären.

Die derzeitige internationale Klimapolitik setzt trotz aller Schwierigkeiten eindeutig auf die Strategie der Emissionsvermeidung. Das Kyoto-Protokoll als zentrales Element sieht Reduktionsziele für Klimagase vor, ohne dass sich hierdurch eine wirkliche Stabilisierung des Weltklimas erreichen ließe. Schon die derzeit verbindlichen Ziele sind für viele Länder kaum noch zu realisieren. Andere – außer den USA zum Beispiel lange Zeit Australien – haben sich dem Kyoto-Protokoll nicht angeschlossen.

Die Stabilisierung des Weltklimas ist ein globales öffentliches Gut, für dessen Bereitstellung es keine globale Institution gibt, die mit ausreichenden Kompetenzen ausgestattet ist, um die dazu nötigen Mittel zu erheben oder Vorschriften zu erlassen. An der Bereitstellung dieses Gutes mitzuarbeiten, ist für jedes Land einzeln betrachtet nicht rational. Trittbrettfahrerverhalten lohnt sich. Bis auf eine Reihe von Klimaschutzpolitischen Vorreitern werden sich viele Länder auch in Zukunft nicht an internationalen Übereinkommen zum Klimaschutz beteiligen oder die vereinbarten Ziele nicht mit der notwendigen Anstrengung verfolgen.

Die Begrenzung von Klimaschäden durch eine Politik der Anpassung an die Erderwärmung steht als zusätzliche Option bisher zu wenig in der Diskussion. Da im Gegensatz zum Klimaschutz bei einer Politik der Anpassung nicht nur die Kosten im jeweiligen Land anfallen, sondern auch die Nutzen in Form von vermiedenen Schäden vollständig im Inland verbleiben, haben die Staaten ein Eigeninteresse an einer solchen Anpassungspolitik. Instrumente zur Reduzierung der Klimafolgen sind private oder regionale öffentliche Güter, die von den Gebietskörperschaften bereitgestellt werden können. Das gilt nicht nur für Länder, die eine Anpassung als Alternative

zum Klimaschutz auffassen. Vielmehr werden auch diejenigen, die sich an einer international abgestimmten Klimapolitik beteiligen, Maßnahmen ergreifen, welche die Kosten des trotz aller Bemühungen anfallenden Klimawandels vermindern.

An unterschiedlichen Interessenlagen sind auch die Versuche der letzten beiden Klimagipfel in Kopenhagen (2009) und Cancún (2010) gescheitert, die Weltgemeinschaft auf verbindliche Klimaschutzziele für die einzelnen Länder zu verpflichten. Obwohl die Europäische Union (EU) angeboten hatte, ihre Emissionen um 30 Prozent gegenüber dem Jahr 1990 zu senken, wenn aus anderen Weltregionen ähnlich anspruchsvolle Selbstverpflichtungen kommen, konnte keine Übereinkunft erreicht werden. So blieb die EU bei ihrem einseitigen Reduktionsziel von 20 Prozent; Deutschland hingegen bekannte sich sogar zu einem Ziel von 40 Prozent.

Die Erfahrungen aus 18 Jahren Klimarahmenkonvention und 13 Jahren Kyoto-Protokoll sind ernüchternd. Vergleicht man die Treibhausgasemissionen des Jahres 2008 mit denen des Jahres 1990, ergibt sich folgendes Bild: Während die EU mit ihren 27 Mitgliedstaaten ihre Emissionen um über 11,3 Prozent gesenkt hat und Deutschland sogar ein Minus von 21,4 Prozent erreichen konnte, haben die USA als bislang stärkster Verursacher noch einmal 13,3 Prozent draufgelegt. China hat seine Emissionen mehr als verdoppelt und ist damit zum größten Emittenten der Welt geworden. Global sind die jährlichen Emissionen um mehr als ein Fünftel angestiegen – trotz all der Konferenzen, Verpflichtungen, Regelungen und Anstrengungen. Vom Ziel des Klimaschutzes ist man auf globaler Ebene weiter entfernt als je zuvor.

Im Ergebnis ist davon auszugehen, dass eine Stabilisierung des Klimas als globales öffentliches Gut nicht in ausreichendem Maße bereitgestellt werden wird, auch wenn dies insgesamt kostenminimierend wäre. Folglich wird der Klimawandel stärker ausfallen, als er unter optimalen Bedingungen ausfallen würde. Maßnahmen zum Schutz vor Klimafolgen als private oder quasi private Güter hingegen werden bereitgestellt und finanziert. Es ist also zu erwarten, dass es zu einer Unterversorgung mit dem öffentlichen Gut Klimaschutz kommt, während unnötig viele Mittel in den Schutz vor Klimafolgen fließen. Besonders negativ betroffen wären Länder, die sich ausreichende Maßnahmen zum Schutz ihrer Bevölkerung und ihrer Lebensgrundlagen nicht leisten können, und Länder, die beispielsweise von Wüstenbildung bedroht sind, wogegen sich kaum Schutzmaßnahmen treffen lassen. Das globale Umweltproblem wird vermutlich nur unzureichend gelöst, regionale Teillösungen werden jedoch gefunden werden.

Dieses negative Szenario wollen die deutsche und die europäische Klimapolitik abwenden, indem sie eine Vorreiterrolle einnehmen. Der Gedanke ist der, dass das positive Beispiel andere Länder davon überzeugen wird, ihrerseits Anstrengungen beim Klimaschutz zu unternehmen. Entsprechend haben damals die Länder der EU-15 das Kyoto-Protokoll unterzeichnet und ratifiziert und sich damit auf eine gemeinsame Reduktion der Emissionen von Treibhausgasen um 8 Prozent gegenüber dem Jahr 1990 verpflichtet. Wie schon erwähnt, wurden weitergehende Ziele von 20 Prozent von der EU-27 bereits einseitig für das Jahr 2020 festgelegt. Das Angebot, die Reduktion auf 30 Prozent zu erhöhen, sofern andere Länder mitmachen, liegt auf dem Tisch.

Deutschland hat sich einseitig verpflichtet, bis zum Jahr 2020 die Emissionen um bis zu 40 Prozent gegenüber dem Jahr 1990 zu senken. Wichtige andere Industrieländer und die schnell wachsenden Schwellenländer haben sich in dem Abschlussdokument der Klimaverhandlungen in Kopenhagen diesem Ziel nicht angeschlossen, sodass das Ziel der Begrenzung der Erderwärmung auf 2 Grad Celsius wahrscheinlich nicht zu erreichen ist.

Die Erfahrungen aus dem Kyoto-Protokoll, in dem sich im Wesentlichen Europa zu Reduktionsanstrengungen verpflichtet hat, dürfen sich nicht wiederholen. Eine solch einseitige Lastenverteilung wäre nicht tragbar. Umso wichtiger ist eine gute Verhandlungsposition der EU-Staaten für die Kyoto-Nachfolgeverhandlungen. Strittig ist vor allem, ob und wie weit die großen Vorleistungen der EU tatsächlich einen Beitrag dazu erbringen, andere Länder zu vergleichbaren Anstrengungen zu bewegen.

Die weitgehende Vorreiterrolle Europas schränkt die eigene Verhandlungsposition ein. Zusätzliche Reduktionsverpflichtungen über die angekündigten 20 bis 30 Prozent hinaus kann die EU kaum übernehmen. Ein Wiederabücken von dem erklärten Ziel dürfte ebenso schwer zu machen sein. Schon die Schwierigkeiten, genügend viele Geberländer zu finden zur Erfüllung der in Kopenhagen zugesagten Finanzierungshilfen für Klimaschutz und Anpassung in Entwicklungsländern, machen die Komplexität der Situation deutlich. Die internationale Klimapolitik ist in weiten Teilen der Versuch, ein globales Verteilungsproblem (Verteilung der Kosten des Klimaschutzes) so zu lösen, dass dies von allen Ländern für fair erachtet wird. Diese Herausforderung zu meistern, erscheint nahezu unmöglich.

Als Problem kann sich im Verhandlungsprozess des Weiteren herausstellen, dass die Kosten des Beitritts zu einem Klimaschutzabkommen jener Länder, die bisher noch keinen Beitrag leisten, deutlich erhöht wurden. Deutschland

beziehungsweise Europa haben sich auf der einen Seite Frühstartervorteile erarbeitet. Auf der anderen Seite sind dort aber auch Wettbewerbsnachteile in bestimmten Branchen entstanden. Diese Kostennachteile sind Kostenvorteile für die Drittländer. Durch den Beitritt von Drittländern zum Klimaschutzabkommen würden deren Vorteile wegfallen. Die Wettbewerbsnachteile, die in diesen Ländern in Klimaschutzindustrien gegenüber den Frühstartern Deutschland beziehungsweise Europa existieren, würden hingegen bestehen bleiben. Die Entscheidung pro Klimaschutz ist folglich für die Drittländer mit (zusätzlichen) Kosten – Wegfall ihrer Kostenvorteile und Fortbestand ihrer Wettbewerbsnachteile – verbunden, was wiederum eine Einigung erschwert. Eine deutsche oder europäische Politik, die es energieintensiven Unternehmen unmöglich macht, in ihrer Heimat zu produzieren, wäre damit ein erheblicher Rückschritt für den globalen Klimaschutz.

3

Klimawandel als Strukturwandel

Die Wirtschaft ist einem ständigen strukturellen Wandel unterworfen. Innovationen, nachziehende Wettbewerber, veränderte Kundenanforderungen und sich ändernde Preisrelationen haben Einfluss auf ihre Struktur. Dieser Prozess des Strukturwandels führt dazu, dass bestimmte Branchen oder Technologien im Wettbewerb zurückfallen. Entweder müssen sie dann selbst durch innovatives Verhalten eine neue Marktposition definieren oder sie werden durch nachrückende Branchen oder Technologien überflügelt. Die Kombination aus wachsenden und schrumpfenden Bereichen sorgt für die dynamische Struktur der Wirtschaft, aus der Innovationen und Wachstum entstehen und auf deren Basis eine laufende Anpassung an immer neue Anforderungen erfolgen kann (Grömling/Haß, 2009).

Es gibt also im Strukturwandel stets Gewinner und Verlierer. Einige Bereiche profitieren von den neuen Entwicklungen, andere werden durch die Veränderungen zurückgesetzt. Ein Beispiel für einen spezifischen, regionalen Strukturwandel ist der Rückgang des Kohlebergbaus im Ruhrgebiet, der aufgrund der Kostenentwicklung seine Wettbewerbsfähigkeit verlor. Die damit verbundenen Verluste an Wertschöpfung und Beschäftigung konnten nur langsam durch positive Unternehmensentwicklungen ausgeglichen

werden. Der grundlegende, typische Strukturwandel bewegt sich entlang der großen Sektoren. Die ursprünglich agrarisch geprägte Wirtschaft entwickelte im Zuge der Industrialisierung völlig neue Produktionsschwerpunkte. Spätestens seit Mitte des 20. Jahrhunderts nahm der Industrieanteil an der Gesamtwirtschaft dann erheblich ab; der neue Schwerpunkt liegt im Bereich der Dienstleistungswirtschaft.

Für die Entwicklung in Deutschland gilt dieser Trend jedoch nur eingeschränkt. So ist die Tertiarisierung, also der stetige Zuwachs der Dienstleistungswirtschaft bei gleichzeitigem Rückgang der Industrieanteile, hierzulande in den letzten Jahren ins Stocken geraten. Dies gilt vor allem dann, wenn man die industrienahen Dienstleistungen in die Betrachtung einbezieht – schließlich hängt ein nennenswerter Anteil der Services direkt von einer Industrie ab. Der tatsächliche industriell begründete Anteil am Bruttoinlandsprodukt (BIP) ist daher größer als der für das Verarbeitende Gewerbe allein ausgewiesene Anteil. Im Vergleich der europäischen Länder zeichnet sich Deutschland durch einen hohen Industrieanteil aus, selbst wenn dieser in den letzten Jahrzehnten deutlich geschrumpft ist. Im Vereinigten Königreich beispielsweise spielt die Industrie kaum noch eine Rolle, während der Finanzsektor sehr hohe Anteile hat. Frankreich hat traditionell einen vergleichsweise niedrigen Industrieanteil. Für Deutschland ist demzufolge eine Wirtschaftspolitik, welche die Standortbedingungen für industrielle Produktion erhält und verbessert, besonders wichtig.

Auch der Klimawandel und die Klimapolitik müssen als Treiber eines Strukturwandels angesehen werden (Bardt/Hüther, 2006). Sowohl die Anpassung an den Klimawandel als auch der Klimaschutz haben Strukturveränderungen zur Folge. Unternehmen müssen sich an das Klima und an veränderte Wetterbedingungen anpassen. Dadurch werden manche der bisherigen Produkte, Produktionsweisen, Standorte und Märkte infrage gestellt. Gleichzeitig ergeben sich aus der Anpassung Chancen auf neue Produkte und Märkte. Aber auch der politisch durchgesetzte Klimaschutz in Form einer Verminderung von Treibhausgasemissionen bringt für die Wirtschaft Veränderungen mit sich. Diese werden vor allem ausgelöst durch die staatlich gelenkte Verteuerung von Energie und CO₂-Emissionen – beispielsweise über Steuern oder das System von handelbaren Emissionszertifikaten. Gerade energieintensive Branchen sind hiervon negativ betroffen, werden zu Produktionsumstellungen gezwungen oder wandern an Standorte mit günstigeren Kostenstrukturen ab. Neben den negativ betroffenen Branchen gibt es aber auch Profiteure. Diese sind besonders unter den Anbietern von klimafreund-

lichen Produkten oder energieeffizienten Technologien zu finden. Positive Wirkungen sind in Deutschland speziell dann zu erwarten, wenn solche Produkte und Technologien in so großem Umfang in andere Länder ausgeführt werden können, dass die zusätzlich entstehende inländische Wertschöpfung den Verlust an Wertschöpfung durch die staatliche Regulierung übersteigt.

3.1 Betroffenheit der Unternehmen vom Klimawandel

Der Klimawandel kann sich auf verschiedene Weise auf Unternehmen auswirken. Zu unterscheiden sind Auswirkungen der regulatorischen Dimension (klima- und energiebezogene Regulierungen), der marktlichen Dimension (Nachfrageveränderungen etc.) und der natürlich-physikalischen Dimension (Stürme, Starkregen etc.). Eine Befragung von Umweltexperten der Wirtschaft im Rahmen des IW-Umweltexpertenpanels des Instituts der deutschen Wirtschaft Köln (IW) im Frühjahr 2010 hat gezeigt, dass mehr als zwei Drittel von ihnen bereits jetzt eine Betroffenheit durch klimabezogene Regulierungen feststellen, ein knappes Viertel erwartet eine solche in den nächsten zehn Jahren (Tabelle 1). Lediglich knapp 3 Prozent sehen keine regulatorischen Auswirkungen.

