

## Kurzstudie

# ***Abschätzung der Auswirkungen von Strompreiserhöhungen auf Branchen der stromintensiven Industrie***

Auftraggeber: Greenpeace e.V.  
Gr. Elbstr. 39  
22767 Hamburg

Auftragnehmer: IZES gGmbH  
Institut für ZukunftsEnergieSysteme  
*Juri Horst*  
Altenkesseler Str. 17  
66115 Saarbrücken  
Tel.: +49-(0)681-9762-840  
Fax: +49-(0)681-9762-850  
[Email horst@izes.de](mailto:Email_horst@izes.de)

Saarbrücken, den 23.05.2011



## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	III
Abbildungsverzeichnis .....	IV
Tabellenverzeichnis .....	V
1 Einleitung .....	1
2 Die stromintensive Industrie .....	2
2.1 Besondere Ausgleichsregelung (BesAR, §§ 40-44 EEG 2009) .....	2
2.2 Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz (KWKG) .....	3
2.3 Konzessionsabgaben-Verordnung (KAV) .....	4
2.4 Stromsteuer-Gesetz (StromStG).....	5
2.5 Stromnetzentgelt-Verordnung (StromNEV) .....	5
3 Entwicklung der Strompreise an den Handelsplätzen .....	6
4 Szenarienbetrachtungen über die Auswirkung verschiedener Strompreisentwicklungen auf ausgewählte stromintensive Industrien .....	8
4.1 Papiergewerbe.....	8
4.2 Erzeugung von Nicht-Eisen-Metallen.....	14
4.3 Elektrostahlerzeugung .....	18
5 Zusammenfassung der Ergebnisse über die Produktionskostenabschätzung und der jeweiligen Bedeutung des Stroms daran.....	24
Literaturverzeichnis .....	26

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1:	Anteile der stromintensiven Branchen an der insgesamt privilegierten Strommenge innerhalb der BesAR (BMU 2011) .....	3
Abbildung 3-1:	Entwicklung der Handelspreise an der EEX für Phelix-Baseload-Year-Futures der Jahre 2010 bis 2016 .....	6
Abbildung 4-1:	Entwicklung Brutto- und Netto-Produktionswert sowie Bruttowertschöpfung der Branche Herstellung von Holz- und Zellstoff gegenüber der gesamten Entwicklung des produzierenden Gewerbes (PG) .....	11
Abbildung 4-2:	Entwicklung Brutto- und Netto-Produktionswert sowie Bruttowertschöpfung der Branche Herstellung von Papier, Karton und Pappe gegenüber der gesamten Entwicklung des produzierenden Gewerbes (PG) .....	12
Abbildung 4-3:	geschätzte durchschnittliche Produktionskosten für Papier/Karton/Pappe in Deutschland .....	13
Abbildung 4-4:	Entwicklung Brutto- und Netto-Produktionswert sowie Bruttowertschöpfung der Branche Erzeugung und erste Bearbeitung von Aluminium gegenüber der gesamten Entwicklung des produzierenden Gewerbes (PG) .....	16
Abbildung 4-5:	geschätzte durchschnittliche Produktionskosten für Primäraluminium in Deutschland (Stand Frühjahr 2011).....	17
Abbildung 4-6:	Rohstahlerzeugung in Deutschland nach Verfahren (Quelle: Stahl-Zentrum 2011) .....	19
Abbildung 4-7:	Entwicklung Brutto- und Netto-Produktionswert sowie Bruttowertschöpfung der Branche Erzeugung und erste Bearbeitung von Eisen, Stahl und Ferrolegierungen gegenüber der gesamten Entwicklung des produzierenden Gewerbes (PG) .....	20
Abbildung 4-8:	Kostenentwicklung von Walzstahl (Quelle: Stahl-Zentrum 2008 in Horst 2009).....	21
Abbildung 4-9:	geschätzte durchschnittliche Produktionskosten in Deutschland für unlegierten Stahl als ungewichtete Durchschnittskosten für 2010.....	22

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 4-1:	Außenhandelsmengen von Papier, Karton und Pappe ausgewählter Länder in 2009 (VDP 2010) .....	10
Tabelle 4-2:	Szenarien zu den Auswirkungen sich verändernder Strompreise für die Produktionskosten von Papier/Karton/Pappe .....	14
Tabelle 4-3:	Szenarien zu den Auswirkungen sich verändernder Strompreise für die Produktionskosten von Primäraluminium .....	17
Tabelle 4-4:	Szenarien zu den Auswirkungen sich verändernder Strompreise für die Produktionskosten von Elektrostahl .....	23

## 1 Einleitung

Die Stromkosten der stromintensiven Industrie werden in Deutschland durch eine Reihe von Sonderregelungen begünstigt. Das Ziel hierbei – so ist in einigen Gesetztexten und deren Begründungen zu lesen - ist die Erhaltung des internationalen Wettbewerbs bestimmter energieintensiver Branchen und implizit die damit unterstellte Erhaltung von Arbeitsplätzen und Steuereinnahmen.

Deutschland ist ein Land, das hinsichtlich des Strompreises für Industrie im europäischen Vergleich definierter Stromabnahmefälle etwa im Mittelfeld liegt. Vertreter der stromintensiven Industrien sehen hierin schwere Hemmnisse für den Standort Deutschland und drohen gar mit Abwanderung in Länder mit günstigeren Strompreisen, sollte der Strompreis für die Industrie nicht begrenzt werden.

Die nachfolgende Untersuchung versucht für einige relevante Branchen die Auswirkungen von mittelfristigen Strompreissteigerungen abzuschätzen. Dabei werden bestehende Begünstigungen möglichst weitgehend berücksichtigt.

Aufgrund der sehr kurzfristigen Anfrage seitens des Auftraggebers konnten aber nicht alle Annahmen nochmals detailliert mit Branchenexperten abgestimmt werden, so dass es bezüglich der Preisannahmen für einige Rohstoffe zu leichten Abweichungen gegenüber dem heute aktuellen Stand kommen kann.

## 2 Die stromintensive Industrie

Um Branchen der stromintensiven Industrie eingrenzen zu können, bedarf es einer Definition. Eine rechtlich allgemeingültige steht nicht zur Verfügung, daher wird zunächst ein kurzer Überblick über den bestehenden Rechtsrahmen gegeben, welcher diese Branchen jeweils spezifisch benennt.

### 2.1 Besondere Ausgleichsregelung (BesAR, §§ 40-44 EEG 2009)

Das Gesetz beinhaltet in der aktuellen Fassung vom 25. Oktober 2008 in Verbindung mit dem 1. Änderungsgesetz zum EEG (EEG-ÄG) vom 11. August 2010 und der Ausgleichsmechanismus-Verordnung (AusglMechV) vom 17. Juli 2009 die so genannte „besondere Ausgleichsregelung“. Diese begünstigt in den Paragraphen 40 bis 44 EEG stromintensive Unternehmen des produzierenden Gewerbes sowie Schienenbahnen, indem sie diese von einem Teil der EEG-Umlage entlastet. . Anstelle der regulären, einheitlichen EEG-Umlage auf jede Kilowattstunde genutzten Stroms können Unternehmen, welche die Voraussetzungen der BesAR erfüllen, auf Antrag diese auf 0,05 ct/kWh für den gesamten bzw. für einen Teil des bezogenen Stroms begrenzt bekommen.

Dies gilt für Unternehmen des produzierenden Gewerbes (im Gesetzestext nicht näher definiert), sofern sie

- mehr als 10 GWh/a an einer Abnahmestelle beziehen und diesen selbst verbrauchen und
- der Stromkostenanteil an der Bruttowertschöpfung (SKA/BWS) mehr als 15% beträgt.

Diese Unternehmen bekommen allerdings nur 90% des von ihnen bezogenen Stroms begünstigt. Für die restlichen 10% ist die von den Übertragungsnetzbetreibern ermittelte Umlage von derzeit 3,53 ct/kWh zu zahlen. Erst ab einer Abnahme von

- mindestens 100 GWh Strom pro Jahr und
- einem Stromkostenanteil von mindestens 20% an der Bruttowertschöpfung

wird der gesamte bezogene Strom bezüglich der EEG-Umlage auf 0,05 ct/kWh begrenzt. Die Differenz zur eigentlichen Umlage wird auf alle nichtprivilegierten Stromendabnehmern gleichmäßig verteilt (rund 0,5 ct/kWh in 2011).

Insbesondere profitieren die Branchen „Herstellung von chemischen Erzeugnissen“ (hier insbesondere die Chlorchemie mit ihrer Elektrolyse), „Papiergewerbe“ (Antriebe für Zelluloseherstellung, aber auch die Trocknungsstraßen), „Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen“ (insbesondere das elektrische Schmelzen) und

„Erzeugung und erste Bearbeitung von NE-Metallen“ (hier ebenfalls die Elektrolyseverfahren) von der BesAR.

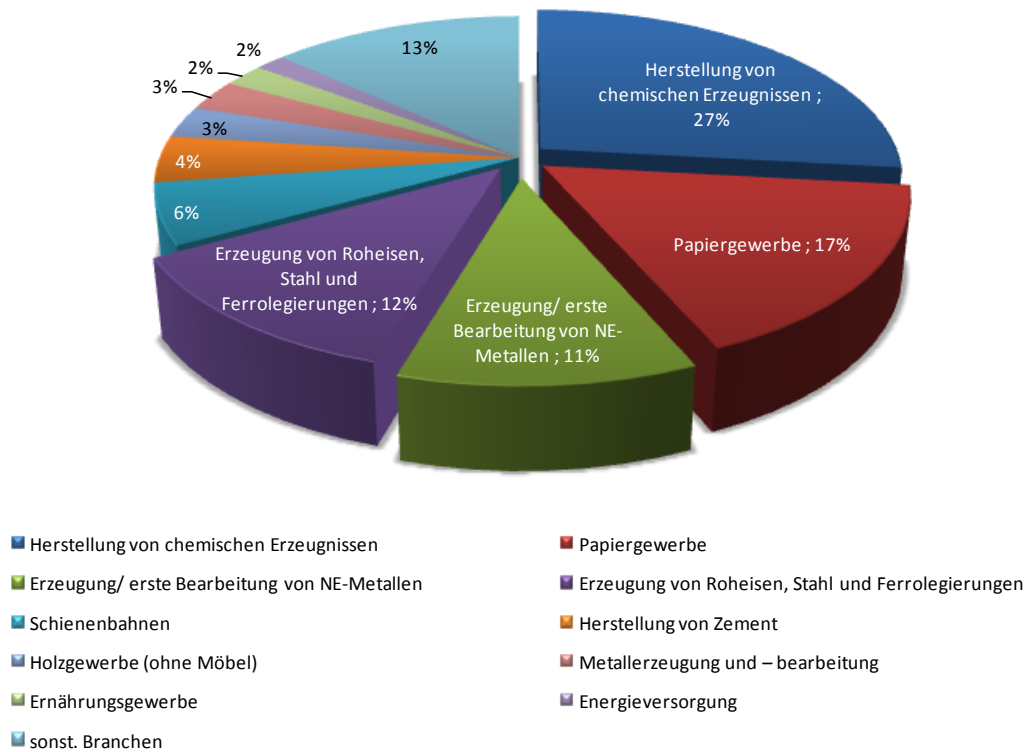


Abbildung 2-1: Anteile der stromintensiven Branchen an der insgesamt privilegierten Strommenge innerhalb der BesAR (BMU 2011)

Unter „Sonstige“ fallen aber auch Branchen, welche nicht als „produzierendes Gewerbe“ zu bezeichnen, sondern eher dem Dienstleistungssektor zugehörig sind. Diese sollen künftig, so der Referentenentwurf des BMU vom 17.05.2011 zum neuen EEG, von der BesAR ausgeschlossen werden.

