

# Wettbewerbsfähige Stromkosten – Voraussetzung für die Zementherstellung am Standort Deutschland

Münster, Dezember 2013

**Herausgeber:**

EEFA – Energy Environment  
Forecast Analysis GmbH & Co. KG, Münster

**Bearbeitung:**

Hans Georg Buttermann  
und Tina Baten

**Gestaltung:**

ServiceDesign Werbeagentur GmbH, Heidelberg

**Bildnachweis:**

Seite 5: HeidelbergCement AG/Becker Studios, Ravensburg  
Seite 8: ThyssenKrupp Resource Technologies AG

**Druck:**

Druckwerkstatt Lunow, Berlin

# Inhaltsverzeichnis

<b>Zusammenfassung</b>	<b>5</b>
<b>1. Einleitung</b>	<b>7</b>
<b>2. Die deutsche Zementindustrie</b>	<b>9</b>
2.1 Prozess der Zementherstellung	9
2.2 Zementherstellung als strom- und brennstoffintensiver Prozess	10
2.3 Kostenstruktur	13
<b>3. Die deutsche Zementindustrie im internationalen Wettbewerb</b>	<b>18</b>
3.1 Der deutsche Zementmarkt (relevanter Markt) und Außenhandelsverflechtungen	18
3.2 Außenhandel mit Zementklinker und Produkten aus Beton	22
<b>4. Indikatoren zur Messung der Wettbewerbsfähigkeit</b>	<b>24</b>
4.1 Ex-post-Indikatoren	24
4.2 Schwachstellen des Indikators Handelsintensität	26
4.3 Dynamische Indikatoren – Kosten-Erlös-Situation	27
<b>5. Auswirkungen eines „Stromkostenschocks“ auf die deutsche Zementindustrie</b>	<b>28</b>
5.1 Kostenbelastung der deutschen Zementindustrie und Wettbewerbseffekte ohne Privilegierung bei der EEG-Umlage	28
5.2 Kurzfristige Effekte eines „Stromkostenschocks“ auf die deutsche Zementindustrie	30
<b>6. Volkswirtschaftliche Effekte eines „Stromkostenschocks“ in der deutschen Zementindustrie</b>	<b>33</b>
6.1 Input-Output-Analyse	33
6.2 Datengrundlagen	34
6.3 Direkter Nachfrageimpuls einer Verringerung der Zementproduktion auf die deutsche Volkswirtschaft	35
6.4 Multiplikatoranalyse	38
<b>7. Abschlussbetrachtung</b>	<b>42</b>
<b>8. Literaturverzeichnis</b>	<b>44</b>
<b>9. Anhang</b>	<b>45</b>

## Verzeichnis der Tabellen und Abbildungen

<b>Tab. 1:</b> Kostenstruktur der deutschen Zementindustrie	<b>14</b>
<b>Tab. 2:</b> Der deutsche Zementmarkt im Überblick	<b>19</b>
<b>Tab. 3:</b> Handelsintensität der deutschen Zementindustrie	<b>21</b>
<b>Tab. 4:</b> Außenhandel mit Bauteilen aus Zement und Transportbeton	<b>23</b>
<b>Tab. 5:</b> Von der deutschen Zementindustrie ausgelöste direkte Effekte	<b>36</b>
<b>Tab. 6:</b> Beschäftigungsmultiplikatoren der Zementindustrie nach Produktionssparten	<b>41</b>
<b>Abb. 1:</b> Schematische Darstellung des Zementherstellungsprozesses	<b>9</b>
<b>Abb. 2:</b> Spezifischer elektrischer und thermischer Energieeinsatz in der Zementindustrie	<b>11</b>
<b>Abb. 3:</b> Anteil der Energieträger am thermischen Energiebedarf in der Zementindustrie	<b>12</b>
<b>Abb. 4:</b> Gesamter Energiemix in der deutschen Zementindustrie	<b>13</b>
<b>Abb. 5:</b> Energiekosten der deutschen Zementindustrie	<b>15</b>
<b>Abb. 6:</b> Durchschnittlicher Strompreis für die Zementherstellung in Deutschland	<b>17</b>
<b>Abb. 7:</b> Entwicklung des Zementverbrauchs in Deutschland	<b>19</b>
<b>Abb. 8:</b> Ein- und Ausfuhr von Zement nach Deutschland untergliedert nach Lieferregionen	<b>21</b>
<b>Abb. 9:</b> Importe, Exporte und Verbrauch von Zementklinker in Deutschland	<b>23</b>
<b>Abb. 10:</b> Stromkosten der deutschen Zementindustrie (mit und ohne Privilegierung bei der EEG-Umlage)	<b>29</b>
<b>Abb. 11:</b> Direkter Nachfrageimpuls der deutschen Zementindustrie nach Wirtschaftszweigen	<b>37</b>
<b>Abb. 12:</b> Negative Produktionseffekte durch einen „Stromkostenschock“ in der deutschen Zementindustrie insgesamt nach Art des Impulses	<b>39</b>
<b>Abb. 13:</b> Negative Beschäftigungswirkung durch einen „Stromkostenschock“ in der deutschen Zementindustrie nach Art des Impulses	<b>39</b>
<b>Abb. 14:</b> Negative direkte, indirekte und induzierte Beschäftigungswirkung eines „Stromkostenschocks“ in der deutschen Zementindustrie nach Sektoren	<b>40</b>
<b>Tab. A 1:</b> Direkter Nachfrageimpuls der Zementindustrie nach Wirtschaftszweigen	<b>46</b>
<b>Tab. A 2:</b> Produktionseffekte der Zementindustrie insgesamt nach Art des Impulses	<b>46</b>
<b>Tab. A 3:</b> Beschäftigungswirkung der Zementindustrie insgesamt nach Art des Impulses	<b>47</b>
<b>Tab. A 4:</b> Beschäftigungswirkung der Zementindustrie insgesamt nach Sektoren	<b>47</b>

## Zusammenfassung

Die Kosten für die Förderung erneuerbarer Energien werden in Deutschland gemäß dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) über eine Umlage auf die Stromverbraucher verteilt. Stromintensive Betriebe können hiervon entlastet werden, wenn sie die strikten quantitativen und qualitativen Anforderungen an die Besondere Ausgleichsregelung des EEG erfüllen. Ziel der Regelung ist es, Unternehmen mit einer prozessbedingt hohen Stromintensität vor dem Verlust ihrer Wettbewerbsfähigkeit gegenüber konkurrierenden Standorten im inner- und außereuropäischen Ausland zu schützen. In letzter Zeit wird über die Höhe und Verteilung der Kosten des EEG kontrovers diskutiert. Neben der Förderung erneuerbarer Energien sind dabei auch die Entlastungen stromintensiver Betriebe in die Kritik geraten.

Mit der vorliegenden Studie des EEFA-Forschungsinstituts GmbH & Co. KG, Münster wird die internationale Wettbewerbssituation der deutschen Zementindustrie in diesem Kontext empirisch untersucht. Im Mittelpunkt der Analyse stehen dabei die Stromkostenintensität der Zementherstellung, die Exposition der Zementunternehmen im internationalen, d.h. im außer- und innereuropäischen Wettbewerb sowie die Bedeutung der EEG-Entlastungen für den Erhalt der Zementproduktion und Beschäftigung am Standort Deutschland. Letzteres wird u.a. anhand der zu erwartenden Auswirkungen einer potenziellen Stromkostensteigerung auf die Branche und die deutsche Volkswirtschaft insgesamt bewertet.

### Zementherstellung als strom- und brennstoffintensiver Prozess

Die damalige rot-grüne Bundesregierung hat die Besondere Ausgleichsregelung des EEG bereits im Jahr 2003 eingeführt, um wettbewerbsfähige Produktionskosten für stromintensive Betriebe in Deutschland zu gewährleisten. Unternehmen der Zementindustrie haben die strikten Kriterien der Regelung bereits von Beginn an erfüllt. Für sie ist die Entlastung aus ökonomischen und beschäftigungspolitischen Gründen heute mehr denn je unverzichtbar.

Die Herstellung von Zement zählt mit einem Energiekostenanteil (Brennstoffe, elektrischer Strom) an der Bruttowertschöpfung von mehr als 52% (2011) zu den besonders energie- und



stromintensiven Produktionsverfahren des Verarbeitenden Gewerbes. Allein der Stromkostenanteil (unter Berücksichtigung aller derzeitigen Entlastungen) beläuft sich auf rund 25%. Mit ca. 250 Mio. € pro Jahr stellt der Produktionsfaktor Strom für die deutsche Zementindustrie daher bereits heute einen äußerst signifikanten Kostenfaktor dar. Ohne die Entlastung durch die Besondere Ausgleichsregelung würden sich die Stromkosten der Branche jährlich um zusätzlich rund 220 Mio. € (2014) erhöhen und diese damit annähernd verdoppeln. Umgerechnet auf die Beschäftigten in der Zementindustrie entspräche dies über 30.000 € je Arbeitsplatz, bezogen auf die Produktionsmitarbeiter sogar mehr als 45.000 € je Arbeitsplatz und Jahr.

### **Deutsche Zementindustrie steht im intensiven internationalen Wettbewerb**

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen, dass die Zementhersteller in Deutschland sowohl über die Ausfuhren als auch über die Importe von Zement direkt im internationalen Wettbewerb stehen. Im Jahr 2012 wurden 1,2 Mio. t Zement nach Deutschland eingeführt und knapp 6,8 Mio. t Zement an Abnehmer im Ausland geliefert. Die (wertbasierte) Handelsintensität der deutschen Zementindustrie lag dementsprechend im Durchschnitt der Jahre 2008 bis 2012 bei rund 30%. Der Außenhandel mit Zement konzentriert sich dabei in hohem Maße auf Auslandsmärkte innerhalb der EU. Ursächlich hierfür sind in erster Linie die – zumindest in Bezug auf den Transport per Lkw – im Verhältnis zum Produktpreis vergleichsweise hohen Transportkosten. Vor allem auf dem Schiffsweg wird Zement angesichts niedriger Frachtkosten auch über deutlich längere Distanzen (u.a. interkontinental) transportiert. So lässt sich erklären, dass in letzter Zeit auch verstärkt Importe des Zwischenprodukts Zementklinker aus Drittstaaten in den europäischen Markt eingeführt werden. Auch diese Importe erhöhen mittelbar über das innerhalb der EU veredelte Endprodukt Zement den Wettbewerbsdruck auf deutsche Zementhersteller.

Vor diesem Hintergrund sind besonders Zementwerke, die in Grenz- oder Küstennähe zu europäischen Nachbarländern liegen bzw. einen direkten Anschluss an Binnenhäfen aufweisen, dem ausländischen Wettbewerb direkt ausgesetzt. Für diese Produktionsstandorte ist es nicht möglich, höhere Stromkosten, die durch einen Wegfall der Entlastungsregelungen des EEG entstehen würden, an ihre Kunden weiterzugeben. Überschlägig gerechnet würden die zu erwartenden Strompreissteigerungen vor allem in den Grenzregionen hierzulande rund 57% der deutschen Zementproduktion (ca. 19 Mio. t) in ihrer Wettbewerbsfähigkeit direkt bedrohen und eine unmittelbare oder mittelfristige Betriebseinstellung nach sich ziehen.