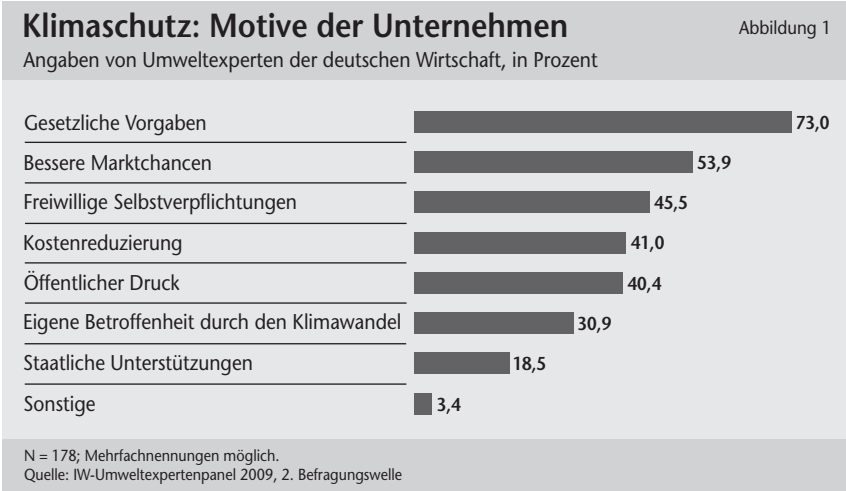
Ebenso wichtig wie die Klimapolitik sind die Marktveränderungen, die aufgrund von klimatischen oder klimapolitischen Entwicklungen eintreten. Hier bemerken über 51 Prozent der Befragten schon heute Auswirkungen, knapp 40 Prozent erwarten solche in den nächsten zehn Jahren. Die direkten Folgen des Klimawandels werden sich nach Ansicht der Umweltexperten der

Betroffenheit durch den Klimawandel				Tabelle 1
Angaben von Umweltexperten der deutschen Wirtschaft, in Prozent				
	Indirekte Betroffenheit		Direkte Betroffenheit	
	Regulatorische Dimension	Marktliche Dimension	Natürlich-physikalische Dimension	
Wir sind bereits betroffen.	68,9	51,7	17,1	
Wir sind in den kommenden zehn Jahren betroffen.	24,3	39,1	30,0	
Wir sind nach mehr als zehn Jahren betroffen.	3,4	6,3	28,2	
Wir sind ab Mitte des 21. Jahrhunderts betroffen.	0,6	0,0	9,4	
Wir erwarten keine Auswirkungen.	2,8	2,9	15,3	
N = 178.				
Quelle: IW-Umweltexpertenpanel 2010, 2. Befragungswelle				

Wirtschaft weniger deutlich und erst später niederschlagen. Eine Anpassung an die physikalisch-natürlichen Klimafolgen wird für Unternehmen erst in einigen Jahren oder Jahrzehnten relevanter werden.

Die derzeit wichtigsten Treiber eines klimabedingten Strukturwandels sind somit die Klimapolitik und die Entwicklungen auf den Märkten, wo auch die Kunden veränderte Anforderungen stellen. Vielfältige Marktchancen können sich für die deutschen Unternehmen ergeben durch Entwicklung und Vermarktung von klimaschutz- und anpassungsorientierten Technologien, Produkten und Dienstleistungen, beispielsweise über eine Erschließung von neuen Geschäftsfeldern im Hochwasser- und Küstenschutz und im Bausektor. Auch die Marktrisiken müssen beachtet werden – etwa diejenigen, die im Tourismussektor durch einen regionalen Nachfragerückgang im Wintersport entstehen.

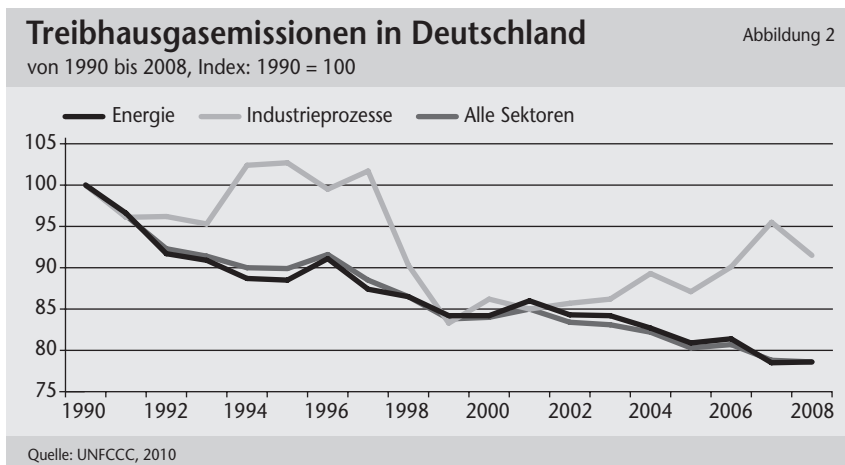
Betrachtet man die Motive für Klimaschutz in Unternehmen, spielen sowohl externe als auch interne Einflussfaktoren eine wichtige Rolle. Da es sich beim Klimaschutz um ein globales öffentliches Gut handelt, richtet sich das Augenmerk zunächst einmal auf Regulierungen auf nationaler oder europäischer Ebene, also auf gesetzliche Vorgaben (Abbildung 1). Diese sind laut IW-Umweltexpertenpanel aus dem Frühjahr 2009 für knapp drei von vier Entscheidungsträgern ein Anlass zur Einführung von Klimaschutzmaßnahmen. Mehr als die Hälfte sieht verbesserte Marktchancen und entwickelt aus dieser Motivation heraus Aktivitäten zum Klimaschutz. Freiwillige Selbstverpflichtungen werden von knapp 46 Prozent als wesentlicher Grund



genannt. Mögliche Kostenreduzierungen (etwa über das Einsparen von Emissionen und Energie) und öffentlichen Druck nennen jeweils gut 40 Prozent. Weniger wichtig ist die langfristige eigene Betroffenheit durch den Klimawandel. Nur für ungefähr drei von zehn Umweltexperten der Wirtschaft spielt dies eine Rolle. Hier kommt der Charakter des Klimaschutzes als öffentliches Gut zum Ausdruck: Einseitiges Handeln zur Reduktion von Emissionen führt nicht dazu, dass ein Unternehmen dem globalen Klimawandel entgeht, denn dazu ist der eigene Anteil an den Gesamtemissionen viel zu gering. Auch staatliche Unterstützungsleistungen sind für den unternehmerischen Klimaschutz nur von untergeordneter Bedeutung.

3.2 Erfolge des Klimaschutzes

In Deutschland kam es in den vergangenen Jahren zu einem deutlich erkennbaren Rückgang der Treibhausgasemissionen. Bezogen auf das Jahr 1990 sind die Emissionen im Jahr 2008 um 21,4 Prozent gesunken (Abbildung 2). Im Zuge der Wirtschaftskrise sind die Emissionen im Jahr 2009 deutlich gefallen; dies wurde aber im Jahr 2010 fast vollständig wieder ausgeglichen. Auch die Emissionen, die bei der Nutzung und Umwandlung von Energie entstehen, sind von 1990 bis 2008 um 21,4 Prozent zurückgegangen. Etwas ungünstiger entwickelte sich die Emissionsminderung im Bereich der Industrieprozesse, wo sie lediglich 8,5 Prozent betrug. Dieser geringere Wert liegt vor allem darin begründet, dass Prozessemissionen überwiegend festen Beziehungen zur Produktion folgen, die durch die Physik oder Chemie der Produktionsprozesse vorgegeben sind. Änderungen können hier nur entstehen



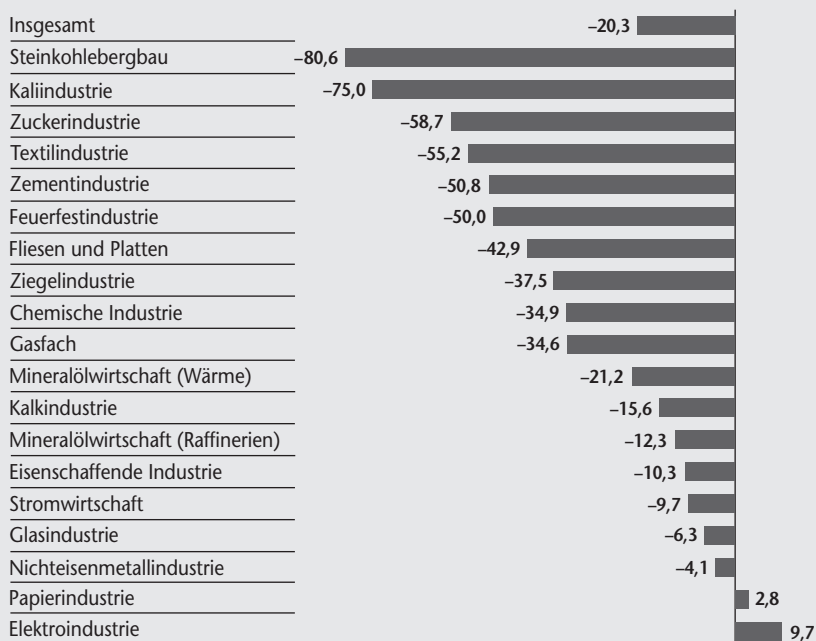
durch Innovationen, mit denen sich die faktischen Prozesse graduell dem theoretischen Mindestwert annähern, oder aber durch völlig neue Prozesse oder durch den Rückgang der Produktion. Für die gesamten Emissionsrückgänge spielen die Prozessemissionen aufgrund ihres relativ geringen Anteils jedoch nur eine untergeordnete Rolle.

Insgesamt sind die Emissionen der Industrie aus dem Energieverbrauch und den Industrieprozessen zwischen dem Jahr 1990 und dem Jahr 2008 um 20,3 Prozent gefallen. Dies weist der Monitoringbericht zur Klimaschutzselbstverpflichtung der Industrie aus (RWI, 2009). Dabei lassen sich erhebliche Unterschiede zwischen den einzelnen Industriezweigen beobachten. So konnte der Steinkohlebergbau seine Gesamtemissionen um mehr als 80 Prozent absenken, was aber vor allem mit dem deutlichen Rückgang der inländischen Förderung aufgrund des Subventionsabbaus zu erklären ist (Abbildung 3).

Veränderung der Treibhausgasemissionen der Industrie in Deutschland

Abbildung 3

von 1990 bis 2008, in Prozent



Quelle: RWI, 2009

Für die Industrie sind umfangreiche Verminderungen von Emissionen mit erheblichen Anstrengungen verbunden. Ein Teil der Erfolge basiert darauf, dass unwirtschaftliche und klimaschädliche Anlagen der DDR abgeschaltet wurden. Rund die Hälfte der Emissionsrückgänge entfiel auf die ersten Jahre nach der Wiedervereinigung und ist im Wesentlichen diesem Effekt zuzurechnen. Entscheidend war jedoch auch der Rückgang der spezifischen Emissionen in besonders energieintensiven Branchen. Die gleiche Menge an Gütern konnte also mit deutlich weniger Emissionen produziert werden. So lag der Rückgang der spezifischen Emissionen in der Chemischen Industrie zwischen 1990 und 2008 bei 35 Prozent und bei der Zementherstellung bei 51 Prozent je produzierter Einheit. Bei der Produktion von Papier, Nichteisenmetallen, Glas und Stahl wurden zwischen einem Drittel und einem Siebtel weniger Treibhausgase je produzierter Einheit ausgestoßen (RWI, 2009).

3.3 Wirkungen auf Industrieunternehmen

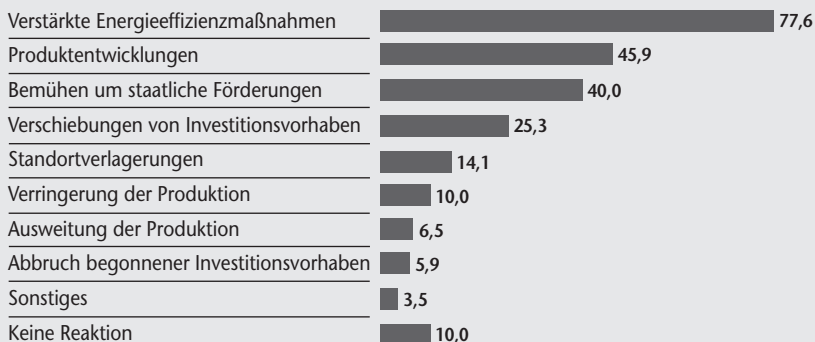
Anspruchsvollere Klimaziele und strengere regulatorische Vorgaben werden zu Reaktionen bei den Unternehmen führen. Die Befragung von Umweltexperten der Wirtschaft hat ergeben, dass eine Verstärkung der Bemühungen um mehr Energieeffizienz für sie dabei an oberster Stelle steht (Abbildung 4). Dies ist auch die politisch erwünschte Hauptwirkung der Klimaschutzzielsetzungen. Außerdem treiben die Unternehmen die Entwicklung von Produkten voran, die dem Klimaschutz beziehungsweise einer klimabezogenen Regulierung Folge leisten. Hierbei muss es sich aber nicht um zusätzlich entstehende Innovationen handeln. Vielmehr ist davon auszugehen, dass sich die Richtung der Innovationen der Wirtschaft verändern wird, um den spezifischen Umwelтанforderungen von Kunden und Regulierern zu entsprechen. Der Preis für diesen Fortschritt sind verzögerte Innovationen bei anderen Produkten und Produkteigenschaften. Dementsprechend kann eine Reihe von Unternehmen die eigene Produktion ausweiten, andere werden sie reduzieren müssen. Dies sind die direkten Zeichen eines durch Klimaschutz getriebenen Strukturwandels.

Sowohl den anspruchsvollen Zielen der Politik mit den erwünschten positiven Klimawirkungen als auch den diesbezüglichen Produktentwicklungen und vereinzelt Produktionsausweitungen stehen jedoch erhebliche Probleme gegenüber. Gut ein Viertel der Befragten geht davon aus, dass die einseitig verschärften Klimaschutzanforderungen (40-Prozent-Ziel) zu Verschiebungen von Investitionsvorhaben führen, knapp 6 Prozent rechnen sogar mit einem Abbruch bereits begonnener Vorhaben und 10 Prozent halten Produktions-

Emissionsvorgabe: Reaktion der Unternehmen

Abbildung 4

auf das einseitige 40-Prozent-Ziel zur Reduktion von Treibhausgasen in Deutschland,
Angaben von Umweltextperten der deutschen Wirtschaft, in Prozent



N = 178; Mehrfachnennungen möglich.

Quelle: IW-Umweltextpertenpanel 2010, 2. Befragungswelle

rückgänge für möglich. Gut 14 Prozent der Unternehmen erwarten Standortverlagerungen. Hiermit würden genau jene negativen Wirkungen einer unilateralen Klimapolitik eintreten, die das Gefangenendilemma des Klimaschutzes schildert (vgl. Übersicht 1). Es käme zu einer Verlagerung von Emissionen (Carbon Leakage) in andere Länder, jedoch nicht zu einer systematischen Senkung der globalen Klimabelastung. Durch die entsprechende Produktion im Ausland – teilweise in ineffizienten Anlagen – und den damit verbundenen Transport der Güter kann es sogar zu einer Erhöhung der Emissionen kommen.

Für die inländische Wirtschaft würde eine solche Verlagerung einen Verlust an Wertschöpfung, Beschäftigung und Steuerzahlungen bedeuten. Auch aus globaler Perspektive wäre eine solche Entwicklung negativ. Die internationale Arbeitsteilung basiert auf voneinander abweichenden Strukturen bei den Faktoren Wissen und Kosten. Daraus leitet sich ab, dass bestimmte Wissens- und Kostenvorteile in einem Land zur Produktion bestimmter Güter genutzt werden, während andere Güter eher in anderen Ländern hergestellt werden. Eine Veränderung der Standorte aufgrund unterschiedlicher Anforderungen vonseiten der Klimapolitik würde die Vorteile dieser internationalen Arbeitsteilung zunichtemachen und sich daher insgesamt wohlfahrtsmindernd auswirken, ohne dass ein Nutzen in Form einer verbesserten Klimabilanz gestiftet würde.

3.4 Die Rolle der Politik

Die negativen Seiten eines klimapolitisch induzierten Strukturwandels dürfen bei der Formulierung einer nationalen Politik nicht ignoriert werden. Aber auch ein international abgestimmtes Vorgehen mit einem globalen Preis für CO₂-Emissionen hätte für die betroffenen energieintensiven Branchen negative Folgen. Zwar wären die Mehrkosten dann bei allen Anbietern weltweit zu verzeichnen und die Kostenerhöhungen könnten leichter in Form von Preisaufschlägen an die Kunden weitergegeben werden. Jedoch wäre das Resultat bei einem globalen Klimaregime ebenfalls ein erhöhter Produktpreis und eine entsprechend verringerte Nachfrage. Noch größere Probleme bekommen Unternehmen bei nationalen oder regionalen Alleingängen. Einseitige Preisaufschläge sind aufgrund der Konkurrenz auf den Weltmärkten unmöglich. Wenn die meisten Wettbewerber keine oder weit niedrigere Klimaschutzkosten zu tragen haben, führt dies zu einer Belastung für die heimische Produktion. Es würden dabei vor allem energieintensive Unternehmen gefährdet, was eine Standortverlagerung in Regionen außerhalb des Klimaschutzes für sie lohnenswert erscheinen lässt.