## 2.2 Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz (KWKG)

Das KWKG hat zum Ziel, einem Anteil von 25% in Kraft-Wärme-Kopplung erzeugtem Strom an der Gesamtstromerzeugung bis 2020 zu erreichen. Dies erfolgt dadurch, dass KWK-Anlagen einen Einspeisevorrang sowie Zuschüsse für die Modernisierung und den Neubau von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen in Form von Boni auf den erzeugten Strom erhalten.



Gemäß §9, Abs. 7 KWKG gelten Letztverbraucher als stromintensiv, deren Jahresverbrauch an einer Abnahmestelle mehr als 100.000 kWh im Abrechnungsjahr beträgt.

Bei derartigen Letztverbrauchern darf sich gemäß Gesetz das Netznutzungsentgelt für über 100.000 Kilowattstunden hinausgehende Strombezüge, die aus dem Netz der allgemeinen Versorgung an dieser Abnahmestelle bezogen werden, höchstens um 0,05 Cent pro Kilowattstunde erhöhen.

Handelt es sich bei diesen Letztverbrauchern um Unternehmen des produzierenden Gewerbes und können diese zudem nachweisen, dass ihr Stromkostenanteil am Umsatz größer 4% beträgt, so ist das Netznutzungsentgelt für über 100.000 Kilowattstunden hinausgehende Lieferungen höchstens um 0,025 Cent pro Kilowattstunde zu erhöhen.

### **2.3 Konzessionsabgaben-Verordnung (KAV)**

Mit der Konzessionsabgabenverordnung wird die maximal zulässige Abgabe der Energieversorgungsunternehmen an die Gemeinden und Landkreise für die Nutzung öffentlicher Ressourcen geregelt. Die Konzessionsabgaben sind entsprechend *„Entgelte für die Einräumung des Rechts zur Benutzung öffentlicher Verkehrswege für die Verlegung und den Betrieb von Leitungen, die der unmittelbaren Versorgung von Letztverbrauchern im Gemeindegebiet mit Strom und Gas dienen“*.

Kunden, die keine Tarifikunden sind und deren bezogene Last – sofern aus der Niederspannungs-Ebene bezogen - mindestens zweimal im Jahr größer als 30 Kilowatt und deren Strombezug im Jahr mehr als 30.000 Kilowattstunden beträgt, sind gemäß §1, Absatz 4 Sondervertragskunden. Diese werden nach §2, Absatz 3 maximal mit einer Konzessionsabgabe von 0,11 ct/kWh<sub>el</sub> belastet. Stromintensive Unternehmen gelten somit grundsätzlich als Sondervertragskunden.

Sofern der Durchschnittspreis des Kunden einschließlich Stromsteuer, EEG- und KWKG-Umlagen, jedoch ohne Umsatzsteuer und ohne Konzessionsabgabe, aber einschließlich Vergütung gemäß §10 StromStG weniger als der ermittelte ‚Grenzpreis‘ beträgt, so entfällt die Konzessionsabgabe vollständig. Der Grenzpreis wird vom Statistischen Bundesamt (StaBuA) als Netto-Durchschnittserlös des vorletzten Kalenderjahres (ohne Umsatzsteuer) aus der Stromlieferung an alle Sondervertragskunden je Kilowattstunde ermittelt. Im Jahr 2009 betrug der Grenzpreis – der nun für 2011 gültig ist - 10,49 ct/kWh<sub>el</sub> und lag damit um 15,8% höher als im Jahr 2008. Nach Angaben des Statistischen Bundesamts überschritt der Grenzpreis damit erstmals das Niveau von 10 ct/kWh. Nach Angaben des Bundesamts lässt sich der starke Anstieg *„durch die längeren Laufzeiten der Lieferverträge und die darin vereinbar-*

*ten Preisen erklären: So diente meist das hohe Preisniveau des zweiten Halbjahres 2008 als Basis der Vertragsabschlüsse für Stromlieferungen im Jahr 2009“. (StaBuA 2010)*

## **2.4 Stromsteuer-Gesetz (StromStG)**

Mit dem Stromsteuergesetz sind die steuerlichen Abgaben für eingespeisten bzw. selbst erzeugten sowie von außerhalb des Steuergebiets der Bundesrepublik Deutschland bezogenen Stroms geregelt. Der Steuersatz ist mit 20,50 Euro/MWh<sub>el</sub> festgelegt. Diese Stromsteuer entsteht, wenn ein Letztverbraucher im Steuergebiet den geleisteten Strom eines im Steuergebiet ansässigen Versorgers dem Versorgungsnetz oder wenn der Versorger selbst dem Versorgungsnetz Strom zum Selbstverbrauch entnimmt.

Wird der bezogene Strom für Prozesse und Verfahren verwendet, die unter §9a StromStG gelistet sind – hierzu gehören u.a. Elektrolyse, Herstellung von Glas, Keramik, Zement, Metallerzeugung und chemische Reduktionsverfahren – so kann die Steuer auf Antrag gänzlich erlassen, erstattet oder vergütet werden.

## **2.5 Stromnetzentgelt-Verordnung (StromNEV)**

Die Verordnung legt die Methode zur Bestimmung der Entgelte für den Zugang zu den Elektrizitätsübertragungs- und Elektrizitätsverteilernetzen (Netzentgelte) einschließlich der Ermittlung der Entgelte für dezentrale Einspeisungen fest.

Letztverbraucher gelten nach dieser Verordnung als stromintensiv, wenn deren Stromabnahme aus dem öffentlichen Netz für den eigenen Verbrauch an einer Abnahmestelle im letzten Kalenderjahr sowohl die Benutzungstundenzahl von mindestens 7.000 Stunden erreicht, als auch der Stromverbrauch an dieser Abnahmestelle im letzten Kalenderjahr zehn Gigawattstunden überstiegen hat. Diesen Verbrauchern ist ein individuelles Netzentgelt nach §19, Absatz 2 anzubieten. Dabei soll sich bei der Festlegung des individuellen Netzentgeltes der Beitrag des Letztverbrauchers zur Senkung oder zur Vermeidung der Erhöhung der Netzkosten dieser und aller vorgelegerten Netz- und Umspannebenen widerspiegeln. Jedoch darf das Netzentgelt nicht weniger als 20% des veröffentlichten Netzentgelts betragen. Die Vereinbarung eines individuellen Netzentgelts bedarf der Genehmigung der Regulierungsbehörde.

### 3 Entwicklung der Strompreise an den Handelsplätzen

Der Preis für elektrische Energie wird seit einigen Jahren an Handelsplätzen in ganz Europa ermittelt. So werden zum Beispiel an der European Energy Exchange (EEX) in Leipzig und ihren Tochter- oder Beteiligungsunternehmen (z.B. EPEX Spot in Paris) die Kontrakte für kurz- bis langfristige Stromlieferungen (physisch oder als finanzieller Ausgleich) gehandelt. Mit zunehmendem Handel haben sich die Börsenpreise als Marktpreis für Handelsgeschäfte auch beim bidirektionalen Handel (Over the Counter, OTC) etabliert bzw. haben sich die OTC-Preise den Börsenpreisen sehr stark angenähert.

Abbildung 3-1 gibt einen Überblick über die bisherige Entwicklung von Handelspreisen für die Bezugsjahre 2010 bis 2016 für das Produkt Phelix-Baseload-Year-Futures an der EEX.