### **Über 20.000 Arbeitsplätze bei Wegfall der EEG-Entlastungen bedroht**

Ein Einbruch der Zementproduktion in dieser Größenordnung hätte nicht nur erhebliche regionalwirtschaftliche Nachteile im Hinblick auf Wertschöpfung und Beschäftigung. Unter Berücksichtigung von Multiplikatoreffekten würde durch diesen „Stromkostenschock“ (volle EEG-Umlage) ein gesamtwirtschaftlicher Schaden in Höhe von etwa 2,6 Mrd. € pro Jahr ausgelöst. Die Verringerung der Produktion bliebe selbstverständlich auch nicht ohne Folgen für den Arbeitsmarkt. Insgesamt könnten durch die Stilllegung der Zementproduktion in Höhe von 57% am Standort Deutschland über 20.000 zum Teil hochqualifizierte Arbeitsplätze verloren gehen (darunter 4.200 direkt in der Zementindustrie, 14.000 indirekt in vor- und nachgelagerten Sektoren und 3.200 durch einkommensinduzierte Effekte).

Zusammenfassend zeigt die vorliegende Studie, dass die deutsche Zementindustrie im intensiven internationalen, d.h. im außer- und innereuropäischen Wettbewerb steht und die EEG-Entlastungen für den Erhalt der stromintensiven Zementproduktion und Beschäftigung am Standort Deutschland unverzichtbar sind. Ein Wegfall der Besonderen Ausgleichsregelung würde sich dabei nicht nur negativ auf die Produktionsstandorte der Zementunternehmen auswirken, vielmehr wäre in diesem Fall mit signifikanten gesamtwirtschaftlichen Produktions- und Beschäftigungsverlusten zu rechnen.

## 1. Einleitung

Die Debatte um den ökologisch wirksamen und zugleich ökonomisch effizienten Umbau unserer Energieversorgung (Energiewende) hin zu einem überwiegend auf erneuerbaren Energien basierenden Energiesystem hat sich in Deutschland in jüngster Zeit weiter verschärft. Kontrovers wird derzeit vor allem die Frage der Kosten des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) und die der Kostenverteilung zwischen unterschiedlichen Stromverbrauchergruppen gesehen. In dieser Diskussion um steigende Strompreise und mögliche Potenziale zur Senkung der EEG-Umlage sind u.a. auch die Entlastungen durch die Besondere Ausgleichsregelung (§§ 40ff. EEG 2012), die stromintensiven Betrieben in Deutschland zum Erhalt der internationalen Wettbewerbsfähigkeit gewährt werden, in die Kritik geraten. Die Inanspruchnahme der Entlastung ist dabei an strikte Vorgaben wie z.B. den Betrieb eines zertifizierten Energiemanagementsystems sowie an die Einhaltung von quantitativen Kriterien geknüpft.<sup>1</sup>

Ziel der weitgehenden Entlastung von der allein auf nationaler Ebene, d.h. in Deutschland anfallenden EEG-Umlage ist es, stromintensive Unternehmen vor dem Verlust ihrer Wettbewerbsfähigkeit gegenüber Wettbewerbern im inner- und außereuropäischen Ausland zu schützen, existierende industrielle Wertschöpfungsketten zu erhalten und Arbeitsplätze am Wirtschaftsstandort Deutschland zu sichern.

Von einzelnen Akteuren wird jedoch kritisiert, dass die bisherige Regelung die Wettbewerbssituation der begünstigten Unternehmen bzw. Branchen nicht angemessen berücksichtige. In diesem Kontext wird neben anderen Sektoren u.a. auch auf die Zementindustrie verwiesen, die angeblich keinem internationalen Wettbewerbsdruck ausgesetzt sei und daher nach Meinung einzelner Autoren auf die Besondere Ausgleichsregelung ganz oder teilweise verzichten könnte.

Dieser Befund ist überraschend, zumal wenn man eine empirische Prüfung gegenüberstellt, die mit der vorliegenden Studie geleistet wird. Hier wird deutlich, dass die Zementindustrie einen Energiekostenanteil (Brennstoffe, elektrischer Strom) von mehr als 52% (2011) an der Bruttowertschöpfung aufweist und sich allein der Stromkostenanteil (unter Berücksichtigung aller derzeitigen Entlastungen) auf etwa 25% beläuft. Die Branche gilt damit zu Recht als außerordentlich energieintensiv. Und: Auch die Handelsintensität der deutschen Zementindustrie ist signifikant; sie beträgt im Durchschnitt der vergangenen Jahre rund 30% und liegt damit deutlich über einschlägigen europäischen Vorgaben im Zusammenhang mit der Entlastung von staatlich induzierten Energiekosten.

Zwar liegt die Handelsintensität der europäischen Zementindustrie mit Drittstaaten außerhalb der Europäischen Union (EU) bekanntlich unter der Schwelle von 10%. Die EU-Kommission hatte dies im Jahr 2009 im Zusammenhang mit der Erstellung der so genannten „Carbon-leakage“-Liste festgestellt. Diese europäische Marktabgrenzung besitzt jedoch im Falle des EEG als rein nationale Regelung, d.h. für die Bewertung der Wettbewerbssituation der deutschen Zementindustrie gegenüber ihrer Konkurrenz im inner- und außereuropäischen Ausland, keine Aussagekraft.

---

<sup>1</sup> Entlastungen von der EEG-Umlage werden nur unter der Voraussetzung gewährt, dass der Stromverbrauch an einer Abnahmestelle 1 Gigawattstunde (GWh) übersteigt und die Stromkostenintensität der antragstellenden Unternehmen mindestens 14% im Verhältnis zur Bruttowertschöpfung beträgt. Gleichzeitig muss bereits heute (qualitativ) nachgewiesen werden, dass das Unternehmen im internationalen Wettbewerb steht.

Um Fragen zur internationalen Wettbewerbssituation kritisch zu beleuchten und die Bedeutung wettbewerbsfähiger Strompreise für die deutsche Zementindustrie auf Basis einer wissenschaftlichen Bewertung darzulegen, hat der Verein Deutscher Zementwerke (VDZ) einen Forschungsauftrag vergeben. Darin sollen die Position der stromintensiven Zementindustrie im internationalen Wettbewerb anhand empirischer Fakten analysiert, die Schwächen des einfachen, statischen Indikators der „Handelsintensität“ dargestellt und die Bedeutung der EEG-Entlastungen für den Erhalt der Zementproduktion und Beschäftigung am Standort Deutschland skizziert werden. Gleichzeitig werden die möglichen Auswirkungen eines potenziellen „Stromkostenschocks“ auf die Branche und die deutsche Volkswirtschaft insgesamt untersucht. Zu diesem Forschungsprojekt legt das EEFA-Forschungsinstitut GmbH & Co. KG diesen Ergebnisbericht vor.





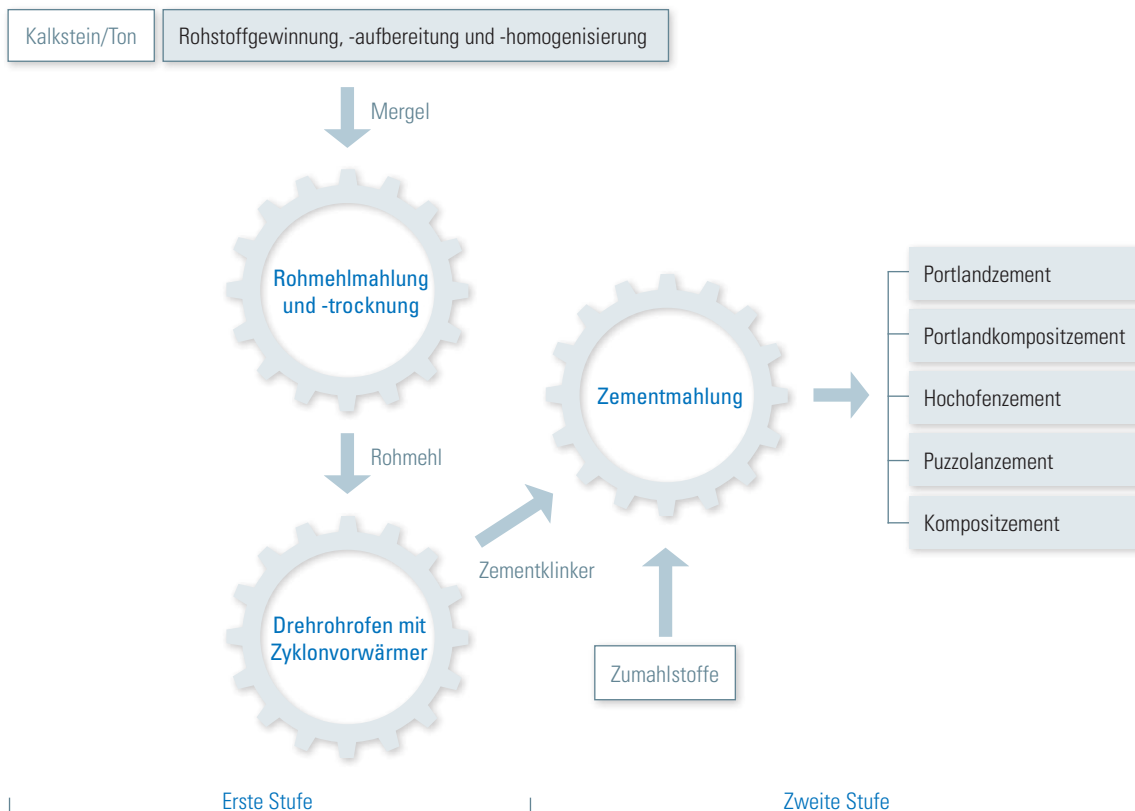
## 2. Die deutsche Zementindustrie

Die zum Bereich der Steine- und Erdenindustrie zählende Zementindustrie (nach der Systematik der Wirtschaftszweige WZ 2008 Sektor 23.51) erzeugte 2012 rund 32,4 Mio. t Zement und erzielte einen Umsatz in Höhe von 2,5 Mrd. €. Zur Branche zählten Ende 2012 insgesamt 22 Unternehmen mit zusammen 54 produzierenden Werken. Unter den produzierenden Betrieben befinden sich 35 integrierte Zementwerke, die den gesamten Produktionsprozess, beginnend mit der Gewinnung und Aufbereitung der Rohstoffe über das Brennen des Klinkers bis zur Fertigmahlung des Zementes abdecken. Die übrigen 19 Mahlwerke beziehen das Zwischenprodukt Zementklinker von integrierten Werken oder aus dem Ausland, um daraus Zement zu erzeugen. 2012 waren in den Werken der Zementindustrie 7.371 Mitarbeiter beschäftigt.<sup>2</sup>

### 2.1 Prozess der Zementherstellung

Die Herstellung von Zement lässt sich gedanklich in zwei Stufen trennen: das Brennen der kalk- und tonmineralhaltigen Ausgangsstoffe zu Zementklinker und das Mahlen des Klinkers zu Zement (vgl. Abb. 1). Auf der ersten Produktionsstufe werden die Rohstoffe zur Vorbereitung des Brennvorganges zerkleinert, homogenisiert und gemahlen. Im zweiten Schritt erfolgt das Brennen des Rohmehls zu Zementklinker. Dazu durchläuft das Rohmehl zunächst in der Regel einen mehrstufigen Zyklonvorwärmer, der dem Drehrohrofen vorgeschaltet ist und wird im Gegenstrom der heißen Ofenabgase vorgewärmt. Der eigentliche Brennvorgang erfolgt im Drehrohrofen. Hier wird das Brenngut bei Temperaturen bis 1.450 °C zu Klinker gebrannt. Die Abkühlung des Klinkers erfolgt in sog. Rost-, Satelliten- oder Rohrkühlern, die sich am Auslauf des Drehofens befinden.