Dies konterkariert die Vorreiterrolle im Klimaschutz, die Deutschland und Europa seit Jahren für sich beanspruchen. Zum einen wird signalisiert, dass Klimaschutz zu unerwünschten wirtschaftlichen Folgen führt, womit es für andere Länder uninteressanter wird, diesem Vorbild zu folgen. Zum anderen entsteht damit ein Wettbewerbsvorteil für die Länder, die geringere Klimaschutzanstrengungen unternehmen. Sie müssten diesen Vorteil aufgeben, wenn durch striktere Klimapolitik ein ausgeglicheneres Wettbewerbsumfeld geschaffen werden sollte. Die Wirkung des Gefangenendilemmas in der internationalen Klimapolitik wird hier konkret spürbar; die Chancen auf gemeinsame globale Anstrengungen schwinden.

Die Schwierigkeiten negativ betroffener Branchen dürfen auch nicht aus nationalen wirtschaftspolitischen Gründen ignoriert oder als „zu enges Verständnis von Wettbewerbsfähigkeit“ (Röttgen, 2010) abqualifiziert werden. Die gefährdeten Unternehmen sind real vorhanden, die entsprechenden Beschäftigungschancen werden heute genutzt. Dem steht die Hoffnung der Politik gegenüber, dass bestimmte Branchen und Unternehmen vom Klimaschutz profitieren und daraus Wohlstandschancen entstehen. Dies ist zwar richtig, denn bei jedem Strukturwandel schrumpfen manche etablierte Branchen, während andere, zum Teil bis dahin wenig bekannte Branchen an Bedeutung gewinnen. Indem man den Rückgang bestehender Industrien beschleunigt, schafft man aber noch keinen Raum für Ersatz. Das gilt speziell

dann, wenn es energieintensive Unternehmen sind, die Produkte für den Klimaschutz herstellen. Bei einer strengen heimischen Klimapolitik können Unternehmen in weniger klimafreundlichen Regulierungsumfeldern die Chancen der Produktion besser nutzen. In dieser Situation würden also heimische Unternehmen aufgrund politischer Vorgaben verloren gehen, während zugleich den möglicherweise aufstrebenden Unternehmen ebenfalls keine Entfaltungschancen gegeben werden.

Aufgabe der Politik ist es nicht, einen stattfindenden Strukturwandel aufzuhalten. Es ist aber auch nicht ihre Aufgabe, einen Strukturwandel durch die Gefährdung von Unternehmen zu forcieren – insbesondere nicht durch die Schaffung künstlicher Wettbewerbsungleichheiten auf den Weltmärkten. Ihre Aufgabe muss es vielmehr sein, die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen so zu gestalten, dass aufstrebende Unternehmen, welche die globalen Chancen des Klimaschutzes durch besonders klimafreundliche Produkte nutzen möchten, dies tun können. Sowohl zur Schaffung fairer Wettbewerbsbedingungen für hiesige Unternehmen als auch zur Förderung der globalen Marktchancen klimafreundlicher Produkte ist ein Erfolg bei internationalen Klimaverhandlungen unumgänglich. Eine falsch verstandene Vorreiterrolle darf einen solchen Erfolg nicht weiter gefährden.

4

Einflussfaktoren: Chancen, Risiken und Verstärker

Die Chancen und Risiken aus den politischen Vorgaben und den Marktentwicklungen hinsichtlich des Klimaschutzes sind sehr ungleich auf die Branchen in Deutschland verteilt. Eine Reihe von Einflussfaktoren wirkt auf die Produktionsbedingungen und auf die Absatzchancen der Unternehmen. Weitere Faktoren verstärken die klimaschutzbedingten Tendenzen, die von den Chancen- und den Risikofaktoren ausgehen. Durch Kombination der unterschiedlichen Faktoren lässt sich ein grobes Bild der Auswirkungen auf die jeweilige Branche zeichnen. Hierzu ist anzumerken, dass es natürlich auch innerhalb eines Industriezweigs große Unterschiede von Teilbranche zu Teilbranche und von Unternehmen zu Unternehmen geben kann.

4.1 Chancenfaktoren

Am offensichtlichsten sind die Chancen bei Unternehmen, die klimafreundliche oder klimafreundlich erzeugte Produkte (Waren und Dienstleistungen) anbieten. Dies stellt aber nur dann eine reale Marktchance dar, sofern das Angebot auf eine nennenswerte Nachfrage stößt. Zu erwarten ist das vor allem, wenn entweder auf den nationalen und internationalen Märkten die Präferenz der Kunden für klimafreundliche Produkte wächst oder wenn staatliche Regulierung zu zusätzlicher Nachfrage führt. Aus dieser Logik heraus kann sich auch eine Vorreiterrolle in der internationalen Klimapolitik als vorteilhaft erweisen. Falls es gelingt, Klimaschutzanforderungen auf andere Länder auszudehnen, kann das eigene frühere Vorgehen dazu führen, dass die nationale Industrie dann Marktchancen gut nutzen kann, weil sie entsprechende Produkte bereits entwickelt hat (Bardt, 2008). Dafür ist perfektes Timing entscheidend. Sollte eine entsprechende Neuorientierung im Inland zu früh stattfinden, lassen sich die alten Bedürfnisse der internationalen Kunden nicht befriedigen. Kommt man zu spät, verpasst man die Möglichkeiten, den neuen Anforderungen gerecht zu werden. Zu beachten ist aber auch, dass die Vorreitervorteile nur zeitlich begrenzt wirksam sein können – eben so lange, bis Nachzügler entsprechende Produkte entwickelt haben. Falls eine die Nachfrage stimulierende Regulierung auf Exportmärkten den dortigen Herstellern genügend Zeit lässt, darauf zu reagieren, und diesen gegebenenfalls entsprechende Unterstützung leistet, werden die Exportchancen der Vorreiterländer drastisch reduziert.

Für das einzelne Unternehmen ist es besonders vorteilhaft, wenn sich die Nachfrage nach klimagerechten Produkten absehbar und dauerhaft erhöht. Für bestimmte Branchen in Deutschland liegen hierin sehr große Chancen. Klimafreundliche Produkte und Produktionsmethoden sind der wichtigste Chancenfaktor, den der Klimaschutz für sie generiert.

Verbesserte Absatzchancen ergeben sich auch für die Erzeuger von Vorprodukten, dann nämlich, wenn ihre Abnehmerbranchen von den Veränderungen durch den Klimaschutz profitieren oder dort ein starker Handlungsdruck zur Einführung von Klimaschutzmaßnahmen besteht. Staatliche Förderung von Produkten oder Produktionsumstellungen führt ebenfalls dazu, dass zusätzliche Absatzchancen entstehen. So profitieren zum Beispiel die Anbieter von Anlagen zur Erzeugung von Strom aus Wind- und Sonnenenergie ganz erheblich von den staatlich veranlassten Förderungen durch die festen Einspeisevergütungen und Abnahmeverpflichtungen aus dem Erneuerbare-Energien-Gesetz.

4.2 Risikofaktoren

Die Risikofaktoren des klimapolitisch bedingten Strukturwandels stellen sich zunächst weitgehend spiegelbildlich zu den Chancenfaktoren dar. Negative Folgen haben solche Branchen zu erwarten, deren Produkte viel Energie verbrauchen oder deren Herstellung viel Energie erfordert. Hier ist aufgrund der Preisveränderungen im Zuge einer strengen Klimapolitik mit Nachfragerückgängen zu rechnen. Alternativ besteht die Möglichkeit hoher Aufwendungen zur Verbesserung der Klimabilanz der Produkte, was ebenfalls ein finanzielles Risiko für die Unternehmen darstellt. Produktregulierung bedeutet ein weiteres direktes Risiko für die Anbieter. Nachfrageausfälle sind auch für all die Branchen zu erwarten, die – unabhängig von der Klimarelevanz der eigenen Produkte – in nennenswertem Umfang Vorleistungen an Risiko-branchen liefern. Durch Klimapolitik schrumpfende oder gefährdete Branchen fallen als Abnehmer immer mehr weg und transportieren die Risiken damit in Branchen und Unternehmen, die zunächst gar nicht negativ betroffen waren.

Die Risiken der Klimapolitik sind in Bezug auf jene Unternehmen offensichtlich, die einen hohen Energieverbrauch beziehungsweise hohe Treibhausgasemissionen zu verzeichnen haben. Energieintensive Industrien werden von erhöhten Energiekosten in starkem Maße beeinflusst und in ihrer Wettbewerbsfähigkeit gefährdet – zumal sich viele prozessbedingte Emissionen praktisch nur durch eine Reduktion der Produktionsmengen verringern lassen, was für die Wirtschaftlichkeit natürlich kontraproduktiv wäre. Umgekehrt stellt aber eine geringe Energie- oder Emissionsintensität einer Branche nur relativ, also indirekt eine vorteilhafte Position dar, nicht aber eine direkte Chance im Strukturwandel. Denn durch Klimaschutzanstrengungen ergibt sich hier fast keine Verbesserung der eigenen Situation.

4.3 Verstärkerfaktoren

Die Chancen- und die Risikofaktoren werden jeweils durch andere Faktoren verstärkt oder abgemildert. In die verschiedenen Richtungen wirkt die Außenhandelsintensität. Eine niedrige Außenhandelsintensität einer Branche führt zu verringertem Wettbewerb und erhöhten Preisüberwälzungsmöglichkeiten. Dadurch lassen sich inländische Marktchancen besser nutzen, während zugleich Kostentreiber eine weniger wichtige Rolle spielen. Eine hohe Außenhandelsintensität bedeutet umgekehrt, dass die Branche die Chancen des Exports nutzt. Kostensteigerungen können hierbei aber kaum weitergegeben werden, weil die Weltmärkte dies nur wenig zulassen, sodass die Mehrkosten stattdessen als Belastung bei den heimischen Unternehmen anfallen.

Generell verfügen Branchen mit einer hohen Investitionstätigkeit über eine vorteilhafte Position im Strukturwandel. Ausbau und Erneuerung des Kapitalstocks ermöglichen eine Anpassung an neue Herausforderungen. So kann man Chancen früher nutzen und Risiken früher entgegentreten. Somit verstärkt hohe Investitionstätigkeit die Chancen aus dem Klimaschutz, während die Risiken sich abmildern lassen. Wirtschaftsbereiche mit geringen Investitionsmöglichkeiten finden im Strukturwandel hingegen eine schwierige Situation vor. Fehlt es an einem beständigen Ausbau oder einer zügigen Erneuerung des Kapitalstocks, sind neue regulatorische Auflagen nicht kostengünstig erfüllbar und neue Marktchancen nicht nutzbar. Eine geringe Investitionstätigkeit stellt also ein massives Risiko dar. Das gilt auch, wenn dieses Risiko zumindest teilweise durch Entwicklungen im Klimaschutz und in der Klimapolitik ausgelöst wird.

Analog zur Investitionstätigkeit ist auch ein hoher Innovationsgrad als Verstärkerfaktor positiv zu bewerten. Er ist geeignet, die klimaschutzbedingten Produktions- und Absatzrisiken der Unternehmen zu verringern und gleichzeitig die Chancen zu verbessern, die sich durch veränderte Anforderungen vonseiten der Politik und der Kunden ergeben. Fehlende Innovationsfreude dagegen erhöht die Produktions- und Absatzrisiken und verhindert das Ergreifen neuer marktlicher Optionen.

5

Empirie der Einflussfaktoren

Um einen Eindruck zu gewinnen von der Fähigkeit einzelner Branchen in Deutschland, sich auf einen klimaschutzbedingten Strukturwandel einzustellen, werden ausgewählte Indikatoren zunächst einzeln analysiert und interpretiert. Aus diesen Indikatoren lassen sich erste Hinweise zu den Chancen und Risiken der Branchen ableiten, die mit einem zusammengesetzten Indexwert nicht ohne weiteres zu identifizieren wären.

Die Analyse konzentriert sich auf 20 Bereiche, und zwar auf 19 Bereiche des Verarbeitenden Gewerbes und auf den Bergbau (Übersicht 2). Dies hat sowohl einen inhaltlichen als auch einen praktischen Hintergrund. Inhaltlich ist die Fokussierung auf die Industriebranchen dadurch begründet, dass sie von den Herausforderungen einer anspruchsvollen Klimapolitik in besonderer Weise betroffen sein werden. An ihnen sind die Herausforderungen des

Strukturwandels sehr deutlich zu sehen. Nicht berücksichtigt wird der Dienstleistungssektor. Zwar gibt es auch dort direkte Betroffenheiten von Klimapolitik, speziell in Form von möglichen Regulierungen und höheren Kosten im nationalen und internationalen Transportwesen. Vielfach ist der Dienstleistungssektor hinsichtlich des Klimaschutzes jedoch verhältnismäßig neutral aufgestellt. Anders sieht das bei den industrienahen Dienstleistungen aus, die von der Entwicklung des industriellen Sektors abhängen. Mit der Betrachtung der Industrie wird somit der wesentliche Kern des klimaschutzbedingten Strukturwandels untersucht.

Untersuchte Industriebereiche

Übersicht 2

Branchen, die der weiteren Analyse zugrunde liegen

Klassifikation der Branchen nach WZ-2003	Branchen
10, 11, CB	Kohlebergbau, Torfgewinnung, Gewinnung von Erdöl und Erdgas, Erbringung verbundener Dienstleistungen, Erzbergbau, Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau
15	Ernährungsgewerbe
16	Tabakverarbeitung
17	Textilgewerbe
18, DC	Bekleidungs- und Lederindustrie
DD	Holzgewerbe (ohne Herstellung von Möbeln)
21	Papiergewerbe
DF	Mineralölverarbeitung, Kokereien, Herstellung von Brutstoffen
DG	Herstellung von chemischen Erzeugnissen
DH	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren
DI	Glasgewerbe, Herstellung von Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden
27	Metallerzeugung und -bearbeitung
28	Herstellung von Metallerzeugnissen
DK	Maschinenbau
30, 32, 33	Herstellung von Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen (EDV), Rundfunk- und Nachrichtentechnik, Medizin-, Mess-, Steuertechnik, Optik, Herstellung von Uhren
31	Herstellung von Geräten der Elektrizitätserzeugung und -verteilung etc.
34	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen
35	Sonstiger Fahrzeugbau
36	Herstellung von Möbeln, Schmuck, Musikinstrumenten, Sportgeräten etc.
40	Energieversorgung (Versorgung mit Strom, Gas und Fernwärme)

Eigene Zusammenstellung

Der praktische Hintergrund bei der Branchenauswahl, der Zusammensetzung zu Gruppen und der fehlenden tieferen Differenzierung der Branchen liegt in der Datenverfügbarkeit. Es muss auf verschiedene Quellen mit unterschiedlichen Klassifikationen und Berichtsschwerpunkten zurückgegriffen werden, sodass sich letztlich nur für die Schnittmenge der jeweils betrachteten Branchen ein vollständiger Datensatz erzeugen und eine weitergehende Analyse vornehmen lässt. (Den folgenden Ausführungen liegen stets die in Übersicht 2 aufgeführten Industriebereiche zugrunde; für einige von ihnen werden zur sprachlichen Vereinfachung Kurzbezeichnungen verwendet.)

5.1 Risikofaktor Treibhausgasemissionen

Unmittelbare Einflüsse der Klimapolitik auf die Industrie in Deutschland ergeben sich aus der Begrenzung und Verteuerung von Treibhausgasemissionen. Verschiedene Maßnahmen zielen darauf ab, den Ausstoß mit einem Preis zu versehen. Dies geschieht vor allem über den europäischen Emissionshandel, bei dem handelbare Emissionsrechte ausgegeben werden. Diese Rechte werden in zunehmendem Umfang kostenpflichtig versteigert, sodass die Emissionen nicht nur mit kalkulatorischen Kosten, sondern auch mit tatsächlichen Zahlungen für die entsprechenden Zertifikate verbunden sind.

Die Emission von Treibhausgasen wird also zu einem immer kostenrelevanten Faktor für Unternehmen. Das gilt für die tatsächlich zu leistenden Zahlungen, aber ebenso für eine Reduktion von Emissionen, die mit entsprechenden Vermeidungskosten verbunden ist. Besonders von Regelungen oder Vorgaben betroffen sind damit die Wirtschaftsbereiche mit sehr hohen Emissionen von Kohlendioxid und anderen Treibhausgasen.