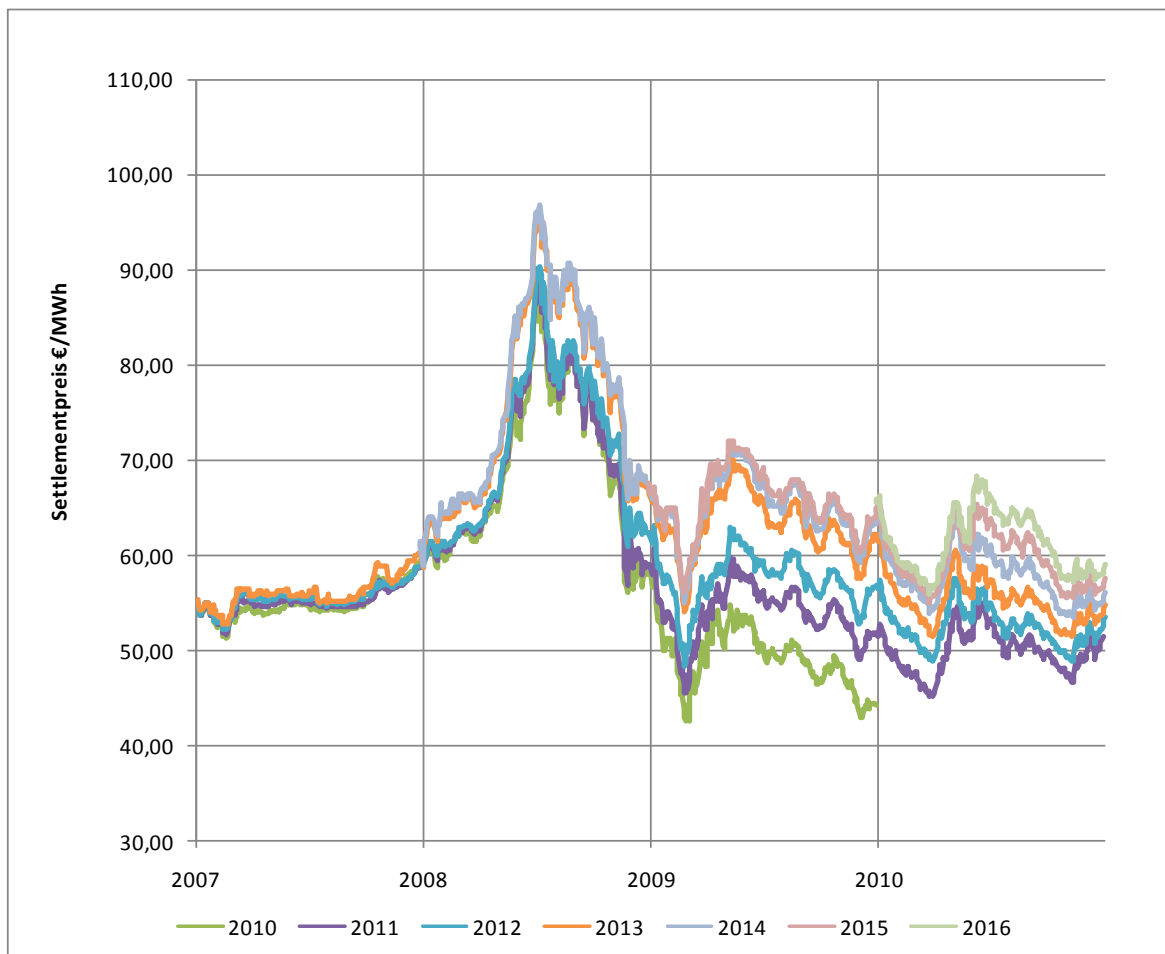


Abbildung 3-1: Entwicklung der Handelspreise an der EEX für Phelix-Baseload-Year-Futures der Jahre 2010 bis 2016

Stromintensive Unternehmen beschaffen sich jedoch bisher nur in wenigen Fällen den Strom selbst an derartigen Handelsplätzen. Dies zumindest, wenn für diese Einschätzung die Teilnehmerliste der EEX herangezogen wird. Es ist daher zu vermuten, dass die stromintensiven Unternehmen entweder Zwischenhändler engagieren – dies können Stadtwerke, freie Händler, Portfoliomanager und Vertriebsgesellschaften sein –, direkt von Erzeugern beziehen oder selbst erzeugen (auf dem eigenen Gelände oder in Form von Kraftwerksbeteiligungen bei Dritten). Entsprechend groß kann auch das Spektrum des Strombezugspreises und der darin enthaltenen Marge für Zwischenhändler sein.

Für eine Abschätzung der Strompreise der stromintensiven Industrie wird auf folgende Quellen zurückgegriffen:

- Material- und Wareneingangserhebung im Verarbeitenden Gewerbe sowie im Bergbau und in der Gewinnung von Steinen und Erden 2006 (StaBuA 2009),
- Erhebungen des Statistischen Bundesamts über die Strompreisentwicklung verschiedener Abnehmergruppen (StaBuA 2011),
- Untersuchung der Bundesnetzagentur (BNetzA) zur Strompreisentwicklung in Deutschland (BNetzA 2010; BNetzA 2011),
- Strompreisentwicklungen an der EEX für Phelix-Baseload-Year-Futures sowie
- Verschiedene Literaturquellen aus Forschung und den Verbänden stromintensiver Industrien.

Allein auf den Angaben der EEX eine Abschätzung der Strompreise zu entwickeln, wäre nicht zielführend. Zum Einen, da die Futures als Bänder gehandelt und spätestens bei Bezug mit dem tatsächlichen Lastgang durch weitere Stromhandelsgeschäfte oder Ausgleichszahlungen an den Netzbetreiber bilanziell ausgeglichen werden müssen, was die Kosten erhöht. Zum Anderen, da spezifisch Transaktionskosten und Netzentgelte sowie verschiedene Umlagen und Steuern zu berücksichtigen sind. Weiterhin kann nicht eruiert werden, wann vom wem und zu welchem Preis einzelne Geschäfte abgeschlossen wurden. Aus aktuellen Diskussionen geht aber hervor, dass die Tendenz zu kurzfristigen Verträgen von ein bis zwei Jahren heute die Regel ist, wobei ein bis zwei Jahre im Voraus gekauft wird. Auch Erzeuger sichern sich scheinbar nur noch ungern auf lange Zeiten den Absatz, was mit dem volatilen Preis – wenn auch seit Anfang 2010 nicht mehr in dem Ausmaß vorangegangener Jahre – an den Handelsmärkten zu tun hat.

Durch das weitere Heranziehen von Erhebungen des StaBuA und der BNetzA sowie Veröffentlichungen von Verbänden sollen die Annahmen erhärtet werden.

## **4 Szenarienbetrachtungen über die Auswirkung verschiedener Strompreisentwicklungen auf ausgewählte stromintensive Industrien**

In Anlehnung an Abbildung 2-1 werden die folgenden drei Branchen

- Papiergewerbe,
- Erzeugung von NE-Metallen und
- Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen

kurz beschrieben und mögliche Auswirkungen verschiedener Strompreisentwicklungen auf stromintensive Produktionsabschnitte dargestellt.

Die größte stromintensive Branche im Zusammenhang mit der BesAR, die chemische Industrie (und hier insbesondere die Chlorherstellung), wird nachfolgend nicht vertieft, da kurzfristig nicht ausreichend Informationen zur Verfügung standen.

Um darzustellen, wie sich die wirtschaftliche Situation der Branche in den letzten Jahren entwickelt hat, werden die drei Kennzahlen Brutto- und Nettoproduktionswert sowie Bruttowertschöpfung der Entwicklung dieser Kennzahlen für das gesamte produzierende Gewerbe gegenübergestellt.

Der Bruttoproduktionswert (BPW) gibt den Umsatz aus eigenen Erzeugnissen, Handelswaren und nicht-industriellen Tätigkeiten zu Marktpreisen wieder, plus Provisionen aus Handelsvermittlungen, den Wert selbsterstellter Anlagen sowie den Wert fertiger und unfertiger Erzeugnisse. Nach Abzug der Vorleistungen, d. h. des Wertes der von anderen Wirtschaftseinheiten zu Produktions- bzw. Leistungszwecken erworbenen Güter und Dienste, erhält man den Nettoproduktionswert (NPW).

Die Bruttowertschöpfung (BWS) stellt den Gesamtwert der im Produktionsprozess erzeugten Waren und Dienstleistungen dar, abzüglich der Vorleistungen, also der während des Produktionsprozesses verbrauchten und verarbeiteten Waren und Dienstleistungen.

Die nachfolgenden Beschreibungen lehnen sich teils stark an Horst (2009) an.

### **4.1 Papiergewerbe**

Aufgrund ihres energieintensiven Anlagenparks gehört die Papierindustrie zu den stromintensivsten Branchen. Es sind hier insbesondere die Anlagen zur Holz- und Zellstoffherstellung, welche das Holz zerkleinern und zerkleinern, die Antriebe der

Papiermaschinen sowie die Pumpen für das Prozesswasser, die den Großteil des Stroms verbrauchen. Pro Tonne Papier kann ein spezifischer Stromverbrauch von 700 kWh verzeichnet werden (Götz 2007).

Als Grundlage für die Papierherstellung dienen Holz- und Zellstoff. Zellstoff wird dabei entweder aus Holz oder (je nach Qualität) aus von Druckfarbe befreitem Altpapier gewonnen. Der Anteil von Altpapier an der Papiererzeugung beträgt seit 2003 rund 65% mit leicht steigender Tendenz. (VDP 2011)

Im Rahmen der Besonderen Ausgleichsregelung wurden 79 Unternehmen nach §40ff EEG für das Jahr 2011 für rund 12.125 GWh mit der privilegierten EEG-Umlage von 0,05 ct/kWh begünstigt. Die Papierbranche gehört damit zu der zweitgrößten stromintensiven Branche in Deutschland gemäß der Definition nach BesAR. (BMU 2011)

In 2010 belief sich die Anzahl der Betriebe im Papiergewerbe auf 947 Unternehmen mit 132.396 Beschäftigten. Hiervon gehörten 5 Unternehmen mit rund 1.630 Beschäftigten dem Bereich der Herstellung von Holz- und Zellstoff sowie etwa 180 Unternehmen mit rund 37.800 Beschäftigten dem Bereich Erzeugung von Papier, Karton und Pappe an. (StaBuA 2011)

Nach Angaben des Verbandes deutscher Papierfabriken e.V. liegt der deutsche Produktionsstandort auf Rang 4 im weltweiten Vergleich hinter den USA, China und Japan. Innerhalb Europas gilt Deutschland als größter Produzent. (VDP 2011)

Tabelle 4-1 gibt die Außenhandelszahlen wichtiger Papier produzierender Länder wieder. Im Vergleich zu den anderen EU-Ländern ist Deutschland nach Finnland der größte Exporteur im Bereich Papier, Karton und Pappe, zugleich aber auch der größte Importeur innerhalb Europas.

Außenhandel im Jahr 2009 [1.000 t]			
Land / Region	Import	Export	Export-Import-Saldo
EU 27	49.258	57.373	8.115
Belgien	2.962	1.475	-1.487
Deutschland	10.024	12.247	2.223
Finnland	462	9.580	9.118
Frankreich	5.808	4.608	-1.200
Großbritannien	7.048	990	-6.058
Italien	4.604	3.179	-1.425
Niederlande	2.892	2.317	-575
Österreich	1.234	3.937	2.703
Schweden	724	9.754	9.030
Spanien	3.346	2.809	-537
Übrige EU-Länder	10.154	6.477	-3.677
China	3.260	3.985	725
Japan	2.078	1.053	-1.025
Kanada	3.055	9.506	6.451
Rußland	1.124	2.621	1.497
USA	10.557	10.437	-120
Sonstige Länder	36.024	20.333	-15.691

*Tabelle 4-1: Außenhandelsmengen von Papier, Karton und Pappe ausgewählter Länder in 2009 (VDP 2010)*

Die Branche Herstellung von Holz- und Zellstoff hat sich seit 2004 besser entwickelt als das produzierende Gewerbe insgesamt. Dennoch ist seit 2005 ein zunehmendes Auseinanderklaffen zwischen Brutto- und Nettoproduktionswert zu verzeichnen, was auf zunehmende Kosten bei den Vorleistungen oder auf zunehmende Gewinne schließen lässt.