**Abbildung 1: Schematische Darstellung des Zementherstellungsprozesses**



Quelle: Eigene Darstellung nach Verein Deutscher Zementwerke (VDZ).

<sup>2</sup> Vgl. VDZ (2013), Zahlen und Daten, Zementindustrie in Deutschland und Statistisches Bundesamt, Kostenstruktur der Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbe sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden (Fachserie 4 Reihe 4.3).

Der steinharte Zementklinker wird im letzten Verfahrensschritt in der Regel unter Zugabe von weiteren Hauptbestandteilen zu Zement vermahlen. Art und Menge dieser Stoffe entscheiden über die Zementsorte. Das Fertigprodukt gelangt entweder lose oder in geringem Maße in Form von palettierter Sackware in den Versand.

### 2.2 Zementherstellung als strom- und brennstoffintensiver Prozess

Der Prozess der Zementherstellung erfordert große Mengen thermischer und elektrischer Energie. Thermische Energie, die heutzutage vor allem aus alternativen Brennstoffen (wie Fraktionen aus Industrie- und Gewerbeabfällen, Altreifen, Lösungsmitteln usw.) sowie von konventionellen fossilen Brennstoffen (wie Kohle, Öl oder Gas) bereitgestellt wird, dient in erster Linie der Trocknung der Ausgangsrohstoffe und zum Brennen des Klinkers im Drehrohfen. Elektrischer Strom wird vor allem zum Betrieb der zahlreichen Mahlanlagen für die Rohmaterialaufbereitung (etwa 35%) und die Zementmahlung (38%) benötigt. Weitere Stromverbraucher sind die Drehrohfen (etwa 22%). Hier wird Strom zum Ofenantrieb sowie zum Brennen und Kühlen des Klinkers eingesetzt. Auf sonstige Verfahrensstufen entfallen etwa 5%.

Ausschlaggebend für den im Vergleich zu anderen Branchen hohen spezifischen Energieverbrauch sind die für die Zementproduktion typischen Brennvorgänge mit außerordentlich hohen Prozesstemperaturen. Insgesamt benötigte die Zementindustrie im Jahr 2012 Brennstoffe und Strom mit einem Energieäquivalent von 107 Petajoule (3,6 PJ entsprechen einer Terawattstunde (TWh) also 29,7 TWh). Der spezifische Gesamtenergieverbrauch beträgt 3.266 kJ/kg Zement, darin enthalten ist neben dem Einsatz alternativer und fossiler Brennstoffe auch der elektrische Energiebedarf.

Der Gesamtverbrauch an thermischer Energie (fossile Regelbrennstoffe und Sekundärbrennstoffe) betrug 93,9 PJ, was bezogen auf die Produktion einem spezifischen Wert von 2.867 kJ/kg Zement entsprach. Der spezifische elektrische Energieverbrauch der Zementproduktion lag 2012 bei 111 kWh/t Zement (dies entspricht bezogen auf die enthaltene Endenergie rund 399 kJ/kg Zement).

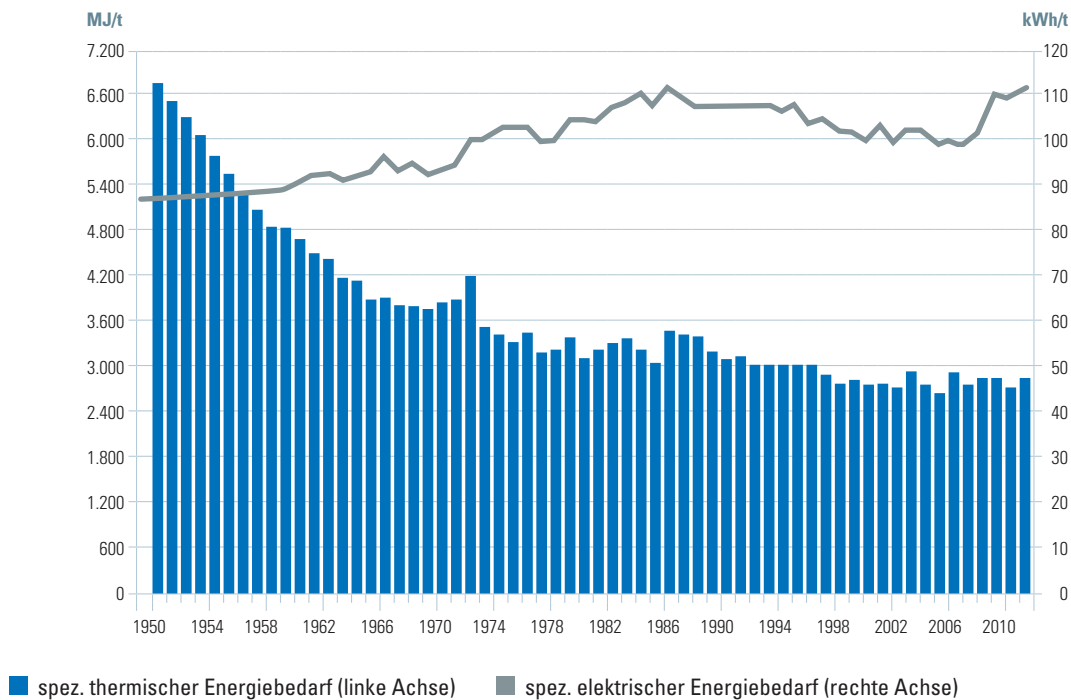
Trotz des hohen Energieeinsatzes, der zur Produktion von Zement benötigt wird, zählt der Produktionsapparat der Zementindustrie zu den effizientesten Anlagenparks, die in der Industrie vorzufinden sind. Der Einsatz modernster Technologien und kontinuierliche verfahrenstechnische Verbesserungen haben dazu geführt, dass der mittlere Prozesswirkungsgrad der Klinkerproduktion, der die Ausnutzung der eingesetzten Brennstoffenergie widerspiegelt, seit 1960 von etwa 43 auf über 75% verbessert werden konnte.

Insbesondere der vermehrte Einsatz elektrischer Energie hat in der Zementindustrie dazu geführt, dass die Effizienz des Produktionsprozesses trotz des bereits erreichten hohen Standes der Technik weiter erhöht werden konnte. Eine besondere Rolle spielt dabei die verstärkte Herstellung von Zementen mit mehreren Hauptbestandteilen (sog. Kompositzemente). Zur Produktion dieser Zemente werden dem gebrannten Klinker andere Stoffe beigemischt, dazu zählen überwiegend Hüttensand (granulierte Hochofenschlacke<sup>3</sup>) sowie ungebrannter Kalkstein. Aufgrund ihrer zementähnlichen Eigenschaften substituieren diese Stoffe energieintensiv gebrannten Klinker im Verhältnis 1:1.

---

<sup>3</sup> Hüttensand entsteht als Kuppelprodukt bei der Roheisen- und Stahlerzeugung durch die kontrollierte Abkühlung der Schlacken.

**Abbildung 2: Spezifischer elektrischer und thermischer Energieeinsatz in der Zementindustrie (1950–2012, in MJ/t Zement und kWh/t Zement)**



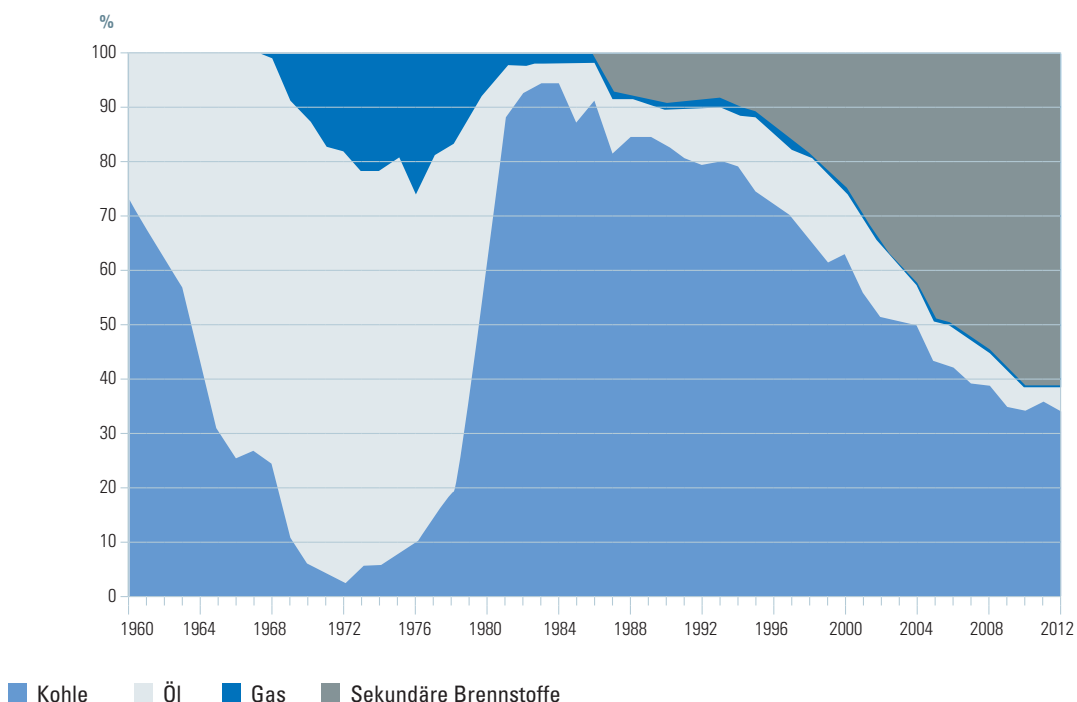
Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben des VDZ.

Allerdings sind einige dieser weiteren Hauptbestandteile wie Hüttensand typischerweise schwerer mahlbar als Zementklinker. Aus diesem Grund führt die Substitution von Klinker durch andere Hauptbestandteile i.d.R. zu einem höheren Mahlaufwand und damit verbunden zu einem steigenden Stromeinsatz.<sup>4</sup> Der erhöhte Strombedarf ist allerdings betriebswirtschaftlich und ökologisch sinnvoll. Erstens führt die Verwendung zu einer Verringerung des gesamten Energieeinsatzes bei der Zementproduktion, da der thermische Energieaufwand für die Produktion der substituierten Klinkermenge vollständig eingespart werden kann. Zweitens werden durch diesen Substitutionsprozess sowohl die energiebedingten als auch die rohstoffbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen der Produktion aufgrund des geringeren Klinkeranteils im Zement reduziert.<sup>5</sup>

<sup>4</sup> In die gleiche Richtung wirkt die veränderte Nachfrage, die sich zunehmend auf qualitativ besonders hochwertige Zemente, die eine sehr gleichmäßige Festigkeitsentwicklung aufweisen, konzentriert. Der damit verbundene erhöhte Mahlaufwand sowie kontinuierlich steigende Anforderungen an die Belange des Umweltschutzes, hier im Besonderen die Verringerung staubförmiger Emissionen durch den Einsatz leistungsfähiger Elektro- oder Staubfilter, schlagen sich in einem höheren Stromverbrauch nieder.