Im Durchschnitt des Zeitraums 2005 bis 2008 stammten mit 376,5 Millionen Tonnen die meisten Emissionen aus der Energieversorgung (Tabelle 2). Danach kommen als größte industrielle Emittenten die Unternehmen der Metallerzeugung und -bearbeitung, von denen 60,7 Millionen Tonnen abgegeben wurden. Es folgen die Unternehmen des Bereichs Glasgewerbe, Keramik, Steine und Erden mit 40 Millionen Tonnen und der Chemischen Industrie mit 38,6 Millionen Tonnen. Die Mineralölverarbeitung stieß durchschnittlich 29,1 Millionen Tonnen an Treibhausgasen aus.

Diese Wirtschaftszweige sind von erheblicher Bedeutung. Immerhin kommen (ohne die Energieerzeuger) 75 Prozent der Emissionen aus Branchen, die zusammen rund 20 Prozent der Bruttowertschöpfung aller hier betrachteten Industrien erwirtschaften. Vor allem die Chemische Industrie mit einer Bruttowertschöpfung von über 50 Milliarden Euro ist zu nennen. Umgekehrt

Treibhausgasemissionen, Energieverbrauch und Bruttowertschöpfung

Tabelle 2

Durchschnitt von 2005 bis 2008¹

Branche	Treibhausgas- emissionen, in Millionen Tonnen	Energie- verbrauch, in Petajoule	Bruttowert- schöpfung, in Milliarden Euro
Bergbau etc.	11,9	192,8	5,0
Ernährungsgewerbe	9,3	222,8	35,6
Tabakverarbeitung	0,1	3,3	1,5
Textilgewerbe	1,1	30,3	4,7
Bekleidung und Leder	0,3	7,1	3,7
Holzgewerbe (ohne Möbel)	3,8	62,0	7,2
Papiergewerbe	9,5	254,6	10,2
Mineralölverarbeitung etc.	29,1	6.221,0	4,4
Chemische Erzeugnisse	38,6	1.415,7	50,9
Gummi- und Kunststoffwaren	1,9	89,6	22,9
Glasgewerbe, Keramik, Steine und Erden	40,0	312,5	14,7
Metallerzeugung und -bearbeitung	60,7	898,7	23,3
Metallerzeugnisse	3,4	104,5	45,7
Maschinenbau	3,2	95,0	78,4
Büromaschinen, EDV, Optik etc.	1,2	41,6	38,9
Elektrizitätserzeugung und -verteilung	1,6	47,5	35,0
Kraftwagen	4,0	132,5	70,0
Sonstiger Fahrzeugbau	0,7	23,0	10,8
Möbel, Schmuck etc.	1,1	35,3	11,3
Energieversorgung	376,5	6.326,7	46,0

¹ Hierin enthalten ist der stoffliche Verbrauch von Energierohstoffen, insbesondere von Erdöl, Erdgas und Kohle in der Elektrizitätserzeugung, Mineralölverarbeitung und bei Kokereien, in geringerem Umfang auch bei der Chemischen Industrie.
Quellen: Statistisches Bundesamt, 2010a; 2010b; 2010c

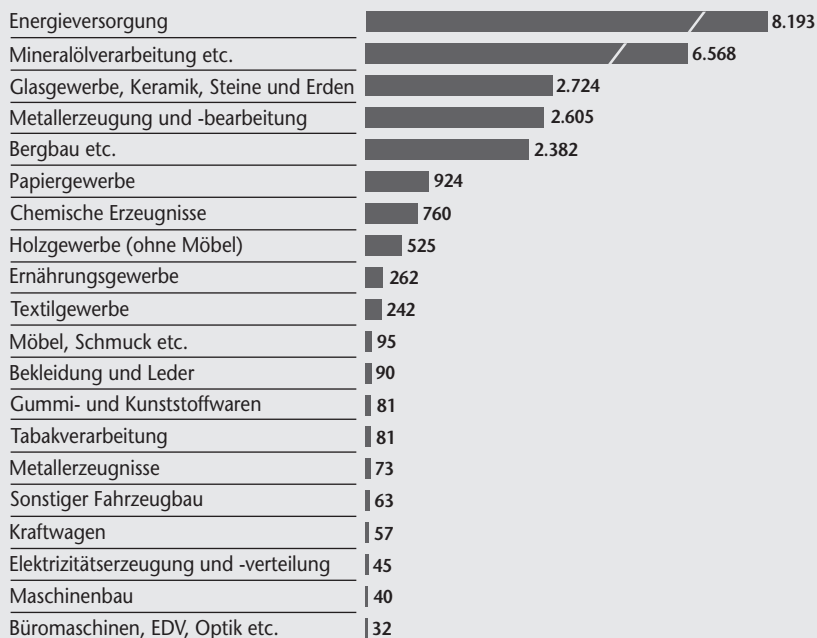
werden (wiederum ohne die Energieerzeuger) 75 Prozent der Bruttowertschöpfung mit nur einem guten Viertel der Emissionen erwirtschaftet.

Die wirtschaftliche Bedeutung einiger Branchen geht aber weit über ihre direkten Anteile an der Bruttowertschöpfung hinaus. Hohe absolute Emissionen finden sich besonders bei der Produktion von Grundstoffen, die dann in anderen Wirtschaftszweigen zu Zwischen- und Endprodukten verarbeitet werden. Auf diesen Grundstoffen basieren ganze Wertschöpfungsketten mit sehr viel größeren Anteilen an der gesamten Bruttowertschöpfung und Beschäftigung. Eine Verlagerung der Produktionskapazitäten der energie- und

Spezifische Treibhausgasemissionen

Abbildung 5

Branchendurchschnitt von 2005 bis 2008, in Gramm je Euro Bruttowertschöpfung



Quellen: Statistisches Bundesamt, 2010a; 2010b; eigene Berechnungen

emissionsintensiven Grundstoffproduktion droht also einherzugehen mit einem Nachrücken der Weiterverarbeitung an die neuen Standorte und einem Verlust großer Teile der Wertschöpfungsketten am Standort Deutschland. Gleichzeitig würde zwar die deutsche Emissionsbilanz verbessert, global aber keinerlei Klimanutzen gestiftet. Schließlich fände die Produktion weiterhin statt, allerdings anderswo. Aufgrund hoher Effizienzstandards in Deutschland und erhöhter Transportaufwendungen bei verlagelter Produktion hätte solch eine Abwanderung vermutlich sogar negative Klimawirkungen.

Bei der Beurteilung der Chancen und Risiken, die eine ehrgeizige Klimapolitik für bestimmte Wirtschaftszweige hat, kommt es jedoch weniger auf die absoluten Emissionsmengen an, die in der Politik zumeist im Vordergrund stehen. Für die Unternehmen ist es hinsichtlich ihrer Belastungen von größerer Bedeutung, wie hoch die spezifischen (relativen) Treibhausgasemissionen sind. Bei einer klimabezogenen Regulierung oder einer Bepreisung von Emis-

sionen stehen Unternehmen mit höheren Emissionswerten gemessen an der erzeugten Bruttowertschöpfung vor deutlich größeren Herausforderungen als solche mit niedrigeren spezifischen Emissionen.

Die mit deutlichem Abstand höchsten Emissionen je Euro Bruttowertschöpfung stammen aus den Unternehmen der Energieversorgung und aus dem Bereich Mineralölverarbeitung. Hier entstehen 8,2 und 6,6 Kilogramm Kohlendioxid je Euro Bruttowertschöpfung (Abbildung 5). Der Bereich Glasgewerbe, Keramik, Steine und Erden kommt auf spezifische Emissionen von 2,7 Kilogramm, die Metallherzeugung und -bearbeitung auf 2,6 Kilogramm und der Bergbau auf 2,4 Kilogramm je Euro Bruttowertschöpfung. Beim Papiergewerbe und der Chemischen Industrie sind es 0,9 und 0,8 Kilogramm. Alle anderen Industriezweige liegen bei höchstens gut 0,5 Kilogramm, die meisten in einer Größenordnung von unter 100 Gramm.

Weitere sehr emissionsintensive Branchen finden sich außerhalb der betrachteten Industriezweige. In der Landwirtschaft zum Beispiel werden 4,7 Kilogramm Treibhausgase je Euro Bruttowertschöpfung ausgestoßen, bei der Erbringung von Entsorgungsleistungen immerhin noch 1,4 Kilogramm.

Die wirtschaftliche Relevanz dieser Emissionen wird deutlich, wenn man sie mit einem kalkulatorischen Preis versieht. Dieser lässt sich einführen durch eine Einbeziehung in den Emissionshandel, eine Besteuerung oder eine gleichwirkende Regulierung. Die Kosten des Unternehmens können in relativ geringem Umfang durch Minderungsmaßnahmen gesenkt werden. Schließlich fallen für die Emissionsminderung ebenfalls Kosten an, und zwar umso höhere, je umfangreicher die bisherigen Klimaschutzanstrengungen bereits waren. Da die günstigsten Vermeidungsmaßnahmen in der Regel als Erstes ergriffen werden, steigen mit zunehmenden Klimaschutzvorgaben auch die Vermeidungskosten.

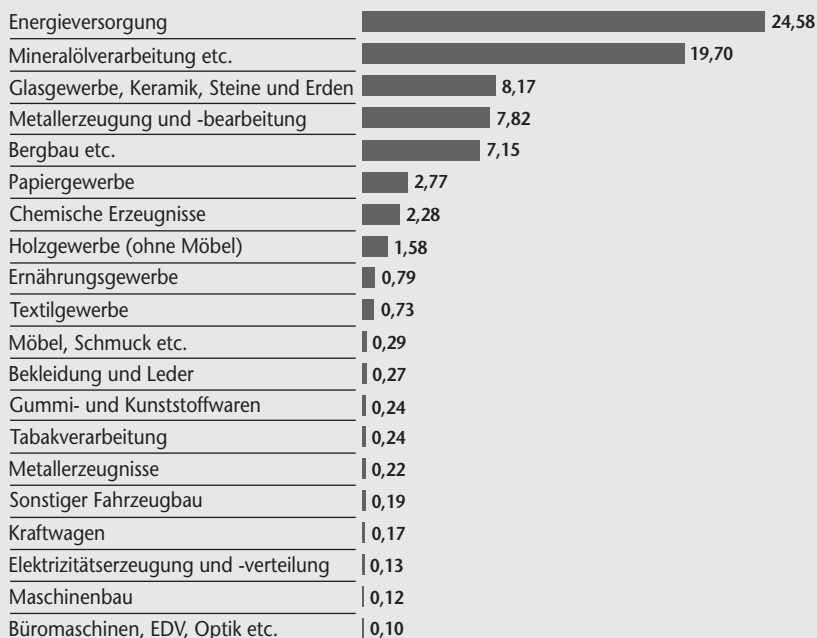
Die tatsächlichen Kosten hängen vom Kohlendioxidpreis ab. Die EU-Kommission geht bei einem 30-Prozent-Reduktionsziel von einem Preis von mindestens 30 Euro je Tonne Kohlendioxid aus (EU-Kommission, 2010, 43). Legt man 30 Euro zugrunde, summieren sich die Emissionskosten je Euro Bruttowertschöpfung in der Energieversorgung auf 24,6 Cent und in der Mineralölverarbeitung auf 19,7 Cent (Abbildung 6). Dort sind dann also bei einer solchen Bepreisung ungefähr ein Viertel beziehungsweise ein Fünftel der Bruttowertschöpfung für Klimaschutzkosten aufzuwenden.

Im Bergbau, in der Metallherzeugung und -bearbeitung sowie im Bereich Glasgewerbe, Keramik, Steine und Erden gehen von jedem Euro Bruttowert-

Spezifische Kosten der CO₂-Emission¹

Abbildung 6

Branchendurchschnitt von 2005 bis 2008, in Cent je Euro Bruttowertschöpfung



¹ Emissionspreis: 30 Euro je Tonne CO₂.

Quellen: Statistisches Bundesamt, 2010a; 2010b; eigene Berechnungen

schöpfung ungefähr zwischen 7 und 8 Cent in die Emissionskosten, in der Chemischen Industrie und im Papiergewerbe sind es zwischen 2 und 3 Cent. In den meisten Branchen liegen diese Summen jedoch unter 0,5 Cent je Euro Bruttowertschöpfung.

Für die beiden schon genannten Branchen außerhalb der Industrie fallen ebenfalls hohe Kosten an. So kommen die Entsorgungsdienstleister bei einem Kohlendioxidpreis von 30 Euro je Tonne auf Kosten von 4 Cent je Euro Bruttowertschöpfung, in der Landwirtschaft sind es 14 Cent.

Folglich ergeben sich große wirtschaftliche Risiken für Unternehmen mit hohen spezifischen Emissionen. Emissionsintensive Branchen sehen sich durch Klimaschutzregulierung und Bepreisung von Emissionen einem erheblichen Kostendruck ausgesetzt. Unternehmen mit sehr geringen spezifischen Emissionen hingegen bleiben von einer solchen Klimapolitik weitgehend unberührt.

5.2 Risikofaktor Energieverbrauch

Der Energieverbrauch ist ein weiterer wesentlicher Einflussfaktor. Zwar gibt es hier Überschneidungen mit dem Risikofaktor Treibhausgasemissionen, weil etwa die Verbrennung von Erdgas zur Erzeugung von Prozesswärme sowohl einen Energieverbrauch verursacht als auch eine Emission von Treibhausgasen. Vielfach wird die Energie aber in Form von Strom bezogen, sodass Energieverbrauch und Emissionen nicht zusammenfallen. Als weitere Besonderheit ist festzuhalten, dass Energie auch dann verbraucht wird, wenn Kohle, Öl oder Gas in Strom umgewandelt oder zu chemischen Erzeugnissen verarbeitet werden. Da der Energieverbrauch – auch der Einsatz von fossilen Ressourcen als Grundstoffe – ein Zeichen für die Bedeutung von Energie als Kostenfaktor ist und damit ein Zeichen für die Bedeutung möglicher klimaschutzbedingter Energiepreiserhöhungen, wird er hier vollumfänglich dargestellt. Bei der Integration der verschiedenen Einflussfaktoren in ein Gesamtbild müssen die Verbräuche jener Industriebranchen, in denen Energie im Wesentlichen umgewandelt und weiterverkauft wird, entsprechend reduziert werden.

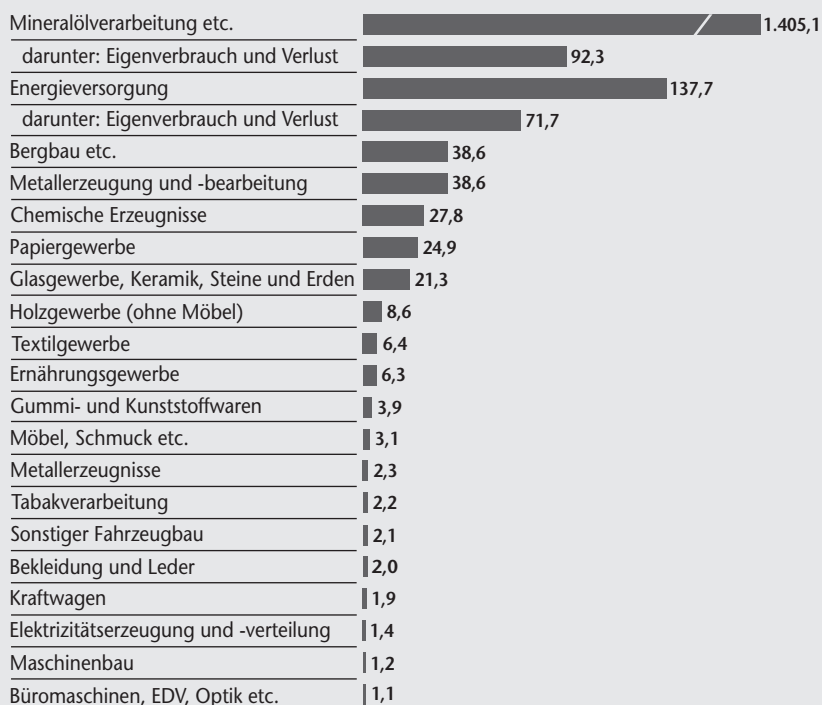
In zwei Branchen sind naturgemäß die größten Energieverbräuche zu finden. Im Durchschnitt der Jahre 2005 bis 2008 verbrauchten die Energieversorgung und die Mineralölverarbeitung 6.300 und 6.200 Petajoule Energie, die in umgewandelter Form aber größtenteils von anderen Wirtschaftszweigen verwendet wurden (vgl. Tabelle 2). Der Eigenverbrauch und die Umwandlungsverluste liegen bei der Energieversorgung bei 3.300 Petajoule und in der Mineralölverarbeitung bei 400 Petajoule. Die Chemische Industrie und die Metallerzeugung und -bearbeitung verzeichneten 1.400 und 900 Petajoule Energieverbrauch. Alle anderen Wirtschaftszweige kamen auf höchstens rund 300 Petajoule, die meisten blieben deutlich darunter.