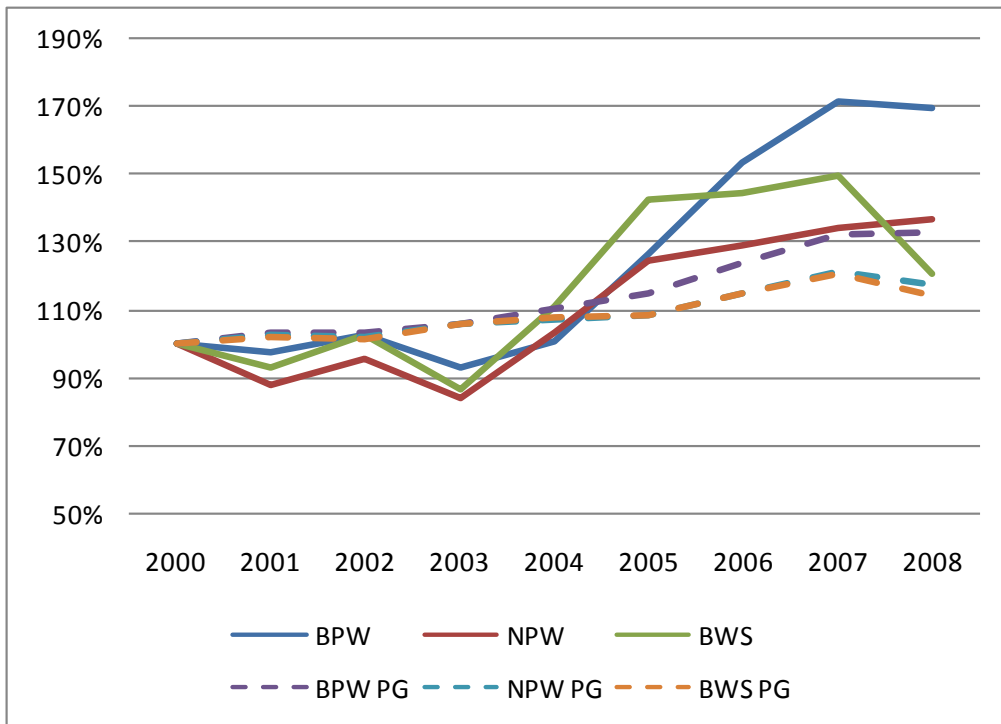


Abbildung 4-1: Entwicklung Brutto- und Netto-Produktionswert sowie Bruttowertschöpfung der Branche Herstellung von Holz- und Zellstoff gegenüber der gesamten Entwicklung des produzierenden Gewerbes (PG)

Auch wenn die Holz- und Zellstoffproduktion häufig am gleichen Standort mit der Herstellung von Papier verbunden ist, so zeigt sich im Vergleich zwischen den beiden Sektoren, dass die Entwicklung von BPW, NPW und BWS im Sektor „Papier, Karton und Pappe“ deutlich unterhalb des Durchschnitts im produzierenden Gewerbe verläuft, wie in Abbildung 4-2 zu erkennen ist.



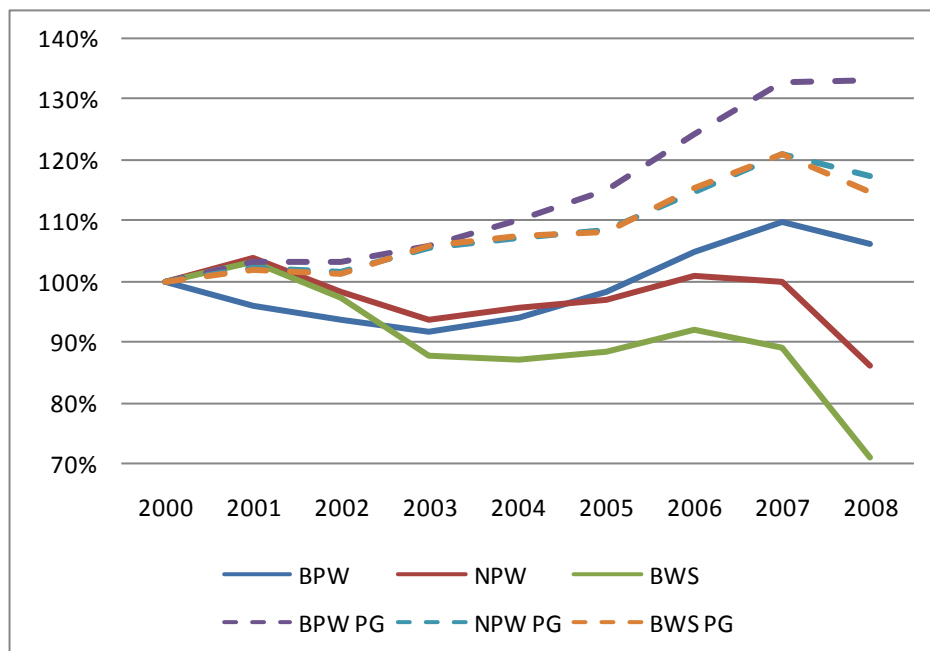


Abbildung 4-2: Entwicklung Brutto- und Netto-Produktionswert sowie Bruttowertschöpfung der Branche Herstellung von Papier, Karton und Pappe gegenüber der gesamten Entwicklung des produzierenden Gewerbes (PG)

Auch wenn Altpapier nicht als Rohstoff an der Börse gehandelt wird, so haben sich doch die Indexierung der Papierpreise durch das Statistische Bundesamt sowie die Preisangaben durch die EUWID Europäischer Wirtschaftsdienst GmbH mitunter als Preisbasis herausgebildet. Die Geschäfte werden üblicherweise bilateral abgewickelt, wobei Auktionen und Ausschreibungen auf Seiten der Anbieter und Nachfrager genutzt werden. Bei der Preisgestaltung sind Festpreise und indexierte Werte oder Kombinationen u.a. mit Ober- bzw. Untergrenzen marktüblich. Daher ist es schwer, den Preisverlauf für verschiedene Altpapierqualitäten darzustellen, da sie bestenfalls lediglich einen Durchschnittspreis repräsentieren.

Die nachfolgende Preisabschätzung stellt eine Mischkalkulation der verschiedenen Rohstoffqualitäten dar, wobei zu 65% die derzeitigen Preise für Altpapier und zu 35% die Preise für Zellstoff herangezogen wurden. Preisannahmen für Zellstoff, der den zweitwichtigsten Rohstoff bezogen auf die in Deutschland hergestellten Papierprodukte darstellt, sind den Veröffentlichungen von EUWID entnommen.

Der Preis für Strom wird mit 7,35 ct/kWh (netto) unterstellt. Der Wert ist angesichts des hohen Anteils an Selbsterzeugung sicherlich zu hoch gegriffen. Aufgrund der schwierigen Abschätzung der Eigenerzeugungskosten soll er dennoch der weiteren Abschätzung dienen.

Die nachfolgende Verteilung beruht auf Angaben der Kostenstruktur seitens VDP aus dem Jahr 2009 (VDP 2009) sowie preislicher Anpassungen auf Basis aktueller Preisentwicklungen für Strom<sup>1</sup>, Gas<sup>2</sup>, Altpapier und Zellstoff.

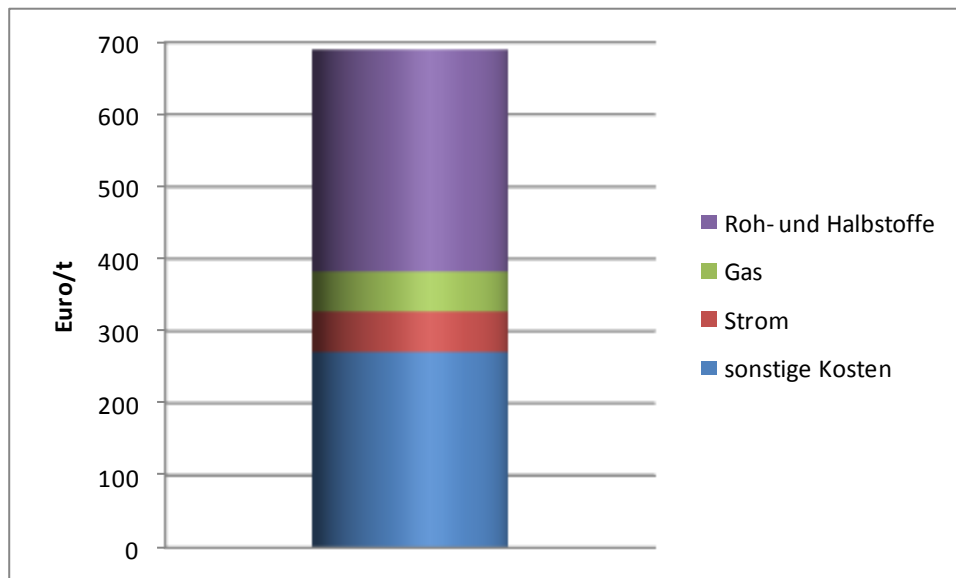


Abbildung 4-3: geschätzte durchschnittliche Produktionskosten für Papier/Karton/Pappe in Deutschland

Der Anteil der Stromkosten liegt bei diesen Annahmen bei etwa 8%. Um die Auswirkungen von möglichen positiven wie negativen Strompreisentwicklungen auf die Produktionskosten zu verdeutlichen, wird in Tabelle 4-2 eine Entwicklung von jeweils +20% sowie -20% untersucht.

<sup>1</sup> Durchschnittspreis aus: a) Mengengewichteter Durchschnittspreis der Jahre 2009 und 2010 und b) Bezug von Kraftwerkscheiben aus Kohlekraftwerken, jeweils unter Berücksichtigung verschiedener Inanspruchnahmemöglichkeiten von Begünstigungen bei Steuern, Abgaben und Umlagen.