<sup>5</sup> In der Zementherstellung werden je Tonne Klinker etwa 530 kg CO<sub>2</sub> aus der Entsäuerung des kalksteinhaltigen Rohmehls (Mergel) emittiert; dieses Verhältnis hängt natürlich von der Zusammensetzung des Rohmehls ab und kann nicht durch verfahrenstechnische Maßnahmen, sondern nur über den Einsatz von Zumahlstoffen verringert werden.

**Abbildung 3: Anteil der Energieträger am thermischen Energiebedarf in der Zementindustrie**  
(1960–2012, Anteile in %)



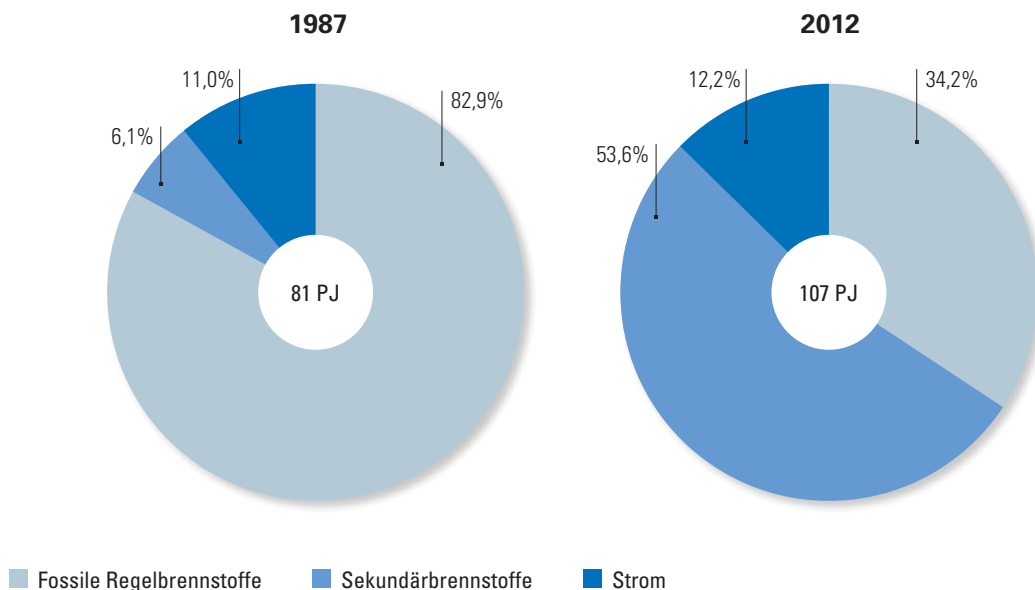
Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben des VDZ.

Gleichwohl ist es der Zementindustrie auch bei den stromintensiven Mahlanlagen gelungen, die Effizienz zu erhöhen. Technische Effizienzfortschritte bei den Mahlaggregate konnten u.a. durch den Einsatz neuer Mahltechniken (z.B. Gutbett-Walzenmühlen) oder die Verwendung trennscharfer Hochleistungssichter realisiert werden. Die Verbesserung der Stromeffizienz bei den Mahlaggregate wird von den skizzierten gegenläufigen Effekten (u.a. umweltrechtliche Vorgaben, steigende Anforderungen an die Produktqualität und Bedarf an Zementen mit mehreren Hauptbestandteilen) überkompensiert. Vor diesem Hintergrund ist der spezifische elektrische Energiebedarf der Zementindustrie in den letzten Jahren leicht angestiegen, wohingegen der thermische Energiebedarf in trendmäßiger Betrachtung weiterhin leicht gesunken ist (vgl. Abb. 2).

Der Energieträgermix der Zementindustrie unterlag starken, überwiegend preisinduzierten Veränderungen. Bis 1973 wurden feste Brennstoffe (Braun- und Steinkohle in Staubform) in der Drehofenbefeuerung nahezu vollständig durch flüssige und gasförmige Brennstoffe verdrängt. Infolge ölpreisbedingter Resubstitutionsprozesse (1973/74), aber auch aufgrund der schrittweisen Erweiterung der Importkontingente für Drittländerkohle wurden seit 1981 wieder überwiegend feste Brennstoffe im Zementofen verbrannt. Seit Mitte der achtziger Jahre schreitet die Substitution der Regelbrennstoffe (vorwiegend Stein- und Braunkohle sowie Petrolkoks) durch alternative Brennstoffe voran. Der Anteil dieser Sekundärbrennstoffe erreicht in der deutschen Zementindustrie heute im Durchschnitt ein Niveau von rund 61% (vgl. Abb. 3).

Wie aus Abbildung 4 hervorgeht, hat insbesondere die Etablierung des Einsatzes von alternativen Brennstoffen, aber auch die zunehmende Bedeutung des Produktionsfaktors Strom den gesamten Energiemix der Zementindustrie verändert. Der Anteil des elektrischen Stroms am Gesamtenergiebedarf nimmt seit langem kontinuierlich zu (1950: 3,4%; 1987: 11,0% und 2012: 12,2%). Für Sekundärbrennstoffe ist hingegen erst seit Mitte der achtziger Jahre eine deutliche Zunahme zu verzeichnen.

**Abbildung 4: Gesamter Energiemix in der deutschen Zementindustrie**  
(1987 und 2012, Anteile in % und in PJ)



Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben des VDZ.

Elektrischer Strom stellt als „veredelte“ Sekundärenergie eine vergleichsweise teure Energieform dar, ohne die viele energiesparende Anwendungen in der energieintensiven Industrie nicht möglich wären. Dagegen können alternative Brennstoffe je nach Qualität und Nachfrage zum Teil günstiger als fossile Regelbrennstoffe bezogen werden. Es liegt auf der Hand, dass die skizzierten Veränderungen im Energieträgermix der Zementindustrie angesichts der Preisunterschiede zwischen Strom, fossilen Regelbrennstoffen und Sekundärbrennstoffen für die Entwicklung der Energiekosten und die Wettbewerbssituation von großer Bedeutung sind.

### 2.3 Kostenstruktur

Die Zementindustrie zählt zu den energieintensivsten Branchen innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes. Aus diesem Grund ging von den Energiepreisen von jeher ein starker Impuls aus, den Einsatz von Energie zur Produktion von Zement durch Effizienzverbesserungen und Substitutionen zu verringern, um dadurch Kosten- und Wettbewerbsvorteile zu erreichen. Die Kosten der Zementproduktion setzen sich definitorisch aus den

- Energiekosten (Brennstoffkosten inkl. energie- und rohstoffbedingte CO<sub>2</sub>-Kosten und den Kosten für Sekundärbrennstoffe sowie Stromkosten),
- Personalkosten,
- Material- und Rohstoffkosten,
- Kapitalkosten sowie
- sonstigen Kosten (z.B. Versicherungen usw.)

zusammen. Für diese Studie sind maßgeblich die Energiekosten und hier insbesondere die Stromkosten von Bedeutung.

Die Kostenstruktur (vgl. Tab. 1) spiegelt den Durchschnitt der deutschen Zementindustrie wider. In einzelnen Werken oder Unternehmen können die tatsächlichen Kosten von der hier verwendeten Durchschnittsbetrachtung abweichen. Die Berechnungen lassen erkennen, dass die Bedeutung der Energiekosten im Verhältnis zu den Gesamtkosten seit dem Jahr 2000 deutlich zugenommen hat; bezogen auf eine Tonne Zement sind diese von 8,97 €/t auf 15,70 €/t gestiegen. Der Anteil der Energiekosten an der Bruttowertschöpfung betrug 2011 mehr als 52%; dies ist unter den Wirtschaftszweigen des Verarbeitenden Gewerbes einer der höchsten Vergleichswerte.

**Tabelle 1: Kostenstruktur der deutschen Zementindustrie**

(2000–2012, in Mio. €)

<b>Variable Kosten</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012<sup>*)</sup></b>
Energie	314	320	446	473	514
- darunter Strom	141	148	273	227	245
- darunter fossile Energieträger	146	127	97	158	176
- darunter Sekundärbrennstoffe	26	45	77	88	94
Material	554	523	561	671	642
Sonstige Kosten	646	546	686	751	648
<b>Fixe Kosten</b>					
Arbeit	565	412	423	444	464
Kapitalkosten	315	260	305	241	271
<b>Gesamte Kosten</b>	<b>2.394</b>	<b>2.060</b>	<b>2.420</b>	<b>2.580</b>	<b>2.539</b>

Quelle: Statistisches Bundesamt, Kostenstruktur der Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbe sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden (Fachserie 4 Reihe 4.3) sowie VDZ.

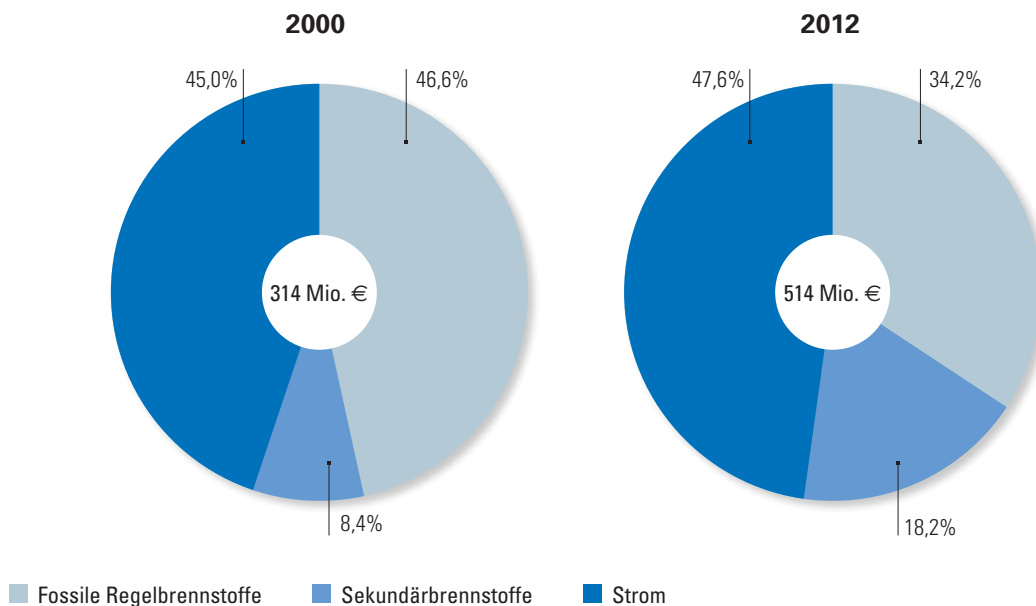
\*) vorläufig, Werte teilweise geschätzt.

Die Stromkosten stellen mit rund 245 Mio. € (2012) inzwischen die bedeutendste Komponente der Energiekosten dar (vgl. Abb. 5). Bezogen auf die Bruttowertschöpfung beträgt ihr Anteil rund 25%, bezogen auf die Energiekosten insgesamt schlägt ihr Anteil mit 48% zu Buche, obwohl der elektrische Energieverbrauch nur rund 12% des gesamten Endenergieeinsatzes bei der Zementproduktion ausmacht (vgl. Kapitel 2.2). Die Produktion einer Tonne Zement verursachte im Jahr 2012 Stromkosten in Höhe von 7,47 €; im Jahr 2000 waren es noch 4,04 €.