Relevanter für die wirtschaftliche Bedeutung ist wiederum die spezifische Betrachtungsweise, hier also die Relation aus Energieverbrauch und Bruttowertschöpfung. Es zeigt sich erneut die hohe Abhängigkeit der Mineralölverarbeitung und der Energieversorgung vom Energieeinsatz. In der Mineralölverarbeitung werden 1.400 Kilojoule je Euro Bruttowertschöpfung eingesetzt, in der Energieversorgung sind es 140 Kilojoule. Aber auch wenn man nur den Eigenverbrauch und die Verluste dieser beiden Umwandlungsbranchen betrachtet, liegen die Werte mit 92 Kilojoule je Euro Bruttowertschöpfung im Fall der Raffinerien und mit 72 Kilojoule im Fall der Strom- und Fernwärmeerzeuger immer noch an der Spitze der betrachteten industriellen Branchen (Abbildung 7).

Spezifischer Energieverbrauch

Abbildung 7

Branchendurchschnitt von 2005 bis 2008, in Kilojoule je Euro Bruttowertschöpfung



Quellen: Statistisches Bundesamt, 2010a; 2010c; eigene Berechnungen

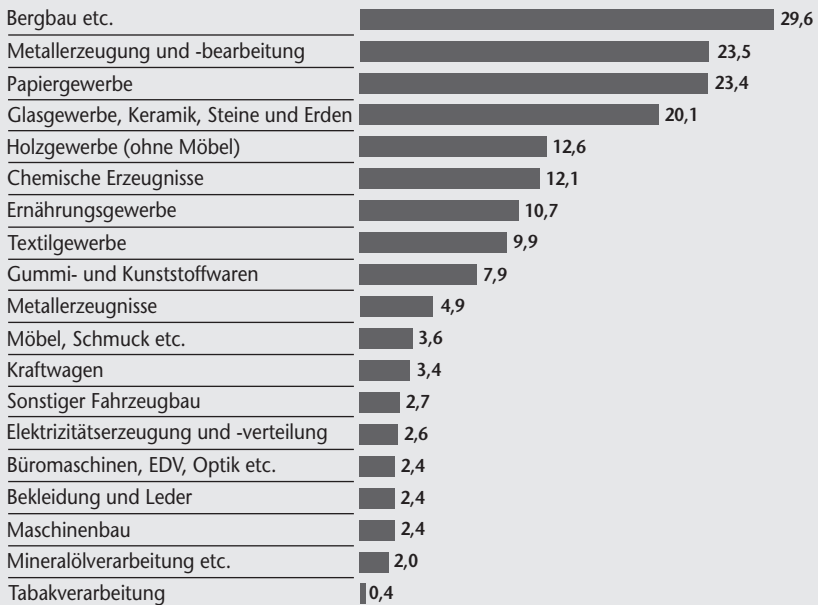
Unter den anderen Branchen sind der Bergbau und die Metallerzeugung und -bearbeitung mit jeweils knapp 40 Kilojoule je Euro Bruttowertschöpfung am stärksten von der Energienutzung abhängig. Es folgen die Chemische Industrie mit 28 Kilojoule, das Papiergewerbe mit 25 Kilojoule und der Bereich Glasgewerbe, Keramik, Steine und Erden mit 21 Kilojoule. Zum Vergleich: Der Einsatz von 24 Kilojoule entspricht dem Energieverbrauch einer 100-Watt-Glühlampe innerhalb von vier Minuten. Dies scheinen kleine Werte zu sein, jedoch summieren sich die Verbräuche und deren Kosten zu erheblichen Größenordnungen. Auch die hiermit verbundenen Preis- und Regulierungsrisiken sind nicht zu vernachlässigen.

Im Gegensatz zu den kalkulatorischen Kosten der direkten Emissionen von Treibhausgasen, wo mit einem politisch angestrebten einheitlichen Preis

Spezifische Energiekosten¹

Abbildung 8

im Jahr 2007, Energieverbrauch nach Branche, in Cent je Euro Bruttowertschöpfung



¹ Ohne Energieversorgung.

Quellen: Statistisches Bundesamt, 2011; eigene Berechnungen

gerechnet werden konnte, müssen bei den Energiekosten die tatsächlichen Preise berücksichtigt werden. Diese sind sehr unterschiedlich und hängen vom Umfang des Energieverbrauchs und vom spezifischen Mix der eingesetzten Energieträger ab. So ist der Strompreis für besonders große Verbraucher tendenziell niedriger als für kleinere Verbraucher. Strom ist je Energieeinheit teurer als beispielsweise Erdöl. Ein Überblick zu den tatsächlichen finanziellen Belastungen der einzelnen Industriebranchen lässt sich aus den Angaben des Statistischen Bundesamts gewinnen (Statistisches Bundesamt, 2011).

Besonders hoch sind die Energiekosten mit 30 Cent je Euro Bruttowertschöpfung im Bergbau, gefolgt von drei typischen energieintensiven Industrien: Die Metallerzeugung und -bearbeitung, das Papiergewerbe und der Bereich Glasgewerbe, Keramik, Steine und Erden wenden jeweils zwischen 24 und 20 Cent je Euro Bruttowertschöpfung für Energie auf (Abbildung 8). Die Industriebranchen Holz, Chemie, Ernährung und Textil kommen auf

Kosten zwischen 13 und knapp unter 10 Cent. Die anderen Wirtschaftszweige liegen darunter, die meisten von ihnen sogar deutlich.

Für die energieintensiven Unternehmen ergeben sich folglich Risiken aus einer Klimapolitik, die eine staatlich gesteuerte Verteuerung der Energieversorgung oder eine kostentreibende Regulierung des Energieverbrauchs mit sich bringt. Dies gilt auch für Branchen, welche die Energierohstoffe als Grundlage ihrer Produkte verwenden. Hingegen sind Wirtschaftszweige mit einem deutlich niedrigeren spezifischen Energieverbrauch von einem klimaschutzbedingten Strukturwandel weit weniger betroffen. Dadurch haben sie zumindest relativ zu belasteten Branchen verbesserte wirtschaftliche Chancen.

5.3 Verstärkerfaktor Investitionen

Ein entscheidendes Element zur Bewältigung der Herausforderungen einer ehrgeizigen Klimapolitik und zur Nutzung der Chancen, die sich aus dem Klimaschutz ergeben, ist die Investitionstätigkeit von Unternehmen. Investitionen ermöglichen eine Modernisierung des Kapitalstocks, zum Beispiel in Form von neuen Maschinen und Technologien, aber auch von Patenten und Vertriebsinfrastrukturen. Investitionsschwache Branchen können den Strukturwandel, der durch die Klimapolitik verursacht oder verstärkt werden kann, schlechter meistern als dynamische investitionsstarke Branchen.

Eine Überalterung des Kapitalstocks oder eine fehlende laufende Erneuerung stellt aber noch aus einem anderen Grund eine erhebliche Bedrohung der Produktion am Standort Deutschland dar. Das ökonomische Kalkül für den Fall, dass in einen bestehenden Produktionsstandort investiert wird, unterscheidet sich fundamental von dem Fall, dass über eine komplette Neuinvestition zu entscheiden ist. Die Investitionen, die in früheren Jahren und Jahrzehnten in Produktionskapazitäten in Deutschland getätigt wurden, binden viele Unternehmen an den Standort, da eine Modernisierung der Anlagen meist günstiger ist als ein vollständiger Neubau in einem anderen Land. Daher werden auch ungünstigere Standortbedingungen in Deutschland zu einem Teil in Kauf genommen. Eine längere Investitionsschwäche einzelner Branchen würde diesen Vorteil jedoch zunichtemachen, weil das Abtragen eines großen Nachholbedarfs bei Investitionen nicht unbedingt günstiger ist als ein kompletter Neuanfang im Zuge einer Standortverlagerung.

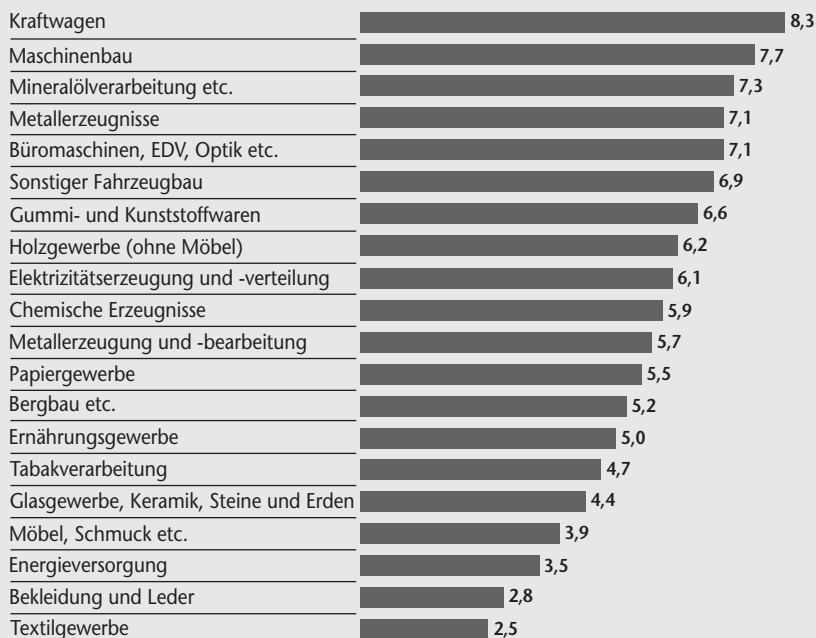
Die Modernisierung des Kapitalstocks ist in Deutschland in den letzten Jahren unterschiedlich schnell vorangekommen. Der durchschnittliche Anteil der Bruttoanlageinvestitionen am Bruttoanlagevermögen zeigt, wie viel Prozent des bisherigen Kapitalstocks neu investiert wurden – sei es als Ersatz

für bestehende Investitionen, sei es als zusätzliche Investitionen. Besonders positiv fiel die Automobilindustrie (Kraftwagen) auf. Im Durchschnitt der Jahre von 2005 bis 2008 wurden dort 8,3 Prozent des Kapitalstocks neu investiert (Abbildung 9). Dort waren auch die Nettoanlageinvestitionen (Bruttoanlageinvestitionen abzüglich der Abschreibungen) regelmäßig im positiven Bereich, und zwar seit dem Jahr 1995 (Ausnahme: Jahr 2006). Alle anderen betrachteten Branchen hingegen waren zusammen fast kontinuierlich durch negative Nettoanlageinvestitionen gekennzeichnet, also durch eine schleichende Desinvestition. In puncto Modernisierung des Kapitalstocks tat sich auch der Maschinenbau hervor – mit einem durchschnittlichen Anteil der Bruttoanlageinvestitionen am Bruttoanlagevermögen von 7,7 Prozent. Die gesamten Nettoanlageinvestitionen lagen im Maschinenbau in den Jahren 2005 bis 2008 sogar noch etwas höher als in der Automobilindustrie.

Modernisierung des Kapitalstocks

Abbildung 9

Anteil der Bruttoanlageinvestitionen am Bruttoanlagevermögen,
Branchendurchschnitt von 2005 bis 2008, in Prozent



Quellen: Statistisches Bundesamt, 2010a; eigene Berechnungen

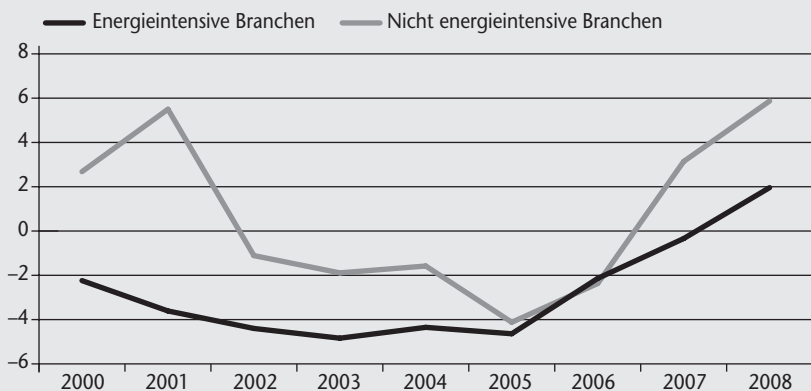
Besonders schwach war die Modernisierung des Kapitalstocks im Textilgewerbe und in der Bekleidungs- und Lederindustrie, aber auch in der Energieversorgung. Hier wurden gerade einmal zwischen 2,5 und 3,5 Prozent des Bruttoanlagevermögens investiert, also nur ungefähr ein Drittel so viel wie in der Automobilindustrie. Gleichzeitig kam es über die Jahre unterm Strich zu einer Desinvestition, weil die Investitionen nicht ausreichten, um die notwendigen Abschreibungen auszugleichen.

Betrachtet man branchenübergreifend die Nettoinvestitionstätigkeit der deutschen Industrie, fällt eine klare Zweiteilung zwischen überdurchschnittlich energieintensiven Branchen und weniger energieintensiven Branchen auf. Der Befund zeigt vor allem, dass die energieintensiven Branchen seit dem Jahr 2000 kontinuierlich eine negative Bilanz bei den Nettoinvestitionen haben (Abbildung 10). Mit Ausnahme des Boomjahres 2008 wurde hier laufend weniger investiert, als zum Ausgleich der Abschreibungen notwendig gewesen wäre. Die nicht energieintensiven Branchen hingegen konnten Phasen negativer Nettoinvestitionen durch besonders investitionsreiche Jahre ausgleichen und kamen für den Zeitraum 2000 bis 2008 im Saldo zu einem positiven Ergebnis. Damit wird deutlich, dass die Gefahr einer Desinvestition mit einer schleichenden Deindustrialisierung in jenen Branchen besonders groß ist, die aufgrund ihres höheren spezifischen Energieverbrauchs stark von einer verschärften Klimapolitik betroffen wären.

Nettoanlageinvestitionen

Abbildung 10

in energieintensiven und nicht energieintensiven Branchen von 2000 bis 2008, in Milliarden Euro



Quellen: Statistisches Bundesamt, 2010a; 2010c; 2010d; eigene Berechnungen

5.4 Verstärkerfaktor Innovationen

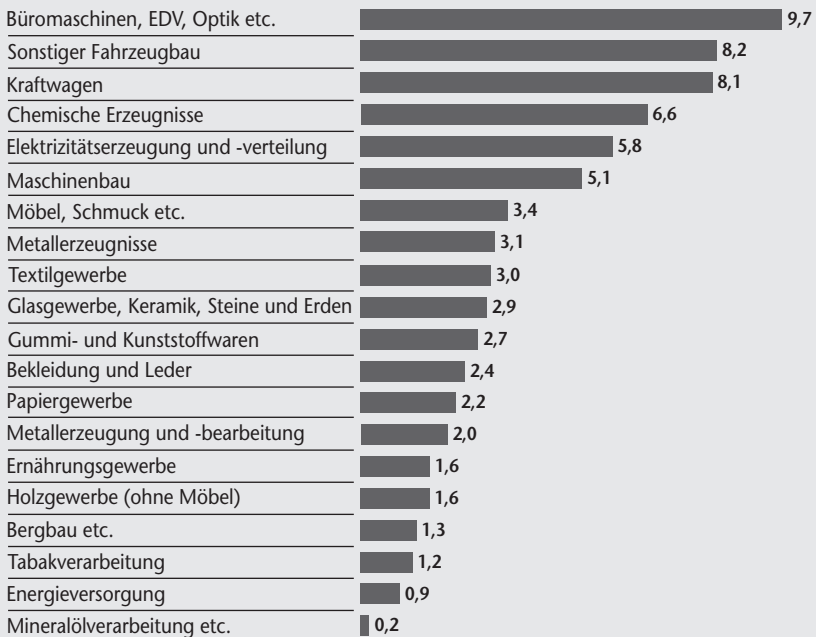
Die Innovationsfähigkeit gehört zu den Schlüsselfaktoren für den wirtschaftlichen Erfolg eines Unternehmens. Sie basiert wesentlich auf Anstrengungen bei Forschung und Entwicklung (FuE), durch die neue Handlungsmöglichkeiten geschaffen werden können – auch in Bezug auf die Unsicherheiten der künftigen Klimaentwicklung. Gerade im Kontext eines Strukturwandels, in dem sich Marktgegebenheiten und Regeln ändern, sich Chancen ergeben und Risiken aufscheinen, ist die schnelle Anpassungsfähigkeit durch entsprechende Innovationen von großer Wichtigkeit. Branchen mit einer hohen Innovationsfähigkeit können tendenziell den wirtschaftlichen Risiken einer anspruchsvolleren Klimapolitik besser begegnen und sich ergebende Chancen besser nutzen als Unternehmen aus weniger innovativen Wirtschaftsbereichen.