<sup>2</sup> In Anlehnung an die Angaben zu Gaspreisen Industrie bei BNetzA 2011

Strompreisentwicklung	Strombezugspreis (netto) in ct/kWh	Produktionskosten Papier/Karton/Pappe	Auswirkung der Stromkosten auf Produktionskosten
+ 20%	8,82	701,24 €	101,6%
+ 15%	8,45	698,43 €	101,2%
+ 10%	8,09	695,62 €	100,8%
+ 5%	7,72	692,81 €	100,4%
0	7,35	690,00 €	100%
- 5%	6,98	687,19 €	99,6%
- 10%	6,62	684,38 €	99,2%
- 15%	6,25	681,57 €	98,8%
- 20%	5,88	678,76 €	98,4%

Tabelle 4-2: Szenarien zu den Auswirkungen sich verändernder Strompreise für die Produktionskosten von Papier/Karton/Pappe

Die direkten Auswirkungen der Strompreisentwicklung können bei den hier unterstellten Annahmen als gering angesehen werden. Geringere Strompreise in anderen europäischen Ländern tragen für sich allein genommen wohl nur sehr gering zu der Wahl der Standortentscheidung bei.

Die Aussage ist jedoch dahingehend etwas zu relativieren, als dass sich die Datengrundlage auf eine größere Branche bezieht und es dort durchaus auch Produktionsprozesse mit höheren Anteilen an Strom geben kann und die Auswirkungen auf die Produktionskosten entsprechend höher liegen können.

## 4.2 Erzeugung von Nicht-Eisen-Metallen

Die größte Gruppe an NE-Metallen, die in Deutschland produziert werden, ist bezogen auf die Erzeugungsmenge die Herstellung von Aluminium (hier Primäraluminium). Das Metall kommt in der Natur nicht in reiner Form, sondern nur in Aluminiumverbindungen (z.B. Tonerde und Bauxit) vor. Reichhaltige Bauxitvorkommen befinden sich hauptsächlich entlang des Tropengürtels. Als Hauptfördergebiete sind Australien, Westafrika, Brasilien und Jamaika zu nennen.

Aluminium wird in zwei Produktionsstufen gewonnen. Zunächst wird im Bayer-Verfahren Aluminiumoxid mittels Natronlauge abgetrennt. Anschließend wird es durch Schmelzflusselektrolyse zu reinem Rohaluminium aufbereitet. Eine Hütte von 100.000 Tonnen Aluminium Jahreskapazität benötigt rund 200 Megawatt elektrische Anschlussleistung und etwa 13 bis 15 MWh Strom pro Tonne Aluminium, weshalb die Primäraluminiumgewinnung zur stromintensiven Industrie zählt. Der Energiebedarf für Sekundäraluminium bzw. Recycling-Aluminium ist vergleichsweise gering, weshalb sie nachfolgend nicht betrachtet werden.

In 2010 wurde von den deutschen Primäraluminiumhütten insgesamt 402.400 Tonnen Primäraluminium produziert. Im Vorjahr war die Produktion aufgrund der Wirtschaftskrise auf unter 300.000 Tonnen abgesunken. (GDA 2011)

Die weltweite Produktion von Aluminium belief sich 2009 auf 37 Mio. Tonnen Primäraluminium, wovon etwa 22% in Europa erzeugt wurden. Europa ist damit auf dem 2. Platz, dicht gefolgt von Amerika mit rund 20%. Seit vielen Jahren unangefochtener Marktführer der Kontinente ist Asien mit nunmehr fast 48% in 2009 (GDA 2011). Mit 12.900 Tonnen in 2009 und geschätzten 16.800 Tonnen in 2010 ist China Weltmarktführer im Segment Primäraluminium. Deutschland liegt im Vergleich auf Rang 15 (usgs 2011).

Die Aluminiumindustrie ist eine global ausgerichtete Branche mit einem hohen Exportanteil. Im Jahr 2007 waren gut 46% der gesamten deutschen Primäraluminium-Produktion für den Export bestimmt. (GDA 2011)

Gut 99% der exportierten Waren wurden in den Jahren 2008 bis 2010 innerhalb Europas ausgeliefert (ohne Unterteilungsmöglichkeit nach Transit-Handelswaren oder Produktionswaren aus Deutschland). Der Importanteil am deutschen Inlandsmarkt liegt bei Primäraluminium bezogen auf die Produktion bei über 430% in 2010.

Unter Berücksichtigung der seit 2004 sinkenden Produktionsmenge von Primäraluminium in Deutschland ist das nur leichte Anwachsen der Umsatzzahlen allein durch den starken Anstieg des Aluminiumpreises in 2005 und 2006 sowie des vergleichsweise hohen Preisniveaus bis 2008 zurückzuführen.

Die nachfolgende Abbildung 4-4 verdeutlicht zudem, dass der Kostenanteil der Vorleistungen (Energie und Oxid) seit 2004 erheblich zugenommen hat, indem der NPW gegenüber dem BPW erheblich absinkt. Zudem verlaufen Brutto- und Netto-Produktionswert sowie die Bruttowertschöpfung der Branche Erzeugung von Primäraluminium seit etwa 2002 unterhalb der entsprechenden Entwicklung dieser Kennzahlen des gesamten produzierenden Gewerbes.

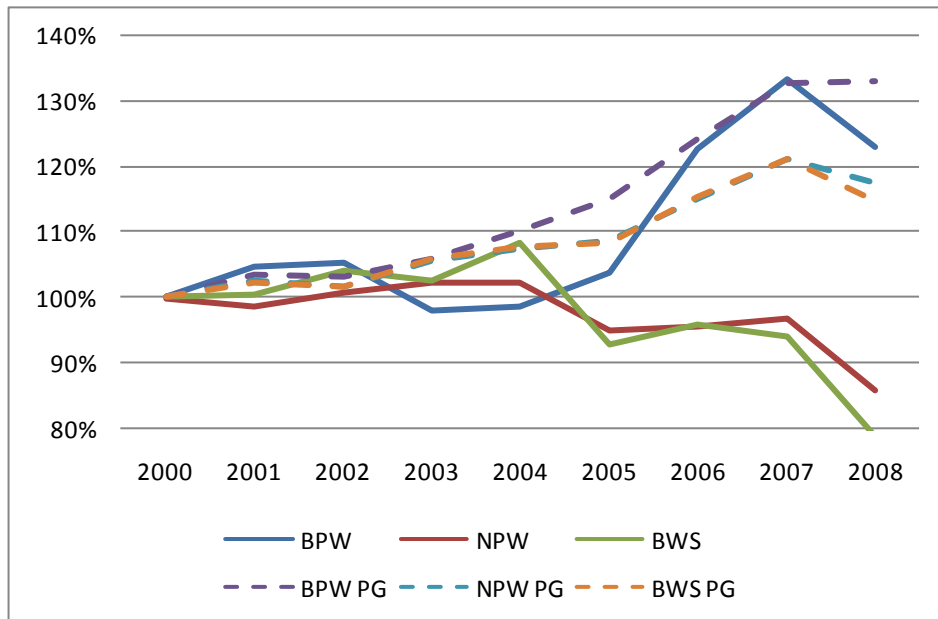


Abbildung 4-4: Entwicklung Brutto- und Netto-Produktionswert sowie Bruttowertschöpfung der Branche Erzeugung und erste Bearbeitung von Aluminium gegenüber der gesamten Entwicklung des produzierenden Gewerbes (PG)

Die Produktionskosten werden in Abbildung 4-5 auf Basis mehrerer Quellen der Branche zu Kostenanteilen an der Produktion ermittelt. Basis bilden die Angaben von ewi (2004) und Macquarie (2008) unter Anpassung der Preisentwicklungen verschiedener Kostenkomponenten bis heute. Unter Berücksichtigung eines volumengewichteten Preises in 2009 und 2010, zuzüglich Netzkosten, Steuern (ohne USt.) und Umlagen unter Berücksichtigung der Begünstigungen für die stromintensive Industrie, wurde ein Strombezugspreis an der Abnahmestelle von 5,72 ct/kWh abgeschätzt. Neben elektrischer Energie gehört Aluminiumoxid zu den kostenseitig bedeutenden Eingangsstoffen. Die Preisentwicklung auf der Rohstoffseite, also für Aluminiumoxid, folgt mit einer Zeitverzögerung von etwa sechs Monaten der Preisentwicklung an der London Metal Exchange (Müller 2006).

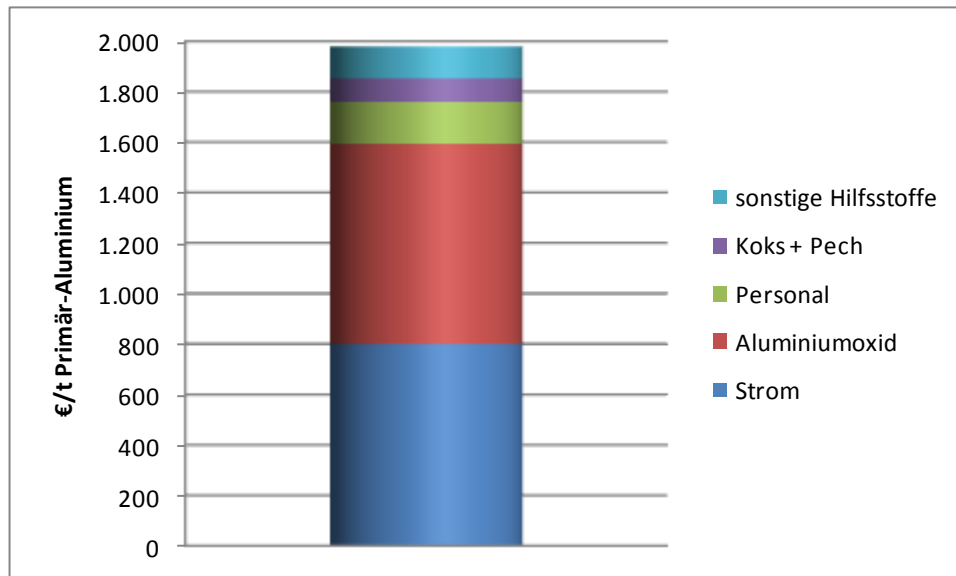


Abbildung 4-5: geschätzte durchschnittliche Produktionskosten für Primäraluminium in Deutschland (Stand Frühjahr 2011)

Nach dieser Abschätzung beträgt der Stromkostenanteil an den Produktionskosten im Frühjahr 2011 rund 40%. Für den gegenüber Vorjahren teils niedrigen Anteil zeichnen sich die gestiegenen Oxidpreise verantwortlich.