Die Stromkosten der Zementhersteller in Deutschland werden im Wesentlichen vom spezifischen Stromverbrauch, dem Produktionsniveau und dem jeweiligen Beschaffungspreis für elektrische Energie geprägt. Zusammengefasst hängen Niveau und Entwicklung des Strompreises für die Branche von folgenden Komponenten ab:

- den Kosten der Stromerzeugung/-beschaffung,
- den Netznutzungsentgelten,
- der Konzessionsabgabe,
- der Stromsteuer,
- der §19- sowie Offshore-Haftungsumlage und schließlich
- der EEG- und KWK-Umlage.

**Abbildung 5: Energiekosten der deutschen Zementindustrie**  
(2000 und 2012, Anteile in % und Summe in Mio. €)



Quelle: siehe Tabelle 1.

Der Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) veröffentlicht in jährlichem Abstand nach einzelnen Kostenkomponenten detaillierte Strompreise für die Industrie. Allerdings wird in dieser Strompreisanalyse nur ein Abnahmefall (Jahresverbrauch 160 bis 20.000 MWh) betrachtet. Hinzu kommt, dass einzelne Preisbestandteile je nach Abnahmefall unterschiedlich stark zu Buche schlagen können (Stromsteuer inklusive oder exklusive Spitzenausgleich; privilegierter Verbrauch versus nicht privilegierter Verbrauch beim EEG; Netznutzungsentgelte in Abhängigkeit von der Spannungsebene des Netzanschlusses, der Benutzungsstruktur und dem Netzbetreiber).

Strom wird in der Zementindustrie – wie bereits skizziert – vorwiegend als mechanische Energie für Mahl- und Antriebszwecke eingesetzt. Gemäß § 9b Stromsteuergesetz (StomStG) kann den Unternehmen der Zementindustrie für diese Einsatzzwecke (sowie Licht, Druckluft und Kälte) auf Antrag eine Stromsteuerentlastung von 5,13 €/MWh (Regelsatz 20,50 €/MWh) gewährt werden. Als stromintensive Branche profitiert die Zementindustrie zum Schutze ihrer Wettbewerbsfähigkeit zusätzlich vom so genannten Spitzenausgleich nach § 10 StromStG. Dieser sieht eine Erstattung der verbleibenden Ökosteuer in Höhe von 90% vor, nachdem die Entlastung durch Absenkungen bei den Rentenversicherungsbeträgen in Abzug gebracht wurde. Für die Zementindustrie resultiert aus den Entlastungen und Erstattungen derzeit ein durchschnittlicher verbleibender Stromsteuersatz von etwa 3 €/MWh, der auch den nachfolgenden Berechnungen zugrunde gelegt wird.

Nach § 19 Absatz 2 Satz 1 Stromnetzentgeltverordnung (StromNEV) existiert für stromintensive Unternehmen die Möglichkeit, sich von den Netzentgelten teilweise entlasten zu lassen. In der Zementindustrie liegt der maximale Strombezug typischerweise außerhalb des Hochlastzeitfensters des Netzbetreibers. Aufgrund dieser atypischen Netznutzung können die Unternehmen der Zementindustrie daher ein individuelles Netzentgelt beantragen, das dem besonderen Nutzungsverhalten der Zementherstellung Rechnung trägt und von den durchschnittlich

in der Industrie gezahlten Netzentgelten abweicht.<sup>6</sup> Die in der StromNEV vorgesehene maximal mögliche Entlastung kann jedoch aufgrund verfahrenstechnischer Grenzen in der Zementindustrie in der Regel bei weitem nicht erreicht werden.

Darüber hinaus erfüllen die Unternehmen der Zementindustrie grundsätzlich die Voraussetzungen der Besonderen Ausgleichsregelung (§§ 40ff. EEG 2012). Für die Inanspruchnahme dieser Entlastung müssen folgende Kriterien erfüllt werden:

- der bezogene und selbstverbrauchte Strom eines antragstellenden Unternehmens an einer Abnahmestelle im letzten abgelaufenen Geschäftsjahr beträgt mindestens 1 Gigawattstunde (GWh) und
- das Verhältnis der Stromkosten zur Bruttowertschöpfung eines Unternehmens beträgt im letzten abgeschlossenen Geschäftsjahr mindestens 14% und
- das antragstellende Unternehmen betreibt ein zertifiziertes Energiemanagementsystem (ISO EN 50001; EMAS), sofern der absolute Stromverbrauch 10 GWh/a übersteigt.

Werden die genannten Schwellenwerte vom Antragsteller erreicht, kann eine entsprechend dem Stromverbrauch und der Stromkostenintensität gestaffelte, ermäßigte EEG-Umlage in Anspruch genommen werden. Diese Staffelung wurde im Rahmen des EEG 2012 eingeführt, ebenso wie die Absenkung der Eingangsschwellenwerte. Beides kommt erstmals im Jahr 2013 zum Tragen, das Jahr 2012 wurde noch nach den Regelungen des EEG 2009 abgerechnet.<sup>7</sup> So wurde bis zum Jahr 2012 eine entsprechende Entlastung erst ab einem Mindestverbrauch je Abnahmestelle von mindestens 10 GWh und ab einem Stromkostenanteil an der Bruttowertschöpfung auf Unternehmensebene von über 15% gewährt. Dafür wurde eine ermäßigte EEG-Umlage von 0,05 ct/kWh veranschlagt, abzüglich eines Selbstbehalts von 10% der beantragten Strommenge, die mit der vollen Umlage belastet wurde. Für Unternehmen mit einem Stromverbrauch über 100 GWh/a und einem Verhältnis der Stromkosten zur Bruttowertschöpfung größer 20% gilt eine reduzierte EEG-Umlage von 0,05 ct/kWh für die beantragte Strommenge (EEG 2009 und 2012).

Geht man mangels genauer Informationen davon aus, dass jedes Werk über eine Abnahme- bzw. Anschlussstelle für Strom aus dem öffentlichen Netz verfügt, errechnet sich für die Zementindustrie derzeit ein durchschnittlicher Stromverbrauch je Abnahmestelle in Höhe von 67 GWh/a (Durchschnitt 1998 bis 2012: 58 GWh/a). Grundsätzlich ist hier zwischen integrierten Zementwerken mit Klinkerproduktion und reinen Mahlwerken zu unterscheiden. Letztere weisen in der Regel einen niedrigeren Stromverbrauch bis maximal 50 GWh auf. Das für die Antragstellung bedeutsame Verhältnis der Stromkosten zur Bruttowertschöpfung betrug branchenweit 2011 sogar unter Berücksichtigung aller Entlastungen rund 25% (Durchschnitt 1998 bis 2011: 21,2%). Unter der Annahme der Vollbelastung mit der EEG-Umlage – dies ist für die Berechnung der Stromkostenintensität bei der Antragstellung gemäß §§ 40 ff. EEG relevant – liegen die Werte noch deutlich höher: bei bis zu 50%.

---

<sup>6</sup> Die Netznutzungsentgelte werden in dieser Studie nicht gesondert ausgewiesen, sie sind im durchschnittlichen Strompreis in Abb. 6 enthalten.

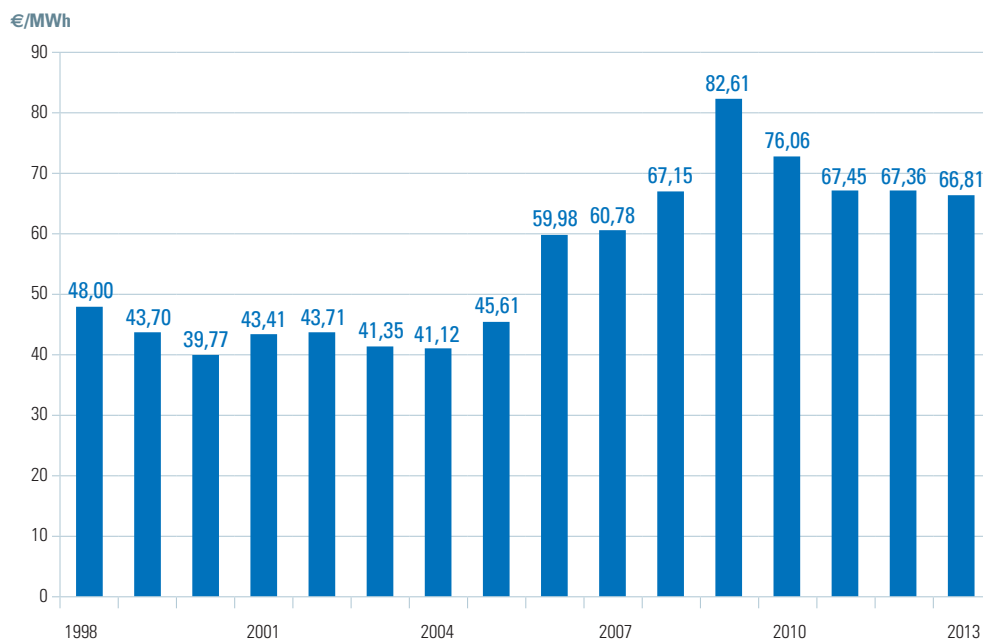
<sup>7</sup> Einzelheiten vgl. BMU (2013), Hintergrundinformationen zur Besonderen Ausgleichsregelung; Internet: [http://www.bafa.de/bafa/de/energie/besondere\\_ausgleichsregelung\\_eeg/publikationen/bmu/eeg\\_hintergrundpapier\\_2013.pdf](http://www.bafa.de/bafa/de/energie/besondere_ausgleichsregelung_eeg/publikationen/bmu/eeg_hintergrundpapier_2013.pdf) (Abrufdatum: 20.08.2013)



Aufgrund des prozessbedingt hohen Stromverbrauchs von bis zu 170 GWh bei integrierten Werken zählen die Unternehmen der Zementindustrie zu den Sondervertragskunden bei der Strombeschaffung. Das Statistikamt der Europäischen Union (Eurostat) weist für diesen Abnahmefall einen Strompreis für Erzeugung, Transport und Vertrieb (ohne Steuern) aus, der im Durchschnitt um 11,5% unter dem Strompreis für Industriekunden liegt, die einen Jahresverbrauch bis 20 GWh aufweisen. Aus Befragungen ausgewählter Zementunternehmen geht hervor, dass dieser Faktor noch deutlich höher angesetzt werden kann (in einer Größenordnung von 20 bis 22%).

Unter Berücksichtigung der skizzierten Sonderfaktoren lässt sich der durchschnittliche Strompreis für die Unternehmen der Zementindustrie in Deutschland aus den Daten des BDEW berechnen. Abbildung 6 fasst die Ergebnisse der Strompreisanalyse für die Jahre 1998 bis 2013 zusammen. Es zeigt sich, dass der Strompreis in der Zementindustrie maßgeblich von der Großhandelspreisentwicklung für Base-Strom an der Leipziger Strombörse EEX bestimmt wird. Wie viele andere Industriebranchen profitiert die Zementindustrie deshalb auch von den zumindest in letzter Zeit vergleichsweise niedrigen Börsenstrompreisen. Dieser Effekt kann aber je nach Unternehmen stark variieren. Insgesamt ist festzuhalten, dass die Branche gegenüber dem Jahr 2000 signifikante Strompreissteigerungen erfahren hat.