Die Innovationstätigkeit wird gemessen am durchschnittlichen Anteil der Innovationsaufwendungen am Umsatz. Damit wird ein Inputfaktor als In-

Innovationstätigkeit

Abbildung 11

Anteil der Innovationsaufwendungen am Umsatz, Branchendurchschnitt von 2005 bis 2008, in Prozent



Quellen: ZEW, 2010; eigene Berechnungen

dikator herangezogen, nicht aber die tatsächliche Innovationstätigkeit. Da sich diese kaum objektiv messen lässt, muss unterstellt werden, dass die Aufwendungen eine Näherung an den tatsächlichen Umfang der Innovationstätigkeit darstellen.

Als im Durchschnitt der Jahre 2005 bis 2008 besonders innovativ zeichnen sich eine Reihe von wichtigen deutschen Industriebranchen aus (Abbildung 11). An der Spitze steht mit Innovationsaufwendungen in Höhe von 9,7 Prozent des Umsatzes ein Teilbereich der Elektroindustrie (Büromaschinen, EDV, Optik etc.). Der Fahrzeugbau folgt mit Anteilen von 8,2 Prozent (sonstiger Fahrzeugbau) und 8,1 Prozent (Kraftwagen). Ebenfalls sehr innovativ sind die Chemische Industrie (6,6 Prozent), die Elektrizitätserzeugung und -verteilung (5,8 Prozent) und der Maschinenbau (5,1 Prozent).

Am wenigsten innovativ mit unter 1,5 Prozent umsatzbezogenen Innovationsaufwendungen sind der Bergbau (1,3 Prozent), die Tabakverarbeitung (1,2 Prozent), die Energieversorgung (0,9 Prozent) und die Mineralölverarbeitung (0,2 Prozent). Auch wenn es sich hierbei um sehr umsatzstarke Branchen handelt, bei denen möglicherweise kleinere Aufwendungen eine große Hebelwirkung entwickeln und Innovationen auslösen können, ist ein niedriger Wert doch zunächst einmal ein schlechtes Zeichen hinsichtlich der Anpassungsfähigkeit an einen Klimaschutzbedingten Strukturwandel.

5.5 Verstärkerfaktor Außenhandel

Deutschland ist eine Exportnation. Ein Strukturwandel muss daher auch unter dem Gesichtspunkt der Integration der hiesigen Branchen in die Weltmärkte beleuchtet werden. Eine starke Weltmarktexposition kann dabei sowohl positive als auch negative Wirkungen haben. Eine schwache Weltmarktexposition wirkt eher neutralisierend bezüglich der klimapolitisch induzierten Veränderungen der Rahmenbedingungen. Im Einzelnen ergeben sich folgende Zusammenhänge:

- Eine starke Einbindung in die internationalen Märkte kann dazu führen, dass sich die Chancen des Klimaschutzes besser nutzen lassen, weil beispielsweise innovative und klimaschonende Produkte dann auch international besser abgesetzt werden können.
- Eine starke Weltmarktexposition bringt erhebliche Risiken mit sich, wenn Unternehmen vor allem mit den erhöhten Kosten des Klimaschutzes konfrontiert sind. Sofern sie diese Kosten auf den Weltmärkten nicht weitergeben können, weil wichtige Wettbewerber die entsprechenden Kosten nicht zu tragen haben, kommt es zu einer Schwächung der Wettbewerbsfähigkeit. Dies kann in eine Verlagerung der Produktion münden – sei es durch bewusste

Unternehmensentscheidungen oder durch größere Markterfolge in den konkurrierenden Ländern. Eine solche Verlagerung würde zwar die eigene Klimabilanz verbessern, global gesehen aber keinerlei Emissionen einsparen. Für den hiesigen Wirtschaftsraum hätte dies jedoch den Verlust von Wertschöpfung, Beschäftigung, Einkommen und Steuerzahlungen zur Folge.

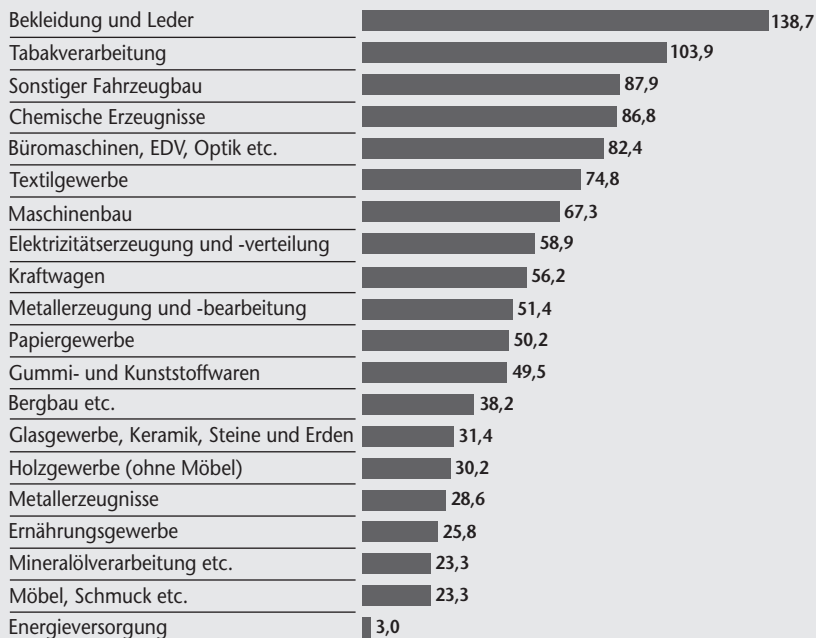
Eine fehlende oder nur geringe Einbindung in internationale Märkte hingegen immunisiert zumindest partiell gegen die positiven oder negativen Folgen einer schärferen Klimapolitik. So können Chancen des Klimaschutzes zwar nicht in Exporterfolge umgesetzt werden. Gleichzeitig führt der fehlende internationale Wettbewerb aber dazu, dass Konkurrenten anderer Länder keine wesentliche Rolle spielen und sich Kostennachteile eher an die Abnehmer weitergeben lassen.

Die Weltmarkteinbindung der betrachteten deutschen Industriebranchen – hier gemessen anhand der Exportaktivitäten – stellt sich sehr unterschied-

Exportquoten

Abbildung 12

Anteil der Exporte am Produktionswert je Branche, im Jahr 2008, in Prozent



Quellen: Statistisches Bundesamt, 2010a; 2011; eigene Berechnungen

lich dar (Abbildung 12). In der Tabakverarbeitung und der Bekleidungs- und Lederindustrie übertreffen die Exporte sogar den Produktionswert. Auch wenn es sich hierbei offenbar teilweise um im Ausland produzierte und dann wieder exportierte Waren handelt, zeigen die hohen Werte doch eine enge Verflechtung mit den internationalen Märkten. Der sonstige Fahrzeugbau, die Chemische Industrie und Teile der Elektroindustrie (Büromaschinen, EDV, Optik etc.) haben Exporte in Höhe von ungefähr 80 bis 90 Prozent des Produktionswerts. Viele andere Branchen folgen mit Werten zwischen 50 und 75 Prozent.

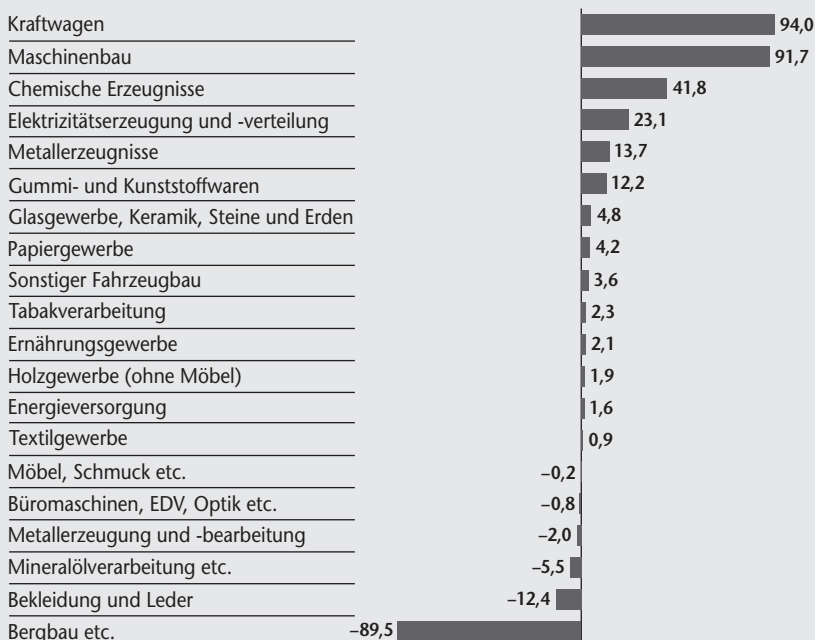
Weit geringere Exportanteile von unter 25 Prozent des Produktionswerts weisen die Mineralölverarbeitung und die Herstellung von Möbeln und Schmuck auf. Hier sind die Absatzmärkte mehrheitlich binnenorientiert, obgleich es auch – gerade im Bereich der Mineralölwirtschaft – ein enges Wettbewerbsverhältnis zu anderen Raffineriestandorten gibt. Der Bereich der Energieversorgung, also Stromerzeugung, Gasversorgung und Fernwärme, ist hingegen eindeutig national orientiert. Exporte spielen hier faktisch keine Rolle und dienen im Wesentlichen zur Netzsicherung in Zeiten hoher Einspeisungen von Strom aus erneuerbaren Energien. Aufgrund der geringen internationalen Verflechtung besteht für die Unternehmen der Stromwirtschaft zudem kaum die Gefahr, dass internationale Anbieter mit deutlich niedrigeren Klimaschutzanforderungen Strom liefern, beispielsweise solche aus der Ukraine, auf die sich der EU-Handel mit Emissionsrechten nicht erstreckt. Obgleich es unterschiedliche Wettbewerbsbedingungen innerhalb Europas gibt – zum Beispiel durch die großzügigere Zuteilung von Emissionsrechten in Polen oder durch den hohen Anteil an Kernenergiestrom in Frankreich –, können die Unternehmen in Deutschland klimaschutzbedingte Lasten vergleichsweise gut an ihre Kunden weitergeben. Das liegt vor allem an der niedrigen Preiselastizität der Stromnachfrage. Stromkunden reagieren nur in geringem Umfang mit Minderverbrauch auf Preiserhöhungen, sodass eine Preisüberwälzung recht gut möglich ist.

Zu der deutschen Exportstärke insgesamt tragen die untersuchten Branchen in äußerst unterschiedlichem Umfang bei. Die Automobilindustrie und der Maschinenbau haben im Jahr 2007 Exportüberschüsse von 94 und 91,7 Milliarden Euro erwirtschaftet. Die Chemische Industrie folgt mit 41,8 Milliarden Euro auf dem dritten Platz. Mit Geräten der Elektrizitätserzeugung und -verteilung, Metallerzeugnissen sowie Gummi- und Kunststoffwaren wurden Exportüberschüsse zwischen gut 23 und über 12 Milliarden Euro erreicht (Abbildung 13).

Exportüberschüsse

Abbildung 13

je Branche, im Jahr 2007, in Milliarden Euro



Negativer Exportüberschuss = Importüberschuss.

Quellen: Statistisches Bundesamt, 2010a; 2011; eigene Berechnungen

Mit einem Importüberschuss von 89,5 Milliarden Euro steht der deutsche Bergbau auf der anderen Seite der Skala. Hier spiegelt sich sowohl der steigende Import an Steinkohle wider als auch die Importabhängigkeit der deutschen Wirtschaft bei allen Metallerzen. Im negativen Bereich liegt ferner die Bekleidungs- und Lederindustrie (–12,4 Milliarden Euro). An diesem Beispiel zeigt sich, dass auch Branchen mit einem großen Exportdefizit eine starke Außenhandelsexposition gemessen an der Exportquote aufweisen und eng in die internationale Arbeitsteilung eingebunden sein können.

5.6 Chancen- und Risikofaktoren Regulierung, Förderung und Produkte

Weitere wirtschaftliche Chancen und Risiken, die sich aus den Klimaschutzbemühungen für Branchen und Unternehmen ergeben, rühren von spezifischen Faktoren her, die sich nur eingeschränkt in einer allgemeinen Form

vergleichend darstellen lassen. Es fehlen klare branchenübergreifende Indikatoren, die einen solchen Vergleich objektivieren würden. Daher muss auf branchenspezifische Einschätzungen zurückgegriffen werden. Diese haben natürlich ein gewisses subjektives Element, das jedoch dem Charakter der Einschätzung zum Einfluss künftiger politischer Maßnahmen und künftig relevanter Produkteigenschaften ohnehin innewohnt. Bewertet werden in diesem Kontext zwei unterschiedliche branchenspezifische Faktoren:

- **Regulierung und Förderung.** Der Staat hat durch spezifische Maßnahmen die Möglichkeit, bestimmte Branchen, Unternehmen oder Produkte zu behindern oder zu unterstützen. Dies geschieht beispielsweise durch Verbrauchsvorgaben für Kraftfahrzeuge, durch technologische Regulierungen oder die finanzielle Förderung im Rahmen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes.
- **Produkte.** Neben spezifischen staatlichen Maßnahmen können auch die Eigenschaften von Produkten erheblichen Einfluss auf die Chancen und Risiken eines klimaschutzbedingten Strukturwandels haben. Bestimmte Produkte werden aus Klimaschutzgründen weniger gefragt sein, weil mit ihnen in besonderem Maße Emissionen verbunden sind. Andere Produkte werden eine zusätzliche Nachfrage erleben, entweder weil sie emissionsärmer sind oder weil sie bei der Einsparung von Emissionen helfen können. Das Letztgenannte bietet wichtige Chancen für viele Grundstoffbranchen, beispielsweise für die Isolierung von Gebäuden mit geeigneten Dämmstoffen.

Zur Bewertung wird jeweils eine siebenstufige Skala verwendet. Diese reicht von sehr positiven, positiven und leicht positiven Wirkungen über neutrale bis hin zu leicht negativen, negativen und sehr negativen Wirkungen. Die Skala lässt sich in positive und negative Zahlenwerte übersetzen, um eine spätere Einbeziehung in einen Gesamtindikator zu ermöglichen. Dabei werden den nominellen Einordnungen Zahlenwerte zwischen +100 und -100 zugeordnet (+100, +60, +20, 0, -20, -60, -100).