Nicht berücksichtigt wurde hierbei die besondere Lastsituation, die u.U. für günstigere Strompreise sorgen könnte. Andererseits sind auch keine weiteren Kosten für die übrigen Kostenstellen des Produktionsstandorts berücksichtigt worden. Daher soll die nachfolgende Tabelle die Auswirkungen verschiedener Strompreisentwicklungen verdeutlichen.

Strompreisentwicklung	Strombezugspreis (netto) in ct/kWh	Produktionskosten Primäraluminium	Auswirkung der Stromkosten auf Produktionskosten
+ 20%	6,86	2.137 €	108,0%
+ 15%	6,58	2.098 €	106,0%
+ 10%	6,29	2.058 €	104,0%
+ 5%	6,01	2.019 €	102,0%
0	5,72	1.979 €	100%
- 5%	5,43	1.939 €	98,0%
- 10%	5,15	1.900 €	96,0%
- 15%	4,86	1.860 €	94,0%
- 20%	4,58	1.821 €	92,0%

Tabelle 4-3: Szenarien zu den Auswirkungen sich verändernder Strompreise für die Produktionskosten von Primäraluminium

Aufgrund des hohen Strombedarfs sind die Auswirkungen sich verändernder Strompreise bei der Herstellung von Primäraluminium im Vergleich zu Papier und Elektrostahl am deutlichsten. Letztendlich bestimmt aber der Weltmarktpreis für Aluminium, inwiefern auch trotz steigender Strompreise ein rentabler Gewinn erwirtschaftet werden kann. Angesichts der Kostenkomponenten bei der Produktion und der Weltmarktpreise für Aluminiumoxid ist hier durchaus der Strompreis entscheidend.

### **4.3 Elektrostahlerzeugung**

Entsprechend der Veröffentlichung BMU (2011) gilt die deutsche Stahlindustrie als die drittgrößte stromintensive Branche. Dreiunddreißig Unternehmen haben für 2011 vom zuständigen Bundesamt für Wirtschaft- und Ausfuhrkontrolle (BAFA) Bescheide für den privilegierten Bezug von 8.912 GWh Strom mit einer geringeren EEG-Umlage erhalten.

Elektrostahl bezeichnet die im Lichtbogen- oder Induktionsofen aus Elektroschrott erschmolzenen Stähle, die sich durch hohe Reinheit und Qualität auszeichnen. Mittels Lichtbogenofen werden hauptsächlich hochwertige Stähle, Stahllegierungen und Edelstähle erzeugt, aber zunehmend auch Massenstähle.

Der hohe Strombedarf der Branche von rund 490 kWh je Tonne Elektrostahl rührt entsprechend aus der Herstellung und dem Recyceln von Stählen, Stahllegierungen und Edelstählen aus Stahlschrott mittels Lichtbogenofen her (EEFA 2005), weiterhin aus dem Reinigen der Stahlschmelze mittels Elektro-Schlacke-Umschmelzverfahren (ESU). Die nachfolgende Abbildung 4-6 gibt einen Überblick über den Anteil von Elektrostahl an der Rohstahlerzeugung seit den 1950er Jahren bis 2010. Es ist zu erkennen, dass das Recyceln von Stahlschrott seit Ende der 1980er Jahre kontinuierlich zugenommen hat. Von den in 2010 insgesamt erzeugten 44 Mio. t Rohstahl wurden rund ein Drittel als Elektrostahl erzeugt.

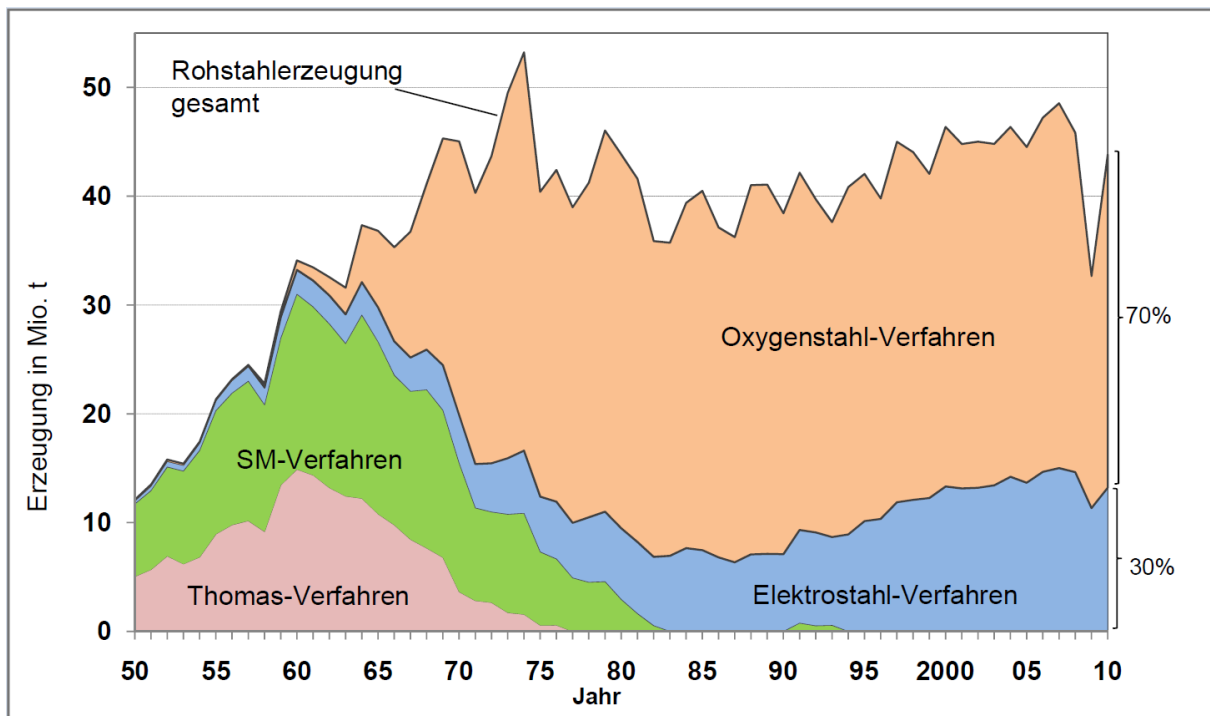


Abbildung 4-6: Rohstahlerzeugung in Deutschland nach Verfahren (Quelle: Stahl-Zentrum 2011)

Sowohl Im- wie auch Export von Stahlhalbzeugen konzentrieren sich quantitativ auf Europa (EU-27). Im Boomjahr 2007 sorgte die erhöhte Nachfrage für zunehmende Lieferungen aus dem Ausland. Seit Ende 2008 gingen die Einfuhren durch die Rezession drastisch zurück und lagen im Folgejahr rund 40% unter dem Vorjahresniveau. In 2010 konnte wieder ein deutlicher Zuwachs verzeichnet werden, der zu 55% aus Inlandslieferungen sowie zu rund 40% durch Importe aus der übrigen EU bedient wurde. Nur 4% stammten aus Drittländer-Importen, wobei der größte Anteil aus den übrigen europäischen Ländern, Asien, GUS und der NAFTA bezogen wurde. (Stahl-Zentrum 2011)

Die Entwicklung der Kennzahlen ist in nachfolgender Abbildung 4-7 dargestellt. Da aufgrund der vorliegenden kumulierten statistischen Daten nicht möglich war, lediglich die Elektro Stahlbranche zu betrachten, beinhaltet der Trend auch die Ergebnisse aus den Eisen- und Stahlhütten. Somit kann hier lediglich die Aussage getroffen werden, dass im vorliegenden Zeitraum 2000 bis 2008 sich die Kennzahlen für diese Branche ab 2003 überdurchschnittlich positiv entwickelt haben. Für 2008 und folgende Jahre liegen für die Branche noch keine Zahlen vor.



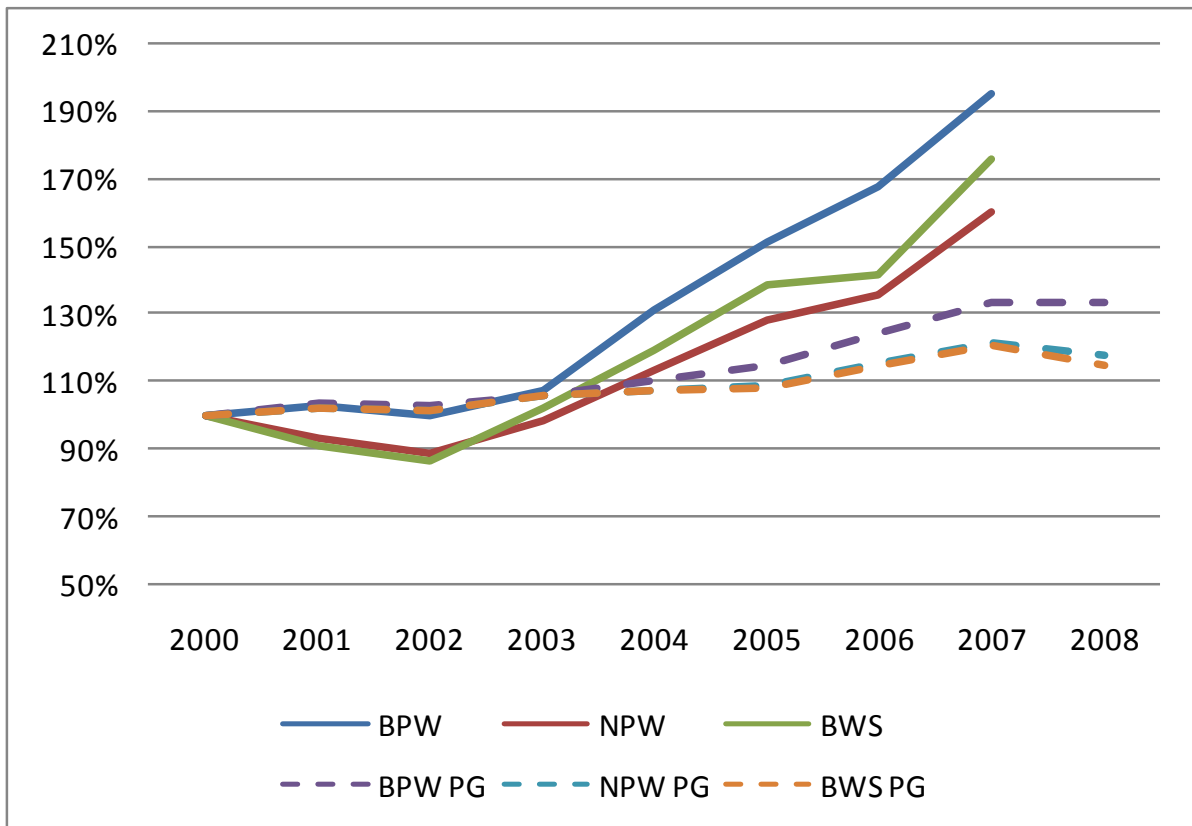


Abbildung 4-7: Entwicklung Brutto- und Netto-Produktionswert sowie Bruttowertschöpfung der Branche Erzeugung und erste Bearbeitung von Eisen, Stahl und Ferrolegierungen gegenüber der gesamten Entwicklung des produzierenden Gewerbes (PG)

In Abbildung 4-8 ist der Anteil der unterschiedlichen Produktionskosten bezogen auf 1 Tonne Endprodukt dargestellt. Für die Elektrostahlroute ist zu erkennen, dass - unter Berücksichtigung der steigenden Strompreise - es insbesondere die gestiegenen Schrott- und Legierungspreise sind, die bisher in diesem Jahrzehnt die Produktionskosten maßgeblich mit beeinflusst haben.