**Abbildung 6: Durchschnittlicher Strompreis für die Zementherstellung in Deutschland**  
(1998–2013, in €/MWh)



Quelle: BDEW, Eurostat und Unternehmensbefragungen. Anmerkung: Der tatsächliche Strompreis in einzelnen Werken kann je nach Werksgröße und Abnahmefall von diesen Durchschnittswerten abweichen.

## 3. Die deutsche Zementindustrie im internationalen Wettbewerb

Die deutsche Zementindustrie steht als energieintensive Grundstoffindustrie im intensiven internationalen, d.h. inner- und außereuropäischen Wettbewerb. Eine wichtige Voraussetzung zur Ermittlung der Wettbewerbssituation bzw. zur Ableitung von Indikatoren zur Messung der Wettbewerbsintensität in der Zementindustrie ist die Abgrenzung des relevanten Marktes. Grundsätzlich kann die Wettbewerbsfähigkeit für die gesamte Wirtschaft, einzelne Sektoren oder einzelne Unternehmen verschiedener Regionen anhand einer Vielzahl makro- bzw. mikroökonomischer Kennziffern empirisch beschrieben werden. Für die Bewertung der Wettbewerbsintensität einer Branche ist dabei zunächst die korrekte Abgrenzung des relevanten Marktes erforderlich. Um die Auswirkungen des EEG bzw. der EEG-Umlage auf die Wettbewerbsfähigkeit der Zementindustrie in Deutschland zu beurteilen, muss daher der deutsche und nicht der europäische Zementmarkt betrachtet werden.

Hintergrund ist, dass Einschränkungen bzw. ein Wegfall der Besonderen Ausgleichsregelung zusätzliche Stromkostenbelastungen verursachen würden, die nur die deutschen Zementunternehmen träfen. Dieser Nachteil würde die Produktionskosten der Zementherstellung in Deutschland im Vergleich zu Standorten inner- und außerhalb der EU einseitig erhöhen und damit die Wettbewerbssituation massiv verschlechtern. Eine Kostenwälzung über den Marktpreis ist – wie die folgende Analyse zeigen wird – allenfalls sehr eingeschränkt möglich, da die Zementhersteller in Deutschland in erster Linie über Im- und Exporte von Zement direkt mit ausländischen Konkurrenten im Wettbewerb stehen. Dies gilt in besonderer Weise für grenz- und küstennahe Standorte sowie für Werke mit Anschluss an wichtige Binnenhäfen und Wasserstraßen, da sie gegenüber europäischen Zementstandorten nur einen eingeschränkten Transportkostenschutz genießen.

### 3.1 Der deutsche Zementmarkt (relevanter Markt)

Zement aus deutscher Produktion findet überwiegend direkt in Form von Transportbeton (56%) oder Silo- (14%) bzw. Sackzement (7%) in der Bauwirtschaft Verwendung; zu einem kleineren Teil (23%) wird das Produkt in der Baustoffindustrie zu Fertigbauteilen weiterverarbeitet.

Die Zementmärkte in hochentwickelten Volkswirtschaften wie Deutschland erhalten Absatzimpulse aus der Bauwirtschaft typischerweise in erster Linie von Ersatzinvestitionen und Modernisierungen bestehender Infrastrukturen (u.a. Gewerbe- und Wohngebäude, Straßen- u. Wasserbau usw.). Aufgrund der gut ausgebauten Infrastruktur ist Deutschland für Zement heutzutage ein vergleichsweise gesättigter Markt.<sup>8</sup> Diese Einschätzung spiegelt sich in der Entwicklung des inländischen Zementverbrauchs erkennbar wider: Zwar erreichte der Zementverbrauch hierzulande – nicht zuletzt auch infolge des durch die Wiedervereinigung ausgelösten Baubooms – im Jahr 1994 mit nahezu 506 kg Zement/Kopf einen Spitzenwert; allerdings flaute der Zementverbrauch danach wieder spürbar ab. Im Jahr 2012 wurden in Deutschland nur noch rund 326 kg Zement pro Kopf verbraucht (vgl. Abb. 7).<sup>9</sup>

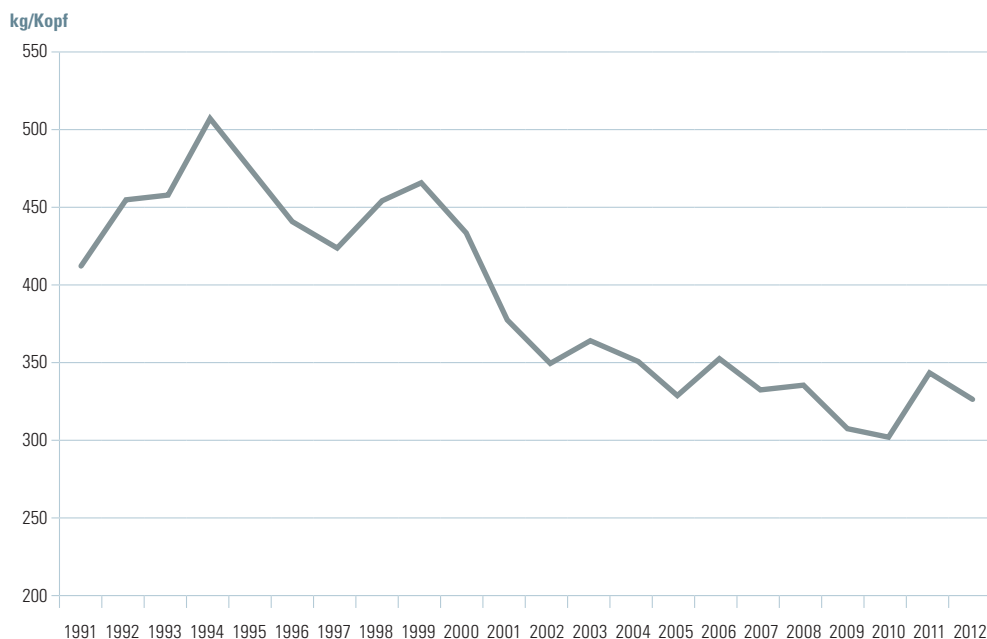
Dieser rückläufige Verbrauchstrend im Inland spiegelt sich jedoch nicht im Absatz der deutschen Zementhersteller wider. Der Grund hierfür ist eine deutliche Verschiebung des Zementabsatzes weg vom Inlandsmarkt hin zum Exportmarkt. In absoluter Betrachtung wurden im Jahr 2012 auf dem Inlandsmarkt etwa 10 Mio. t Zement weniger abgesetzt als vor zwanzig Jahren. Hingegen

<sup>8</sup> Allerdings könnte die dringend notwendige Modernisierung der öffentlichen Infrastrukturen hierzulande in Zukunft neue Wachstumsimpulse setzen.

<sup>9</sup> Zum Vergleich: In China, einem Land mit nach wie vor hohem Nachholbedarf an Infrastrukturinvestitionen, erreichte der Zementbedarf pro Kopf im Jahr 2010 ein Niveau von 1.398 kg.

hat sich der Gesamtabsatz (Inlandsabsatz und Exporte von Zement) im gleichen Zeitraum nur um 1,5 Mio. t auf gegenwärtig 32,2 Mio. t Zement verringert. Die Exporte deutscher Zementwerke haben sich bezogen auf 1992 mehr als verdoppelt. Im Jahr 2012 wurden knapp 6,8 Mio. t Zement an Verbraucher im Ausland geliefert; 1992 waren es noch 2,5 Mio. t. Offensichtlich ist es den deutschen Zementproduzenten gelungen, den teilweise rückläufigen Zementbedarf im Inland durch die Erschließung neuer Märkte im Ausland zu kompensieren (vgl. Tab. 2).<sup>10</sup>

**Abbildung 7: Entwicklung des Zementverbrauchs in Deutschland**  
(1991–2012, in kg Zement pro Kopf)



Quelle: Eigene Berechnungen, Statistisches Bundesamt und VDZ.

**Tabelle 2: Der deutsche Zementmarkt im Überblick**  
(1991–2012, in 1.000 t)

	Zementexporte	Zementimporte*	Zementverbrauch im Inland	Absatz deutscher Zementhersteller
<b>1991</b>	2.324	3.611	33.026	31.739
<b>1995</b>	2.339	6.931	38.492	33.900
<b>2000</b>	3.693	3.148	35.782	36.327
<b>2005</b>	6.749	1.427	27.042	32.364
<b>2006</b>	7.286	1.492	28.920	34.714
<b>2007</b>	8.658	1.288	27.352	34.722
<b>2008</b>	8.919	1.317	27.591	35.193
<b>2009</b>	7.354	1.199	25.256	31.411
<b>2010</b>	7.301	1.285	24.691	30.707
<b>2011</b>	7.865	1.305	28.072	34.632
<b>2012</b>	6.757	1.215	26.707	32.249

Quelle: VDZ, Zahlen und Daten, Zementindustrie in Deutschland.  
\*) ohne Klinkerimporte

<sup>10</sup> Für die Wettbewerbsposition deutscher Zementhersteller spielen neben den Produktionskosten im Inland ggf. der Wechselkurs (bei Ausfuhren aus dem Euroraum) und die Transportkosten eine Rolle.

Im Vergleich zu den Exporten bewegen sich die Zementimporte in den letzten Jahren auf einem niedrigeren Niveau. Im Jahr 2012 wurden 1,2 Mio. t Zement über die Grenze nach Deutschland eingeführt. Die Zementimporte erreichten vor allem in den 90er Jahren Rekordwerte. Parallel zur Verbrauchsentwicklung im Inland erreichten die Zementeinfuhren 1994 den Höchstwert von mehr als 7 Mio. t. Nach der Öffnung der osteuropäischen Grenzen konnten Zementproduzenten insbesondere aus Polen und der damaligen Tschechoslowakei aufgrund hoher Überkapazitäten sowie niedriger Produktions- und Transportkosten große Mengen an Portlandzement in Deutschland (vor allem in den neuen Bundesländern) absetzen. Inzwischen hat sich die Bedeutung der Importe für den deutschen Markt wieder normalisiert. Die Importquote (also der Anteil der Zementeinfuhren an der gesamten inländischen Marktversorgung), die bis 1995 auf einen Wert von über 18% gestiegen war, liegt derzeit wieder bei 4,5%.

Ausschlaggebend für die Analyse der Wettbewerbsintensität in der deutschen Zementindustrie ist nicht allein das Niveau des Außenhandels mit Zement. Vielmehr liefert die regionale Aufgliederung des grenzüberschreitenden Handels weitere Hinweise auf wichtige Wettbewerbsfaktoren. Grundsätzlich zeigt sich, dass der deutsche Außenhandel mit Zement in hohem Maße, wenngleich nicht ausschließlich, auf grenznahe Regionen konzentriert ist. Deutschland importiert Zement vor allem aus europäischen Nachbarländern, darunter in der Reihenfolge ihrer Bedeutung Frankreich (34%), Tschechische Republik (23%), Luxemburg (13%) und die Niederlande (10%).

Ein ähnliches Bild zeigt sich bei den Zementexporten aus Deutschland. Allein auf die Niederlande, Frankreich und Belgien konzentrieren sich 57% der deutschen Zementausfuhren. Nur rund 300.000 Tonnen Zement (dies entspricht 4,4% der gesamten Zementexporte) wurden im Jahr 2012 an Regionen außerhalb Europas versandt (vgl. Abb. 8).