Wie bei den anderen Einflussfaktoren kann auch hier keine Binnendifferenzierung innerhalb der Branchen durchgeführt werden. Tatsächlich gibt es Unterschiede zwischen den Segmenten, Unternehmen und Produkten, jedoch wird an dieser Stelle lediglich eine Durchschnittsbetrachtung vorgenommen. Dies führt dazu, dass kleinere Bereiche mit besonderen Chancen nicht gesondert genannt werden. So wird beispielsweise der Wirtschaftszweig, der mit der Herstellung von Geräten der Elektrizitätserzeugung und -verteilung beschäftigt ist, hinsichtlich der Eigenschaften seiner Produkte insgesamt positiv eingeordnet (Übersicht 3). Dies liegt daran, dass vor allem in seinen beiden Segmenten erneuerbare Energien und Stromübertragung ein weiteres

Wirkung von staatlichen Maßnahmen und klimarelevanten Produkteigenschaften

Übersicht 3

Einschätzung der Wirkung auf die Branchen im Strukturwandel¹

Branche	Staatliche Regulierung/ Förderung	Klimarelevante Produkteigenschaften
Bergbau etc.	negativ	negativ
Ernährungsgewerbe	neutral	neutral
Tabakverarbeitung	neutral	neutral
Textilgewerbe	neutral	neutral
Bekleidung und Leder	neutral	neutral
Holzgewerbe (ohne Möbel)	leicht negativ	leicht positiv
Papiergewerbe	negativ	neutral
Mineralölverarbeitung etc.	stark negativ	stark negativ
Chemische Erzeugnisse	negativ	positiv
Gummi- und Kunststoffwaren	leicht negativ	leicht positiv
Glasgewerbe, Keramik, Steine und Erden	negativ	neutral
Metallerzeugung und -bearbeitung	negativ	leicht negativ
Metallerzeugnisse	leicht negativ	leicht positiv
Maschinenbau	leicht negativ	positiv
Büromaschinen, EDV, Optik etc.	negativ	positiv
Elektrizitätserzeugung und -verteilung	positiv	positiv
Kraftwagen	stark negativ	stark negativ
Sonstiger Fahrzeugbau	negativ	stark negativ
Möbel, Schmuck etc.	neutral	neutral
Energieversorgung	stark negativ	stark negativ

¹ Wirkungseinschätzung auf einer siebenstufigen Skala: stark positiv, positiv, leicht positiv, neutral, leicht negativ, negativ, stark negativ.

Eigene Zusammenstellung

Marktwachstum zu erwarten ist. Anlagen für fossile Kraftwerke hingegen haben speziell in Deutschland weitaus geringere Marktchancen. Aber auch in diesem Teilbereich können mit hocheffizienten Technologien Absatzerfolge erzielt werden. Eine insgesamt positive Einordnung ergibt sich für die Elektrizitätserzeugung und -verteilung auch hinsichtlich der Wirkungen von staatlichen Maßnahmen, da etwa die Förderung durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz einen im Sinne dieser Produzenten positiven Beitrag leistet.

Zu den durch staatliche Maßnahmen und durch Eigenschaften ihrer Produkte vom Klimaschutz negativ betroffenen Branchen gehören in erster Linie die Mineralölverarbeitung, der Fahrzeugbau und die Energieversorgung. Beim Fahrzeugbau hängt die Einordnung jedoch wesentlich von den jeweiligen

gesetzlichen Vorgaben zum Verbrauch der Fahrzeuge und von den technologischen Entwicklungen ab. Die klimarelevanten Eigenschaften von Fahrzeugen sind höchst unterschiedlich; hier können für einige von ihnen auch erhebliche Chancen liegen. Welche technologische Entwicklung – für die Aufwendungen in Milliardenhöhe notwendig sind – sich in Zukunft durchsetzen wird und wer davon profitiert, ist heute noch nicht absehbar. Positiv sehen die Einflüsse für die Hersteller von Geräten zur Elektrizitätserzeugung und -verteilung aus. Auch profitiert die Chemische Industrie von einer erhöhten Nachfrage nach Dämmstoffen, um im Zuge einer energetischen Sanierung Gebäude besser gegen Wärmeverluste zu isolieren. Moderne Kommunikationstechnologien können ebenfalls an Nachfrage gewinnen, weil sich mit ihnen zum Beispiel Emissionen verursachende Dienstreisen reduzieren lassen.

6

Chancen und Risiken

Jeder strukturelle Wandel der Wirtschaft stellt hohe Ansprüche an die betroffenen Unternehmen. Diese Anforderungen können im Vermeiden oder Vermindern von Risiken ebenso liegen wie im Ergreifen von Chancen, die sich aus den veränderten wirtschaftlichen oder politischen Rahmenbedingungen ergeben. Da Chancen und Risiken aufgrund der unterschiedlich gestreuten Einflussparameter ungleich verteilt sind, gibt es potenzielle Gewinner und potenzielle Verlierer des Strukturwandels. Das gilt auch für die Veränderungen, die durch Klimawandel und Klimapolitik ausgelöst werden.

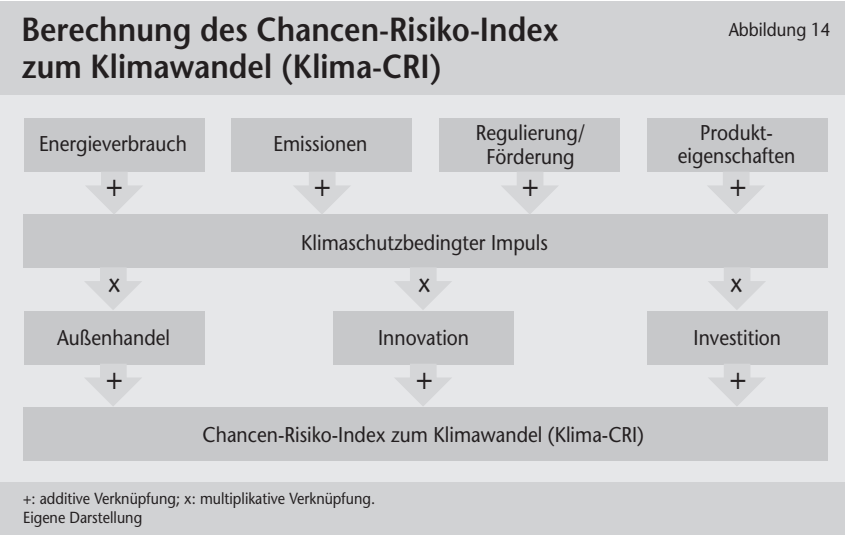
Die Auswirkungen einer anspruchsvollen Klimapolitik auf die Entwicklungsmöglichkeiten der einzelnen Industriebranchen sind nur schwer pauschal abzuschätzen. Viele Branchen sind in sich sehr heterogen. So profitieren beispielsweise die Anbieter erneuerbarer Energien (Lehr et al., 2011), während die Erzeuger von Strom aus fossilen Quellen mit erheblichen wirtschaftlichen Risiken konfrontiert sind. Anhand der vorhandenen Daten zu den wesentlichen Einflussfaktoren lässt sich dennoch ein Bild zeichnen, das deutlich macht, in welchen Wirtschaftszweigen die Chancen überwiegen und welche Wirtschaftszweige sich vor allem Risiken gegenübersehen.

Es muss hier auch darauf hingewiesen werden, dass es sich bei den dargestellten Befunden um Möglichkeiten, nicht aber um Notwendigkeiten handelt. Branchen, die mit erheblichen Risiken konfrontiert sind, können mit diesen

gegebenenfalls umgehen und müssten sich in diesem Fall nicht als Verlierer des Klimaschutzbedingten Strukturwandels sehen. Umgekehrt stehen Branchen mit großen Chancen nicht per se auf der Gewinnerseite des Strukturwandels, da das Potenzial erst noch erfolgreich genutzt, erschlossen und in reale Markterfolge umgesetzt werden muss.

6.1 Berechnungsgrundlagen

Zur Gesamtbewertung der Chancen und Risiken für die betrachteten Wirtschaftszweige werden alle Arten von Einflussfaktoren mit den dazu vorliegenden Daten zu einem Gesamtindikator zusammengefasst. Dieser Chancen-Risiko-Index zum Klimawandel (Klima-CRI) setzt sich aus den einzelnen Chancenfaktoren, Risikofaktoren und Verstärkerfaktoren zusammen (Abbildung 14).



Die Chancen- und die Risikofaktoren werden addiert zum klimaschutzbedingten Impuls im engeren Sinne, also ohne Berücksichtigung der Wirkung von Verstärkerfaktoren. Dieser Impuls wird generiert durch Treibhausgasemissionen und Energieverbrauch sowie durch staatliche Maßnahmen (Regulierung/Förderung) und durch Nachfrageveränderungen aufgrund der jeweiligen Produkteigenschaften. Dabei werden die spezifischen Emissionen und Energieverbräuche auf Werte zwischen null und 100 normiert, die anderen beiden Faktoren auf Werte zwischen –100 und 100. Die so ermittelten Werte gehen im Falle des Energieverbrauchs, der staatlichen Maßnahmen und

der Nachfrage nach bestimmten Produkteigenschaften mit ihrem vollen Gewicht in die Kalkulation ein. Die Emissionen werden nur halb gewichtet, um Doppelzählungen zu begrenzen, die aus dem gleichzeitigen Auftreten eines hohen Energieverbrauchs und daraus entstammenden Emissionen resultieren.

Mit der Addition der Chancen- und der Risikofaktoren wird der Auslöser des klimaschutzbedingten Strukturwandels abgebildet. Findet kein entsprechender Impuls statt, muss der gesamte Chancen-Risiko-Index ein Ergebnis von null aufweisen, da aus einem nicht vorhandenen Impuls weder Chancen noch Risiken erwachsen. Diese zusammengefassten Indikatoren werden multiplikativ mit den jeweiligen Verstärkerfaktoren verknüpft. Die jeweiligen Verknüpfungen haben folgende Wirkung:

- **Außenhandel.** Eine hohe Exportquote vergrößert die Chancen, sie verstärkt aber auch die Risiken. Dementsprechend führt eine niedrige Exportquote zu einer relativen Reduzierung der klimaschutzbedingten Wirkungen.
- **Innovation.** Eine hohe Innovationstätigkeit erhöht die Chancen, die sich aus dem Klimaschutz ergeben, während die Risiken dadurch verringert werden. Eine Innovationsschwäche führt zum jeweils gegenteiligen Ergebnis.
- **Investition.** Analog zu den Innovationen bringt eine hohe Investitionstätigkeit eine relative Verbesserung der Chancenposition ebenso wie der Risikoposition mit sich. Eine geringe Investitionstätigkeit hat die umgekehrte Wirkung.

Die drei auf diese Weise ermittelten Einzelfaktoren werden gleichgewichtet summiert und so skaliert, dass die Branche mit den besten Chancen den Wert 100 erhält. Die anderen Werte ergeben sich durch eine entsprechende proportionale Anpassung. Damit ist sichergestellt, dass all denjenigen Branchen mit einem Überhang an Chancen ein positiver Punktwert zugeordnet wird und allen überwiegend mit Risiken behafteten Branchen ein negativer Punktwert. Beim Wert null halten sich Chancen und Risiken die Waage. Ebenfalls ein Wert von null würde sich ergeben, wenn es keinen klimaschutzinduzierten Strukturwandel in der Wirtschaft gäbe und infolgedessen auch keinen klimaschutzbedingten Impuls.

Bei der Interpretation der so gewonnenen Werte muss jedoch berücksichtigt werden, dass eine klare Zuordnung der Branchen in den Chancen- oder Risikobereich nicht immer möglich ist. Auch wenn beispielsweise kalkulatorisch die Risiken (Chancen) bei einzelnen Branchen leicht überwiegen und der Klima-CRI einen negativen (positiven) Wert ausweist, bewegen sich einige dennoch in einem Bereich der Unsicherheit, in dem keine klare Zuordnung möglich ist. Branchen mit Werten zwischen +30 und -30 werden deshalb im Klima-CRI als neutral eingestuft.

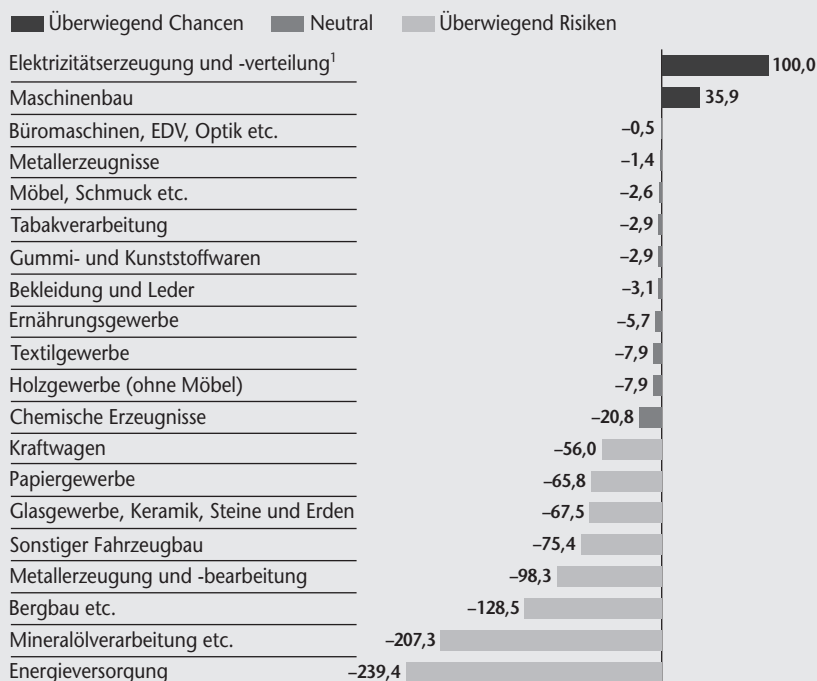
6.2 Ergebnisse

Betrachtet man die Ergebnisse des Klima-CRI, so fällt der Blick auf zwei Branchen, bei denen die Chancen, die sich aus einer anspruchsvollen Klimapolitik ergeben, gegenüber den damit verbundenen Risiken deutlich überwiegen (Abbildung 15):

An der Spitze stehen die Anbieter von Geräten der Elektrizitätserzeugung und -verteilung. Der Grund liegt darin, dass hier zum einen positive Absatzchancen durch staatliche Förderungen für erneuerbare Energien und den notwendigen Netzausbau bestehen und zum anderen nur sehr geringe spezifische Energieverbräuche und Emissionen zu verzeichnen sind. Die Chancenabzüglich der Risikofaktoren stellen sich also zusammenfassend sehr positiv dar. Bei den Verstärkerfaktoren liegt die Branche jeweils im oberen Mittelfeld. Ausgeprägte Exportorientierung, Innovationsstärke und Investitionskraft

Chancen-Risiko-Index zum Klimawandel (Klima-CRI) Abbildung 15

nach Branchen



Datenbasis: 2005 bis 2008; ¹ Geräte.
Eigene Berechnungen

bieten die Grundlagen, um die Chancen eines fortschreitenden klimaschutzbedingten Strukturwandels auch tatsächlich zu realisieren.

Den zweiten Platz im Klima-CRI nimmt der Maschinenbau ein. Er zeichnet sich durch eine besonders hohe Investitionstätigkeit aus. Seine Produkte stellen auf Märkten, in denen Energieeffizienz wichtiger wird, eine große Stärke dar. Mit einer speziellen Förderung kann der Maschinenbau jedoch nicht rechnen. Stattdessen ist es möglich, dass klimaschutzbezogene Regulierungen den unternehmerischen Handlungsspielraum etwas eingrenzen.

Am anderen Ende der Skala stehen die Unternehmen aus den Bereichen Energieversorgung, Mineralölverarbeitung und Bergbau – alle drei mit einem Nettorisiko, das deutlich höher ist als der Chancenüberschuss der bestplatzierten Branche. Bei diesen Risikobranchen kommen regelmäßig mehrere nachteilige Faktoren zusammen: hohe Emissionen beziehungsweise Energieverbräuche (im Falle der beiden Umwandlungsbranchen sind damit Eigenverbrauch und Verluste gemeint), aus Klimaschutzgründen kritische Produkte, strenge Regulierungen und eine geringe Innovationstätigkeit. Typischerweise niedrige Exportaktivitäten reduzieren die Risikoposition nur partiell. Hier finden sich also die Unternehmen, welche die größten Risiken des klimaschutzbedingten Strukturwandels zu tragen haben.