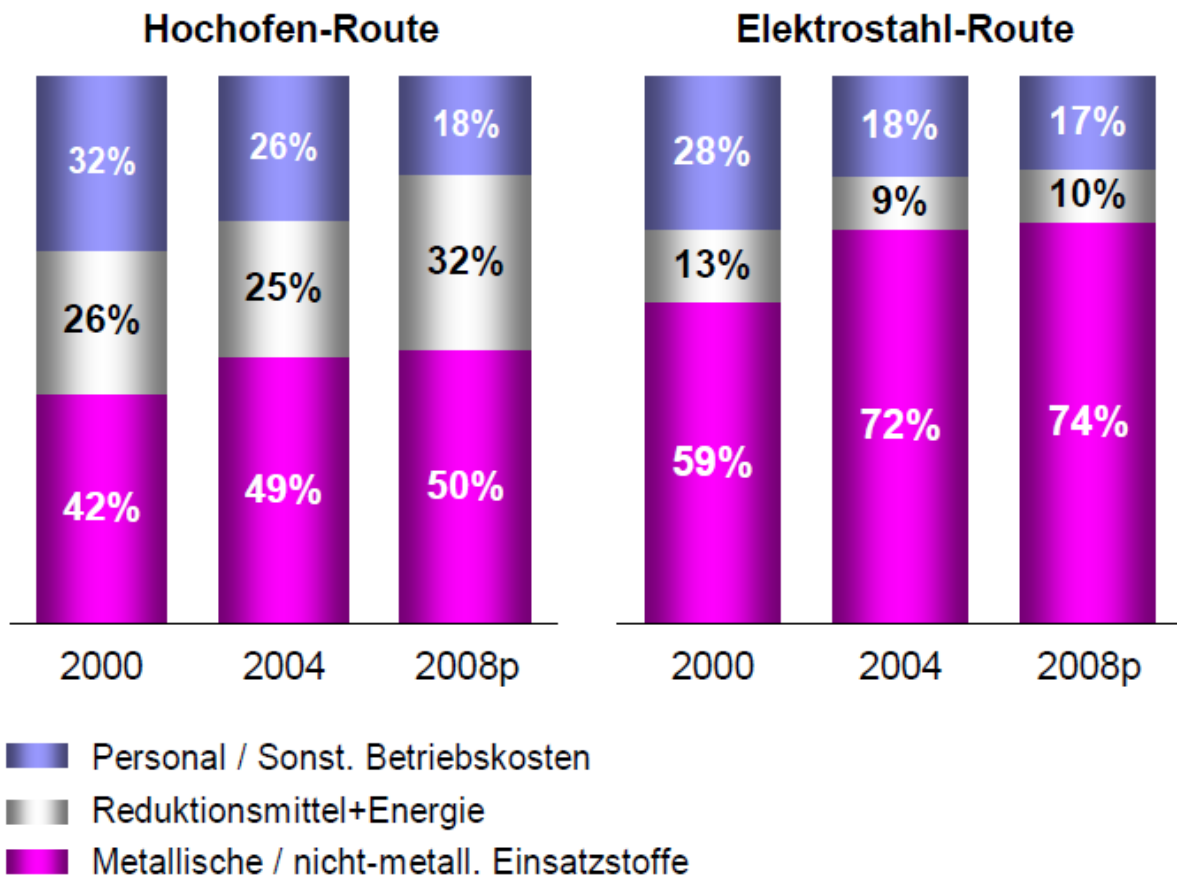


Abbildung 4-8: Kostenentwicklung von Walzstahl (Quelle: Stahl-Zentrum 2008 in Horst 2009)

Nach der Finanzkrise erholten sich die Märkte und die Nachfrage stieg wieder an. Mit ihr stiegen zugleich auch die Rohstoffpreise, was auch für Stahlschrott als das Haupteinsatzprodukt für Elektrostahl galt. Tendenziell sehen auch die Handelsmärkte für Strom derzeit steigenden Preisen entgegen, wenn die Futures kommenden Lieferjahre betrachtet werden. Andererseits haben aber auch die letzten Jahre gezeigt, dass die Strompreise dennoch im Lieferjahr deutlich niedriger gelegen haben (vgl. Abbildung 3-1).

Abbildung 4-9 zeigt die Abschätzung der einzelnen Kostenkomponenten für die Herstellung von 1 Tonne unlegierten Stahls. Hierbei wurde ausgehend vom ungewichteten Durchschnittspreis für Stahlschrott der Sorte 2 in 2011 von rund 350 Euro/t (WVS 2011), der Kostenverteilung für die Elektrostahlroute 2008p aus Abbildung 4-8 unter Berücksichtigung der Entwicklung von Stromlieferpreisen (nachfolgend wird von durchschnittlich 7,35 ct/kWh (netto) an der Abnahmestelle

ausgegangen<sup>3</sup>), der Entwicklung von Löhnen und Gehältern sowie dem spezifischen Stromverbrauch von 493 kWh pro Tonne Stahl die Kosten bestimmt. Je Tonne neuem Stahl werden etwa 1,025 Tonnen Stahlschrott benötigt (EEFA 2005).

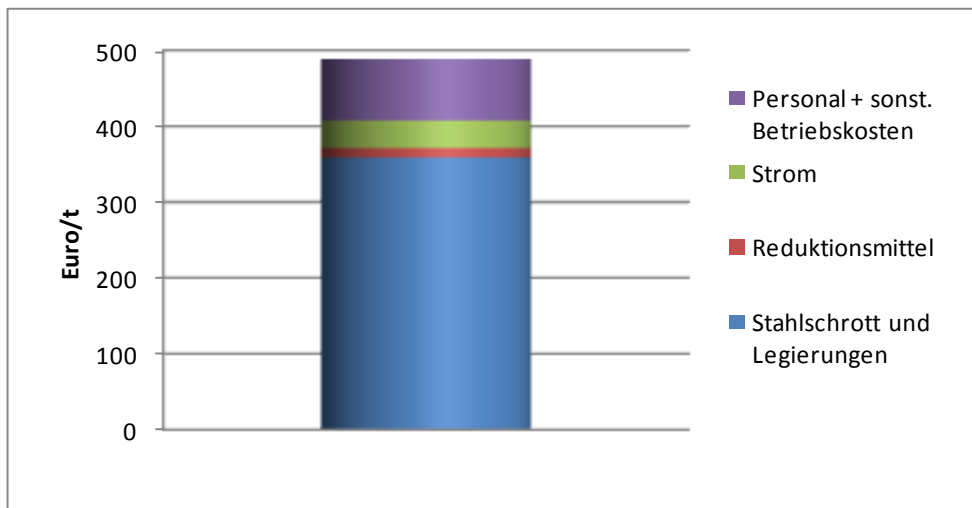


Abbildung 4-9: geschätzte durchschnittliche Produktionskosten in Deutschland für unlegierten Stahl als ungewichtete Durchschnittskosten für 2010

Die abgeschätzten Produktionskosten von Stahl belaufen sich hierbei auf rund 484 Euro je Tonne. Davon tragen die Kosten für Strom zu knapp 8% bei.

Nicht berücksichtigt wurde hierbei die besondere Lastsituation, die u.U. für günstigere Strompreise sorgen könnte. Andererseits sind auch keine weiteren Kosten für die übrigen Kostenstellen des Produktionsstandorts berücksichtigt worden. Daher soll die nachfolgende Tabelle die Auswirkungen verschiedener Strompreisentwicklungen verdeutlichen.

<sup>3</sup> Eigene Abschätzung auf Basis von Stromeinkäufen für Phelix-baseload-Year-Futures rund 2 Jahre vor Lieferung incl. Netzentgelte, EEG- und KWKG-Umlage, KAV, Stromsteuer und Marge sowie auch Abschätzungen von Strombezügen aus eigenen Kraftwerksscheiben auf Basis von Brennstoffkosten, Nutzungsgraden und Preisen für Emissionszertifikate

Strompreisentwicklung	Strombezugspreis (netto) in ct/kWh	Produktionskosten Elektro Stahl	Auswirkung der Stromkosten auf Produktionskosten
+ 20%	8,82	491,51 €	101,5%
+ 15%	8,45	489,69 €	101,1%
+ 10%	8,09	487,88 €	100,7%
+ 5%	7,72	486,07 €	100,4%
0	7,35	484,26 €	100%
- 5%	6,98	482,45 €	99,6%
- 10%	6,62	480,64 €	99,3%
- 15%	6,25	478,82 €	98,9%
- 20%	5,88	477,01 €	98,5%

*Tabelle 4-4: Szenarien zu den Auswirkungen sich verändernder Strompreise für die Produktionskosten von Elektro Stahl*

Die direkten Auswirkungen der Strompreisentwicklung können bei den hier unterstellten Annahmen als gering angesehen werden. Derzeit wirken sich die Preise für Stahlschrott wesentlichlicher auf die Produktionskosten aus.