Ursächlich für die skizzierte regionale Aufgliederung des Außenhandels mit Zement sind in erster Linie die Transportkosten. Zement ist ein schweres, homogenes Massengut, mit relativ geringem spezifischem Warenwert. Aus diesem Grund ergeben sich im Verhältnis zum Produktpreis zwangsläufig vergleichsweise hohe Transportkosten. Der Großteil der Zementtransporte erfolgt auf der Straße (Transportradius bis zu 250 km), längere Distanzen werden aber auch mühelos mit Binnenfrachtschiffen oder per Bahn zurückgelegt und gewinnen im Zuge der wachsenden Internationalisierung der Branche zusehends an Bedeutung.<sup>11</sup>

Demzufolge ist zu erwarten, dass bei steigenden Produktionskosten im Inland in erster Linie die Produktionsstätten der direkten Nachbarländer profitieren, mittelbare Importe des Zwischenprodukts Zementklinker (im Zement) aus entfernteren Märkten sind bereits heute zu beobachten und könnten künftig eine größere Rolle spielen.<sup>12</sup> Wenn Deutschland auf lange Sicht keine wettbewerbsfähigen Produktionskosten für Zement gegenüber den Nachbarländern inner- und

---

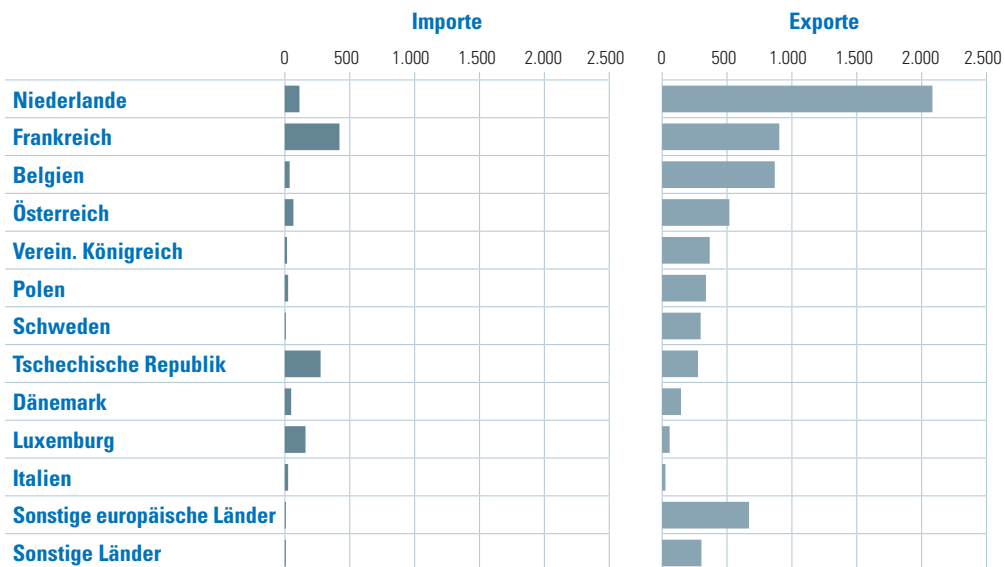
<sup>11</sup> Die durchschnittliche Entfernung zwischen Werk und Endkunden bei Zementversand mit dem Lkw betrug im Jahr 2008 rund 115 km, maximal wird Zement auf der Straße über eine Distanz von 250 km zum Endverbraucher transportiert. Gleichwohl wird Zement und sein Zwischenprodukt Zementklinker vor allem über den Wasserweg auch über große Distanzen gehandelt. Die maximalen Versandentfernungen erreichen beim Zementtransport mit der Bahn eine Distanz von 3.000 km, mit dem Binnenschiff bis zu 4.000 km; Einzelheiten dazu vgl. Sustain Consult (2010): Nachhaltige Transport- und Logistikketten.

<sup>12</sup> So erlangen in jüngster Zeit Importe von Zementklinker in die EU eine zunehmende Bedeutung und erhöhen so den Wettbewerbsdruck für deutsche Zementhersteller. Beispielsweise hat im Jahr 2012 ein Joint Venture aus spanischen und belgischen Zementunternehmen (Espabel) am Standort Gent in Belgien ein neues Mahlwerk zur Produktion von Zement errichtet. Die Mahlanlage verfügt über eine Kapazität von 800.000 t/a und erforderte eine Investition in Höhe von 34 Mio. €. Espabel konzentriert sich ausschließlich auf die letzte Stufe der Zementproduktion und kauft den benötigten Zementklinker weltweit. Die verkehrsgünstige und zentrale Lage ermöglicht Espabel den Zementversand über den heimischen Markt in Belgien hinaus bis in grenznahe Regionen Frankreichs, Deutschlands, die Niederlande und sogar Großbritanniens. Das Beispiel zeigt, dass die skizzierten Veränderungen im europäischen Zementmarkt (weltweiter Import von Klinker und Mahlen von Zement) den Wettbewerbsdruck für deutsche Zementhersteller in grenznahen Regionen besonders erhöht. Zum einen wird aus importiertem Klinker erzeugter Zement auf dem deutschen Zementmarkt angeboten, zum anderen nimmt die Wettbewerbsintensität auf den Exportmärkten zu. Einzelheiten vgl. DE LLOYD (2012), Espabel konnt uit de startblokken, Dienstag, 4. September 2012.

außerhalb der EU aufweist, könnten Produktionskapazitäten im Ausland von Konkurrenten verstärkt aufgebaut werden. Ein Anstieg der Importe auch über längere Distanzen ist angesichts anhaltend niedriger Seefrachtkosten künftig nicht auszuschließen.

Bereits heute zeigt sich die Intensität des Wettbewerbs auf dem deutschen Zementmarkt sehr deutlich. So beträgt die (wertmäßige) Handelsintensität (Importe und Exporte im Verhältnis zum Wert des relevanten Marktes) im Durchschnitt der Jahre 2008 bis 2012 rund 30%. In trendmäßiger Betrachtung ist die Summe aus Zementimporten und -exporten zwar weniger stark gestiegen als das wertmäßige Zementangebot im Inland (Produktion und Importe), so dass die Handelsintensität seit 2008 um 5%-Punkte auf 28,1% im Jahr 2012 gesunken ist (vgl. Tab. 3). Insgesamt unterstreichen die kontinuierlich hohen Werte über den gesamten Betrachtungszeitraum aber, dass die deutsche Zementindustrie einen regen Außenhandel betreibt und daher in hohem Maße dem internationalen Wettbewerb ausgesetzt ist.

**Abbildung 8: Ein- und Ausfuhr von Zement nach Deutschland untergliedert nach Lieferregionen (2012, in 1.000 Tonnen)**



Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben des Statistischen Bundesamtes.

**Tabelle 3: Handelsintensität der deutschen Zementindustrie (2008–2012, in 1.000 € und in %)**

	2008	2009	2010	2011	2012	Ø 2008–2012
auf Wertebasis (1.000 €)						
<b>Produktion</b>	2.043.702	1.996.744	1.933.028	2.210.158	2.131.747	2.063.076
<b>Export</b>	601.005	508.519	496.446	546.026	495.874	529.541
<b>Import</b>	120.284	118.190	132.107	135.411	143.874	129.973
in %						
<b>Handelsintensität</b>	33,33	29,63	30,44	29,05	28,11	30,07

Quelle: Eigene Berechnungen nach Statistischem Bundesamt, Eurostat.

#### 3.2 Außenhandel mit Zementklinker und Produkten aus Beton

Aus ökonomischer Sicht ist bereits an dieser Stelle darauf hinzuweisen, dass die Weiterwälzung EEG-bedingter Kostenerhöhungen (durch einen möglichen Wegfall der Privilegierungstatbestände) den Wettbewerb auf allen vor- und nachgelagerten Produktionsstufen beeinflussen kann. Aus diesem Grunde erscheint ein kurzer Blick auf den Außenhandel mit Klinker (vorgelegerte Produktionsstufe) sowie mit Betonfertigbauteilen, Steinen und Waren aus Beton und schließlich Transport- bzw. Frischbeton (nachgelagerte Stufe) sinnvoll, um die Analyse des relevanten Marktes abzuschließen.

Für das Zwischenprodukt Klinker spielt der Außenhandel auf dem deutschen Markt anders als beim Zement eine eher untergeordnete Rolle. Jedoch fördern auch hier hohe Transportkosten eine gewisse Nähe zum Absatzmarkt (Mahlwerk) und begrenzen die Distanzen für den Versand von Zementklinker. Der Außenhandel mit Zementklinker konzentriert sich deshalb auf grenznahe Werksstandorte (Mahlwerke, integrierte Zementwerke). Ursächlich für den grenzüberschreitenden Handel mit Zementklinker sind neben Überkapazitäten in einzelnen Werken vor allem Differenzen bei den Produktionskosten.<sup>13</sup>

Der Außenhandel mit Zementklinker unterliegt im Zeitverlauf größeren Schwankungen. Insgesamt ist die Handelsbilanz bei Zementklinker seit 2003 positiv. Die Klinkereinfuhren erreichten 2009 mit 9.500 t ein Minimum. Seither ist der Import von Klinker wieder angestiegen; er erreicht heute ein Niveau von 69.000 t.<sup>14</sup> Hingegen schwanken die Ausfuhren im Beobachtungszeitraum (1999 bis 2012) – ohne klar erkennbaren Trend – auf einem Niveau zwischen 0,4 und 1,1 Mio. t (vgl. Abb. 9).

Auch auf Marktstufen, die der Zementproduktion nachgelagert sind, ist Deutschland über den Außenhandel mit Bauelementen und Fertigbauteilen aus Zement sowie Transport bzw. Frischbeton mit seinen Nachbarländern verflochten. Aufgrund der speziellen Eigenschaften von Transportbeton,<sup>15</sup> aber auch aufgrund des hohen Transportgewichtes erfolgt der Versand typischerweise in der Regel über kurze Distanzen – weitaus kürzer als dies beim Transport von Zement der Fall ist. Gemessen an der heimischen Produktion im Inland ist der Außenhandel mit Transportbeton und Bauelementen aus Zement deshalb eher von geringer Bedeutung. Deutschland erzielte bei Bauelementen und Fertigbauteilen aus Zement sowie beim Transportbeton einen deutlichen Exportüberschuss. Insgesamt wurden im Jahr 2012 aus Zement hergestellte Waren im Wert von 627 Mio. € exportiert; dem standen Einfuhren in Höhe von 220 Mio. € gegenüber (vgl. Tab. 4).