Aber auch die typischen energieintensiven Industrien und der Fahrzeugbau befinden sich klar auf der Risikoseite: Metallerzeugung und -bearbeitung, Kraftfahrzeugbau und sonstiger Fahrzeugbau, der Bereich Glasgewerbe, Keramik, Steine und Erden und das Papiergewerbe müssen mit großen Risiken zurechtkommen. Bei der Automobilindustrie resultieren diese vor allem aus den Treibhausgasen emittierenden Produkten und aus der erheblichen Regulierung. Erfolgreiche Produktinnovationen und eine staatliche Förderung könnten diese Industrie, die sich durch eine hohe Innovationskraft auszeichnet und zugleich eine Stütze der deutschen Wirtschaft ist, jedoch auch deutlich auf die Chancenseite verschieben.

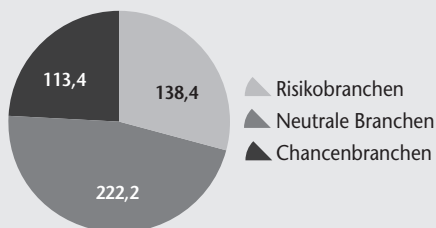
Unter den energieintensiven Industrien findet sich nur die Chemische Industrie in einer Position wieder, die noch zum neutralen Bereich gerechnet werden kann. Aber auch dieser Industriezweig hat mehr Risiken als Chancen zu verzeichnen. Viele andere Branchen wie etwa Teile der Elektroindustrie (Büromaschinen, EDV, Optik etc.) sind dem Klima-CRI zufolge nicht wesentlich von einem Strukturwandel betroffen, der aus Klimaschutz und Klimapolitik resultiert.

Fasst man die Chancenbranchen und die Risikobranchen entsprechend ihrer Wertschöpfung zusammen, wird deutlich, dass grob gerechnet fast die

Wertschöpfung in Chancen- und Risikobranchen

Abbildung 16

Durchschnittliche Bruttowertschöpfung von 2005 bis 2008, in Milliarden Euro



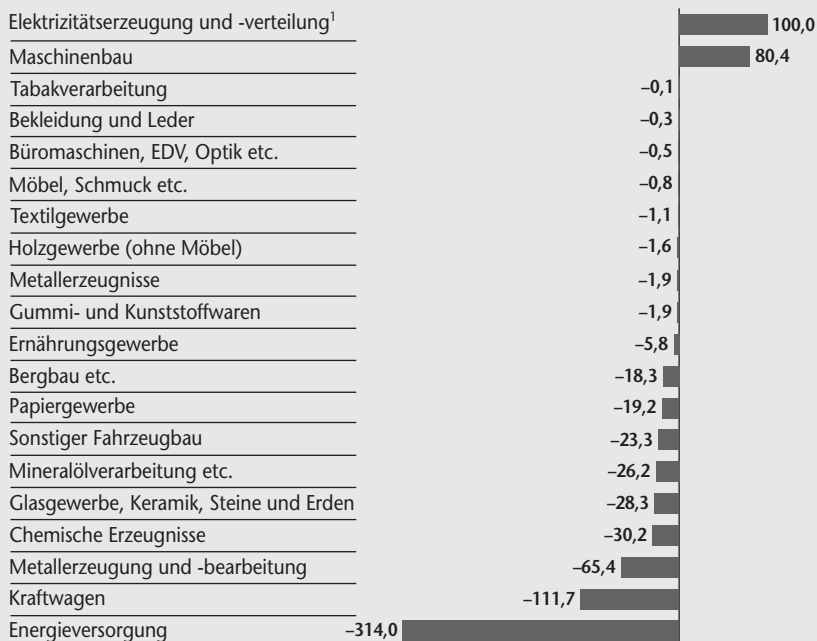
Quellen: Statistisches Bundesamt, 2010a; eigene Berechnungen

Hälfte der Bruttowertschöpfung oder 222 Milliarden Euro in Industrien erwirtschaftet werden, die nicht oder nicht wesentlich von einem Klimaschutzbedingten Strukturwandel betroffen sind, also von diesbezüglich als neutral eingestuften Branchen. Von den übrigen Industriezweigen liegen die Risikobranchen mit etwas über 138 Milliarden Euro knapp ein Viertel über den Chancenbranchen mit gut 113 Milliarden Euro (Abbildung 16).

Wertschöpfungsgewichteter Klima-CRI

Abbildung 17

Chancen-Risiko-Index zum Klimawandel gewichtet nach Bruttowertschöpfung



Datenbasis: 2005 bis 2008; ¹ Geräte.
Eigene Berechnungen

Um sich einen Überblick darüber zu verschaffen, in welchem Umfang Wertschöpfung risikobehaftet ist, wurde ein wertschöpfungsgewichteter Chancen-Risiko-Index zum Klimawandel entwickelt (Abbildung 17), der ansonsten genauso normiert ist wie der ungewichtete Klima-CRI. Diese Modifikation soll deutlich machen, wie bedeutsam die ermittelten Chancen-Risiko-Positionen vor dem Hintergrund der unterschiedlich hohen Bruttowertschöpfung in den betrachteten Branchen sind. Im Ergebnis rückt der wertschöpfungsstarke Maschinenbau deutlich näher an die Hersteller von Geräten der Elektrizitätserzeugung und -verteilung heran. Gleichzeitig zeigt sich, dass aus gesamtwirtschaftlicher Sicht neben den Energieversorgern vor allem die Entwicklungen bei den Unternehmen der Automobilindustrie, der Metallerzeugung und -bearbeitung und der Chemischen Industrie im Auge zu behalten sind. Eine einseitige und kostenträchtige Verschärfung des klimaschutzbedingten Strukturwandels könnte gerade in diesen Wirtschaftszweigen schmerzhaft Folgen für die Industrie am Standort Deutschland haben.

Wirtschafts- und klimapolitische Empfehlungen

Wie auch bei anderen Auslösern eines Strukturwandels gehen vom Klimawandel, vom Klimaschutz und von der Klimapolitik sowohl kontraktive als auch expansive Effekte aus, die sich in Chancen und Risiken für die Unternehmen widerspiegeln. Entscheidend für einen erfolgreich bewältigten Strukturwandel und somit für eine Klimapolitik mit möglichst geringen wirtschaftlichen Schäden oder sogar mit einem wirtschaftlichen Nutzen ist es, die Anpassungsfähigkeit der Industrie zu stärken und sie nicht etwa durch einseitige dramatische Verschlechterungen der internationalen Wettbewerbsfähigkeit zu schwächen. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, im Sinne einer angebotsorientierten Umweltpolitik (Bardt/Hüther, 2006) eine angebotsorientierte Klimapolitik zu entwickeln. Eine solche verknüpft die Herausforderungen des Klimawandels mit den wirtschaftspolitischen Wachstumsvoraussetzungen in Deutschland. Um die Kosten des Klimawandels zu reduzieren, die Chancen des Klimaschutzes zu ergreifen und die Möglichkeiten der Anpassung zu nutzen, braucht die Volkswirtschaft Rahmenbedingungen, mit denen sich der Strukturwandel flexibel meistern lässt. Eine Volkswirtschaft,

die aufgrund mangelnder Flexibilität schlecht auf Veränderungen eingestellt ist, muss hingegen – unabhängig von den Triebkräften des jeweiligen Strukturwandels – mit einem geringeren Wirtschaftswachstum und negativen Arbeitsmarktentwicklungen rechnen.

Zu einer angebotsorientierten Klimapolitik, die den Strukturwandel erleichtert und somit Klimaschutz und Wohlstandsmehrung miteinander verbindet, gehören folgende wesentliche Eckpunkte:

- Klimaschutzanstrengungen dürfen Wachstumschancen nicht übermäßig bedrohen, damit sich auch ökonomische und soziale Ziele verwirklichen lassen.
- Klimapolitik muss Rücksicht nehmen auf die Angebotsbedingungen für inländische Unternehmen. Um eine weitere Verschlechterung der eigenen Wettbewerbsposition zu vermeiden, muss eine breite Einbindung von Industrie- und Schwellenländern in die internationale Klimapolitik erreicht werden.
- Wettbewerbsverzerrungen, die durch branchenspezifisch, regional oder international unterschiedliche Reduktionsverpflichtungen entstehen, sind so weit wie möglich zu vermeiden.
- Um nicht diejenigen zu bestrafen, die vorausseilend umweltgerecht handeln, müssen frühzeitige Klimaschutzinvestitionen bei zukünftigen Reduktionsverpflichtungen berücksichtigt werden.
- Um die Angebotsbedingungen der Unternehmen zu verbessern, ist die Schaffung stabiler Rahmenbedingungen zu gewährleisten. Klimaschutzinvestitionen können sich nicht rechnen, wenn die Perspektiven und Kosten nur für wenige Jahre kalkulierbar sind.
- Die flexiblen und marktnahen Instrumente müssen umfangreich genutzt werden, um möglichst effiziente Klimaschutzmaßnahmen zu stimulieren. Dies gilt besonders für das Instrument der freiwilligen Selbstverpflichtung, das den Unternehmen die größtmögliche Flexibilität lässt, mit den jeweils passenden Maßnahmen einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten.
- Auch bei der Ausgestaltung von marktnahen Instrumenten wie dem Emissionshandel müssen Wettbewerbsverzerrungen und übermäßige Belastungen vermieden werden.
- Neben dem Klimaschutz sind auch frühzeitige Schritte zur Anpassung an den drohenden, kaum in ausreichendem Maße abwendbaren Klimawandel zu unternehmen.
- Intensive Forschung ist nötig, um preiswerte Klimaschutz- und Anpassungsstrategien zu entwickeln und so die Risiken und die Folgekosten des Klimawandels zu reduzieren. Durch den aus der Forschung resultierenden

Technologieexport lassen sich klimaschutzpolitische Ziele und Wachstumsziele gleichermaßen erreichen.

Zusammengefasst müssen die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen so gestaltet werden, dass ausreichende Flexibilität auf allen Märkten besteht, um den Klimawandel als wirtschaftlichen Strukturwandel ohne dauerhaft negative Folgen für das Wirtschaftswachstum und die Beschäftigung bewältigen zu können.

Literatur

Bardt, Hubertus, 2005, Klimaschutz und Anpassung. Merkmale unterschiedlicher Politikstrategien, in: Die ökonomischen Kosten des Klimawandels und der Klimapolitik, Vierteljahrszeitschrift zur Wirtschaftsforschung, 74. Jg., Nr. 2, S. 259–269

Bardt, Hubertus, 2008, Ökologische Industriepolitik oder angebotsorientierte Umweltpolitik?, in: Wirtschaftsdienst, 88. Jg., Nr. 1, S. 31–39

Bardt, Hubertus, 2009, Grundzüge einer effizienten Klimapolitik, IW-Positionen, Nr. 42, Köln

Bardt, Hubertus, 2010a, Energieversorgung in Deutschland. Wirtschaftlich, sicher und umweltverträglich, IW-Positionen, Nr. 45, Köln

Bardt, Hubertus, 2010b, Energie für das Industrieland Deutschland. Stellungnahme zum Energiekonzept der Bundesregierung, Köln

Bardt, Hubertus / **Demary**, Markus / **Voigtländer**, Michael, 2008, Immobilien und Klimaschutz: Potenziale und Hemmnisse, in: IW-Trends, 35. Jg., Nr. 2, S. 27–40

Bardt, Hubertus / **Hüther**, Michael, 2006, Angebotsorientierte Umweltpolitik. Positionsbestimmung und Perspektiven, IW-Positionen, Nr. 21, Köln

Bundesregierung, 2010, Energiekonzept – für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung, Berlin

EU-Kommission, 2010, Analysis of options to move beyond 20% greenhouse gas emission reductions and assessing the risk of carbon leakage. Background information and analysis, Part II, Commission Staff Working Document accompanying the Communication from the Commission, SEC (2010) 650, Brüssel

Fehl, Ulrich / **Schwerd**, Joachim, 2004, Das Kyoto-Protokoll. Emissionshandel als Problem internationaler Wirtschaftspolitik, in: Apolte, Thomas / Caspers, Rolf / Welfens, Paul J. J. (Hrsg.), Ordnungsökonomische Grundfragen nationaler und internationaler Wirtschaftspolitik, Stuttgart, S. 155–177

Grömling, Michael / **Haß**, Hans-Joachim, 2009, Globale Megatrends und Perspektiven der deutschen Industrie, IW-Analysen, Nr. 47, Köln

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007, Climate Change 2007: The Physical Science Basis, Summary for Policymakers, Genf

Lehr, Ulrike / **Kratz**, Marlene / **Edler**, Dietmar / **Ottmüller**, Marion, 2011, Kurz- und langfristige Auswirkungen des Ausbaus der erneuerbaren Energien auf den deutschen Arbeitsmarkt, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Osnabrück

Mahammadzadeh, Mahammad / **Biebeler**, Hendrik, 2009, Anpassung an den Klimawandel, IW-Analysen, Nr. 57, Köln

Müller, Friedemann, 2003, Kyoto-Protokoll ohne USA – wie weiter?, SWP-Studie, Berlin

Röttgen, Norbert, 2010, Den Klimawandel gestalten, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 30.4.2010, S. 9

RWI – Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung, 2009, Die Klimavorsorgeverpflichtung der deutschen Wirtschaft, Monitoringbericht 2008, Essen

Statistisches Bundesamt, 2010a, Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Inlandsproduktberechnung. Detaillierte Jahresergebnisse, Fachserie 18, Reihe 1.4, Ausgabe 2009, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2010b, Umweltnutzung und Wirtschaft. Tabellen zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Teil 3: Treibhausgase (insgesamt, CO₂, CH₄, N₂O), Luftschadstoffe (NH₃, SO₂, NO_x, NMVOC), Ausgabe 2010, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2010c, Umweltnutzung und Wirtschaft. Tabellen zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Teil 2: Energie, Rohstoffe, Ausgabe 2010, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2010d, Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Beiheft Investitionen, 2. Vierteljahr 2010, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2011, GENESIS-online Datenbank, URL: <http://www.genesis.destatis.de/> [Stand: 2011-02-10]

UNFCCC, 2010, Annual greenhouse gas (GHG) emissions for Germany, in Gg CO₂ equivalent, Online-Datenabfrage, URL: <http://unfccc.int/di/DetailedByParty/Event.do?event=go> [Stand: 2010-12-01]

ZEW – Zentrum für europäische Wirtschaftsforschung, 2010, Branchenreport Innovationen. Ergebnisse der deutschen Innovationserhebung 2010, verschiedene Ausgaben, Mannheim

Kurzdarstellung

Klimawandel, Klimaschutz und Klimapolitik müssen als Treiber eines Strukturwandels angesehen werden. Speziell der politisch durchgesetzte Klimaschutz in Form einer Verminderung von Treibhausgasemissionen hat Veränderungen der Wirtschaftsstruktur in Deutschland zur Folge. Diese Veränderungen werden vor allem durch die staatlich gelenkte Verteuerung der Energie und des Kohlendioxid-Ausstoßes ausgelöst – etwa über Steuern oder über das System handelbarer Emissionszertifikate. Gerade energieintensive Branchen sind hiervon negativ betroffen, haben neue Risiken zu tragen, werden zu Produktionsumstellungen veranlasst oder wandern schrittweise an Standorte mit günstigeren Kostenstrukturen ab. Es gibt aber auch Unternehmen, für die sich gute Chancen aus dem Klimaschutz ergeben. Diese sind vor allem unter den Anbietern klimaschonender Produkte oder energieeffizienter Technologien zu finden. Positive Wirkungen sind besonders dann zu erwarten, wenn diese Produkte und Technologien in so großem Umfang in andere Länder ausgeführt werden können, dass die zusätzlich entstehende Wertschöpfung in Deutschland den Verlust an Wertschöpfung durch die klimaschutzbedingten Preiserhöhungen übersteigt.

Abstract

Climate change, climate protection and climate policy must be regarded as drivers of structural change. Specifically, successful political pressure to protect the climate by reducing emissions of greenhouse gases leads to changes in Germany's economic structure. These changes are largely the result of government measures to increase the cost of energy and carbon dioxide emissions, for example through taxation and a system of tradable emission certificates. Faced with new risks and forced to reorganise production or gradually relocate where cost structures are more favourable, energy-intensive industries are especially hard hit. Other companies, however, particularly those supplying climate-friendly products or energy-efficient technologies, are finding golden opportunities in climate protection. Benefits will accrue when these products and technologies can be exported in such large quantities that the additional value added created in Germany exceeds the value added lost to price rises due to climate protection policies.