---

## **5 Zusammenfassung der Ergebnisse über die Produktionskostenabschätzung und der jeweiligen Bedeutung des Stroms daran**

Die alleinigen Auswirkungen des Strompreises sind, bei den hier unterstellten Annahmen zu den Anteilen an den Produktionskosten<sup>4</sup>, in zwei von drei Fällen als unwesentlich eingestuft worden. Aufgrund ihrer Spezialisierungen haben sich die Papier- und Stahlbranche ihre Wettbewerbsfähigkeit auf dem internationalen Markt derzeit gesichert.

Lediglich Aluminium, zu dessen Produktionskosten auch mit die besten Daten vorliegen, zeigt aufgrund des hohen Stromkostenanteils an der Erzeugungskosten eine deutliche Sensitivität gegenüber Preisentwicklungen. Sie ist stärker als die beiden anderen Branchen von der Preisentwicklung an den internationalen Handelsstellen abhängig, wobei die Marktpreisabhängigkeit gleichwohl für alle drei Branchen gilt.

Neben Strom ist aber auch die Nähe zu den Absatzmärkten ein wesentlicher Standortfaktor. Mit Europa als Hauptabsatzmarkt muss somit der Vergleich auf europäischer Ebene durchgeführt werden. Auch politische Stabilität, hoher Wissensstandard und Effizienz sind, so zeigen es die in Horst (2009) durchgeführten Befragungen, wichtige Faktoren, die bei langfristigen Entscheidungen wie die Investition in Produktionsstätten einer reinen Gewinnorientierung gegenüberzustellen sind. Die zuvor genannte Untersuchung kommt zu dem Ergebnis, dass diese Faktoren in Deutschland größtenteils gegeben sind. Somit bilden sie zumindest teilweise ein Gegengewicht zu den höheren Produktionskosten.

Als wesentlicher Ansatz für die Sicherstellung der Wettbewerbsfähigkeit deutscher stromintensiver Industrien konnte in der zuvor genannten Untersuchung die Sicherung und Gewährleistung von Wettbewerb im Stromerzeugungs- und Endkundenmarkt identifiziert werden.

Dagegen erscheinen Möglichkeiten weiterer staatlicher Unterstützungen quantitativ sehr beschränkt, da sie bereits ausgeschöpft wurden. Zudem verursacht eine weitergehende Begünstigung von Strom für die stromintensive Industrie negative Wirkungen auf andere industrielle Akteure und Abnehmergruppen, welche stattdessen diese Kosten zu tragen haben.

---

<sup>4</sup> An dieser Stelle muss aber auch bedacht werden, dass oftmals nur Branchendaten zur Verfügung standen, in welchen auch Prozesse mit geringem Strombedarf enthalten sind, die sich je nach Anteil innerhalb der Branche senkend auf den hier jeweils betrachteten Anteil auswirken.

Die Beteiligung an Kraftwerken wird angesichts des geplanten Umbaus des Kraftwerksparks und dem bestehenden Emissionshandel mittelfristig zu einem möglicherweise unsicheren Unterfangen. Lediglich Gas-GuD-Kraftwerke, welche einerseits geringe Investitionskosten aufweisen und andererseits (auch im Hinblick der Vorrangregelung von KWKG- und EEG-Anlagen) flexibel einsetzbar sind, erscheinen unter Berücksichtigung mittelfristig steigender Kosten für Emissionsrechte eine Option darzustellen. Doch auch in diesem Fall bleiben die Stromkosten vergleichsweise hoch. Mit den Strompreisen von abbeschriebenen Wasserkraftwerken in Kanada oder Skandinavien oder den Billigkohle-Kraftwerken Australiens und Chinas kann nicht mithalten werden. Wenn auch Deutschland viele Standortvorteile aufweist, die Stromkosten gehören definitiv nicht dazu. Daher wird sich die stromintensive Industrie nur dann dauerhaft in Deutschland halten können, wenn die Summe der positiven Standortfaktoren ausreicht, den Standortnachteil hoher Stromkosten auf Dauer zu kompensieren.

## Literaturverzeichnis

- BMU (2011) Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: „Besondere Ausgleichsregelung im EEG entlastet stromintensive Unternehmen bei ihren Energiekosten - Hintergrundinformationen zur Regelung und Ergebnisse zum Bescheidverfahren für das Jahr 2011“; vom 21.04.2011; verfügbar im Internet unter <http://www.erneuerbare-energien.de/inhalt/46871/20095/>, Stand 21.05.2011
- BNetzA (2010) Bundesnetzagentur: Monitoringbericht 2009; abrufbar im Internet unter <http://www.bundesnetzagentur.de/cae/servlet/contentblob/134810/publicationFile/1107/Monitoringbericht2009Energied17368pdf.pdf>, Stand 23.05.2011
- BNetzA (2011) Bundesnetzagentur: Monitoringbericht 2010; abrufbar im Internet unter [http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/BNetzA/Presse/Berichte/2010/Monitoringbericht2010Energiepdf.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/BNetzA/Presse/Berichte/2010/Monitoringbericht2010Energiepdf.pdf?__blob=publicationFile), Stand 23.05.2011
- EEFA 2005 EEFA – Energy Environment Forecast Analysis GmbH: „Die Bedeutung von Stahl-Werkstoffen als „Rohstoff“ für die Wirtschaftsstruktur in Deutschland“; Hans Georg Buttermann und Bernhard Hillebrand;
- ewi (2004) Energiewirtschaftlichen Institut an der Universität zu Köln (EWI): „Betriebskostenstruktur der Primäraluminiumproduktion“ in DEUTSCHER BUNDESTAG Ausschussdrucksache 15(9)1511; Ausschuss für Wirtschaft und Arbeit 26. November 2004, 15. Wahlperiode
- GDA 2011 Gesamtverband der Aluminiumindustrie e.V.: weltweite Aluminiumproduktion; abrufbar im Internet unter <http://www.aluinfo.de/index.php/produktion-weltweit.html>, Stand 22.05.2011
- Götz 2007 Götz, B.: „Optimierung des Energieeinsatzes in der deutschen Papier- und Zellstoffindustrie“; Das Papier – Science and Technology 12/2007; abrufbar im Internet unter <http://62.111.113.146/static/ipw/download/zellchem/2007/dp120702.pdf>

- 
- Horst (2009) Horst, J./ Klann, U./ Leprich, U. (2009): „Kurzstudie zur Bedeutung des Strompreises für den Erhalt und die Entwicklung stromintensiver Industrien in Deutschland“; ein Forschungsprojekt finanziert durch die Hans-Böckler-Stiftung; veröffentlicht im Juli 2009
- Macquarie (2008) Macquarie Research: Chinese smelter costs and profit margins per tonne of aluminium; in: Australian Commodities December quarter volume 15 number 4; [http://www.abareconomics.com/interactive/08ac\\_Dec/html/aluminium.htm](http://www.abareconomics.com/interactive/08ac_Dec/html/aluminium.htm)
- Müller (2006) Müller & Sohn Nachf. KG: Marktbericht 03-2006; abrufbar im Internet unter: <http://www.aluminiumonline.de/downloads/Marktbericht%2000706.2.pdf>, Stand 14.04.2009
- StaBuA (2009) Statistisches Bundesamt: „Material- und Wareneingangserhebung im Verarbeitenden Gewerbe sowie im Bergbau und in der Gewinnung von Steinen und Erden“; Fachserie 4 Reihe 4.2.4, Wiesbaden 2009
- StaBuA (2010) Statistisches Bundesamt: „Durchschnittserlös für Strom 2009 erstmals über 10 Cent je Kilowattstunde“; Pressemitteilung Nr. 487 vom 28.12.2010; verfügbar im Internet unter [http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Presse/pm/2010/12/PD10\\_\\_487\\_\\_433,templateId=renderPrint.psml](http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Presse/pm/2010/12/PD10__487__433,templateId=renderPrint.psml), Stand 21.05.2011
- StaBuA (2011) Statistisches Bundesamt: „Beschäftigte und Umsatz der Betriebe im Verarbeitenden Gewerbe: Deutschland, Jahre, Wirtschaftszweige (WZ2008 2-4-Steller Hierarchie)“; Auswertung über GENESIS-Online am 22.05.2011
- Stahl-Zentrum (2008) Gemeinschaftshomepage des Stahlinstituts VDEh und der Wirtschaftsvereinigung Stahl; alle Grafiken und Informationen sind im Internet verfügbar unter [http://www.stahl-online.de/wirtschaft\\_und\\_politik/stahl\\_in\\_zahlen/start.asp?highmain=4&highsub=0&highsubsub=0](http://www.stahl-online.de/wirtschaft_und_politik/stahl_in_zahlen/start.asp?highmain=4&highsub=0&highsubsub=0); Stand 30.12.2008
- Stahl-Zentrum (2011) Gemeinschaftshomepage des Stahlinstituts VDEh und der Wirtschaftsvereinigung Stahl; alle Grafiken und Informationen sind im Internet verfügbar unter [http://www.stahl-online.de/wirtschaft\\_und\\_politik/stahl\\_in\\_zahlen/start.asp?highmain=4&highsub=0&highsubsub=0](http://www.stahl-online.de/wirtschaft_und_politik/stahl_in_zahlen/start.asp?highmain=4&highsub=0&highsubsub=0)



- ne.de/wirtschaft\_und\_politik/stahl\_in\_zahlen/start.asp?highmain=4&highsub=0&highsubsub=0, Stand 21.05.2011
- usgs 2011 U.S. Geological Survey: Mineral Commodity Summaries January 2009; <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/aluminum/mcs-2011-alumi.pdf>, Stand 22.05.2011
- VDP (2009) Verband deutscher Papierfabriken e.V.: „Leistungsbericht Papier 2008“
- VDP (2010) Verband deutscher Papierfabriken e.V.: „Papierkompass 2010“; <http://www.vdp-online.de/pdf/Kompassdeutsch.pdf>; Stand 23.05.2011
- VDP (2011) Verband deutscher Papierfabriken e.V.: „Kennzahlen deutscher Zellstoff- und Papierfabriken“; [http://www.vdp-online.de/pdf/PressekonferenzZahlen2010\\_deutsch.pdf](http://www.vdp-online.de/pdf/PressekonferenzZahlen2010_deutsch.pdf), Stand 22.05.2011