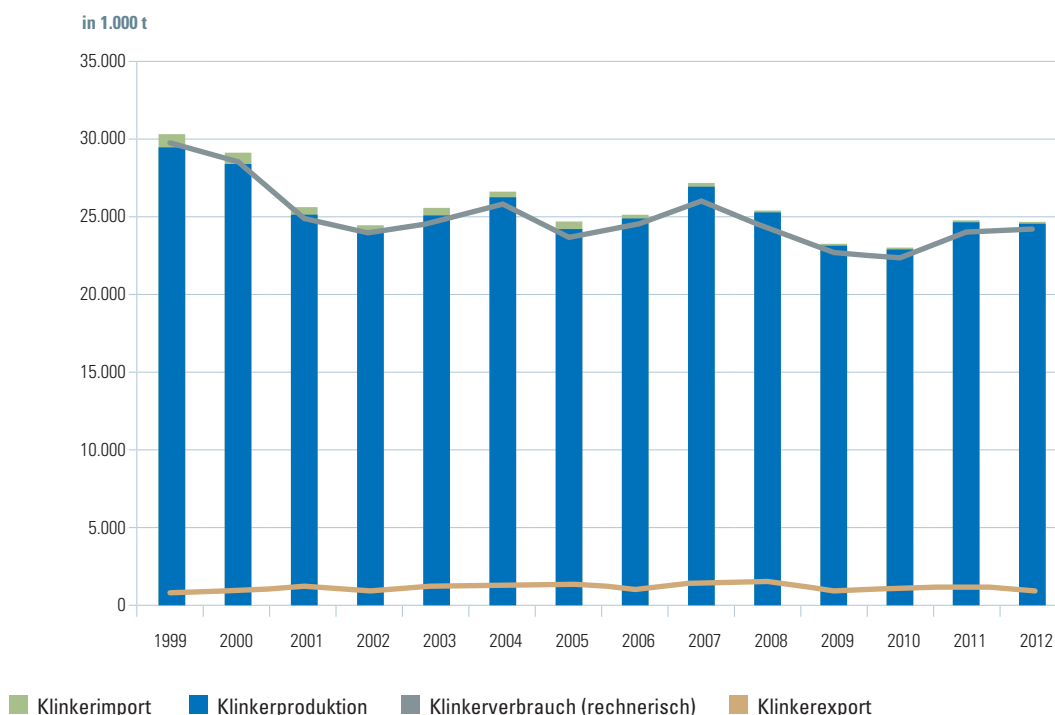
---

<sup>13</sup> Grundsätzlich ist Zementklinker leichter zu transportieren als Zement. Zementklinker kann aus diesem Grunde auch leichter über weite Distanzen, zum Teil auch zwischen Kontinenten, gehandelt werden.

<sup>14</sup> Klinker wird überwiegend aus europäischen Nachbarländern importiert. 2012 stammten nach Angaben des Statistischen Bundesamtes rund 65.500 t aus europäischen Ländern, darunter Belgien und Frankreich, auf die knapp 50% der europäischen Lieferungen entfielen. Die übrigen Klinkereinfuhren entfielen vor allem auf China (2.900 t) und Afrika (600 t). Vgl. dazu auch VDZ (2013), Zahlen und Daten 2013.

<sup>15</sup> Transportbeton wird überwiegend in Mischfahrzeugen (teilweise auch in Muldenkippern) zur Baustelle befördert. Um die Konsistenz- und Festigkeitseigenschaften des Betons nicht zu gefährden, sollen Mischfahrzeuge spätestens 90 Minuten nach der ersten Zugabe von Wasser, Fahrzeuge ohne Mischeinrichtungen bereits nach 45 Minuten vollständig entladen sein. Während des Transportes muss der Beton außerdem vor schädlichen Witterungseinflüssen (Frost, hohe sommerliche Temperaturen) geschützt werden, was den Transportradius ggf. zusätzlich begrenzt.

**Abbildung 9: Importe, Exporte und Verbrauch von Zementklinker in Deutschland**  
(1999–2012, in 1.000 Tonnen)



**Tabelle 4: Außenhandel mit Bauteilen aus Zement und Transportbeton**  
(2006–2012, in 1.000 €)

	2006	2008	2010	2012
<b>Ausfuhr</b>				
<b>Fertigbauteile aus Zement</b>	449.831	609.955	540.778	601.267
<b>Frischbeton</b>	25.313	25.373	20.258	25.587
<b>Insgesamt</b>	475.144	635.328	561.036	626.854
<b>Einfuhr</b>				
<b>Fertigbauteile aus Zement</b>	163.745	160.235	175.419	216.676
<b>Frischbeton</b>	512	3.086	1.877	3.785
<b>Insgesamt</b>	164.257	163.321	177.296	220.461
<b>Saldo<sup>*)</sup></b>				
<b>Fertigbauteile aus Zement</b>	286.086	449.720	365.359	384.591
<b>Frischbeton</b>	24.801	22.287	18.381	21.802
<b>Insgesamt</b>	310.887	472.007	383.740	406.393

Quelle: Eigene Berechnungen nach DESTATIS.  
\*) Exporte minus Importe.

## 4. Indikatoren zur Messung der Wettbewerbsfähigkeit

Um die Wettbewerbssituation der Zementindustrie in Deutschland empirisch zu messen, sind Indikatoren heranzuziehen, die belastbare Aussagen über die Veränderung der Wettbewerbsexposition erlauben, beispielsweise unter der Annahme, dass die Entlastungen der Besonderen Ausgleichsregelung eingeschränkt würden.

Zur Beurteilung der Ex-post-Wettbewerbsfähigkeit eines Wirtschaftszweiges werden typischerweise Indikatoren auf der Grundlage von Außenhandelsdaten gebildet.<sup>16</sup> Hinter der Nutzung derartiger Indikatoren steht die Überlegung, dass ein Wirtschaftszweig international wettbewerbsfähig ist, wenn es gelingt, die im Inland erzeugten Produkte ohne staatliche Subventionen im Ausland abzusetzen und dort Marktanteile zu gewinnen oder zu verteidigen. Es besteht aber auch die Möglichkeit, Wettbewerbsfähigkeit dynamisch zu messen, in dem z.B. die Kosten-Erlös-Situation einer Branche genauer beleuchtet wird. Mit Hilfe dieses Ansatzes können auch die Auswirkungen möglicher künftiger Ereignisse in die Bewertung miteinbezogen werden.

### 4.1 Ex-post-Indikatoren

Ein oft genutzter Indikator aus der Gruppe dieser Kennziffern ist der „Relative Export Advantage Index“ (RXA). Der RXA setzt den Anteil der untersuchten Warengruppe an den gesamten Ausfuhren des Landes in Relation zum Anteil der Weltausfuhr in dieser Warengruppe an den gesamten Weltexporten.<sup>17</sup> Errechnen sich RXA-Werte größer als eins, hat die Ausfuhr der betrachteten Gütergruppe in dem untersuchten Land also einen höheren Anteil als im globalen Durchschnitt. Dies wird für die Gütergruppe (bzw. den Sektor) als Wettbewerbsvorteil angesehen. Der Indikator lässt sich in gleicher Weise für die Einfuhren ermitteln; Werte über eins weisen beim „Relative Import Penetration Index“ (RMP), auf einen hohen Marktanteil der Einfuhren relativ zu anderen Wirtschaftszweigen des Landes hin. Dies kann als Hinweis auf eine niedrige Wettbewerbsfähigkeit der Gütergruppe bzw. des Sektors interpretiert werden. Der Indikator „Relative Trade Advantage Index“ (RTA) berücksichtigt sowohl die Exporte als auch die Importe, und deutet, wenn er einen positiven Wert annimmt, auf Wettbewerbsvorteile des entsprechenden Sektors hin.<sup>18</sup>

Für die Zementindustrie in Deutschland errechnen sich auf Basis der dargestellten Indikatoren Werte, die überwiegend auf Wettbewerbsvorteile im internationalen Handel hinweisen: Zwar weist der RXA in den vergangenen zehn Jahren auch Werte kleiner als eins auf (2012 lag der RXA bei 0,82), für den RMP errechnen sich jedoch Werte, die durchgängig unter eins liegen (2012: 0,45). Der RTA-Wert im Jahr 2012 liegt bei 0,37.

<sup>16</sup> Einzelheiten zu den gebräuchlichsten statischen Ex-post-Indikatoren zur Messung der Wettbewerbsfähigkeit vgl. Froberg, K., Hartmann, M (1997), Comparing Measures of Competitiveness. IAMO Discussion Paper No. 2, Halle.

<sup>17</sup> Er wird nach folgender Formel berechnet:

$$RXA_{ij} = \frac{\frac{x_{ij}}{\sum_{1,l \neq j} x_{il}}}{\frac{\sum_{k,k \neq i} x_{kj}}{\sum_{k,k \neq i} \sum_{1,l \neq j} x_{kl}}} \quad \text{mit } x = \text{Exporte; } i, k = \text{Gütergruppen/Sektoren und } j, l = \text{Regionen.}$$

<sup>18</sup> Er berechnet sich wie folgt:  $RTA_{ij} = RXA_{ij} - RMP_{ij}$ .



Die so genannte Handelsintensität zählt ebenfalls zur Gruppe der Ex-Post-Indikatoren. Ziel ist es auch hier, wie beim RXA-Index, die Wettbewerbsintensität einer Branche anhand von Außenhandelsdaten zu bestimmen. Die Handelsintensität ist definiert als das Verhältnis aus der Summe von Exporten und Importen (Handelsvolumen) und dem gesamten Angebot im Inlandsmarkt, also der inländischen Produktion zuzüglich der Importe:

$$(1) \text{ Handelsintensität} = \frac{\text{Wert der Importe} + \text{Wert der Exporte}}{\text{Produktionswert} + \text{Wert der Importe}}$$

Grundsätzlich kann der Indikator Handelsintensität auf der Basis monetärer Größen oder, sofern ausreichende statistische Informationen vorliegen, mit Hilfe physischer Mengengrößen (z.B. in Mio. Tonnen) berechnet werden. Monetäre Größen bieten den Vorteil, dass im Indikator Handelsintensität Unterschiede in der Wertschöpfungsintensität mitberücksichtigt werden können. Die Handelsintensität nimmt Werte zwischen null und eins an. Dabei bedeutet ein Wert von null „keinen Außenhandel“ und ein Wert von eins „keine heimische Produktion“.

Die Handelsintensität wurde als ein möglicher Indikator bereits im Rahmen der EU-Emissionshandelsrichtlinie zur Bewertung des „Carbon-leakage“-Risikos von Industriesektoren genutzt. Dazu sieht die Richtlinie für abwanderungsgefährdete Wirtschaftszweige für die dritte Handelsperiode ab 2013 die Möglichkeit der Fortführung einer kostenlosen Zuteilung von Emissionszertifikaten auf Basis anspruchsvoller Produktbenchmarks vor. Voraussetzung für die Einstufung eines Sektors als „carbon-leakage“-gefährdet ist u.a. der Nachweis einer Handelsintensität mit Drittstaaten über 10% (in Kombination mit einem Anstieg der emissionshandelsbedingten Kosten um mehr als 5%) oder eine besonders hohe potenzielle CO<sub>2</sub>-Kostenbelastung (>30% bezogen auf die Bruttowertschöpfung des Sektors).

In der aktuellen politischen Diskussion um die zukünftige Ausgestaltung des EEG bzw. die Kriterien zur Entlastung stromintensiver Unternehmen von der EEG-Umlage wird von einigen Akteuren gefordert, bei der Gewährung der Besonderen Ausgleichsregel einen Bezug zur Handelsintensität herzustellen. Auf diese Weise – so die Befürworter des Wettbewerbsindikators Handelsintensität – könnten Mitnahmeeffekte bei der Privilegierung stromintensiver Unternehmen vermieden werden.

Hierbei ist zu berücksichtigen, dass es sich bei der EEG-Umlage um eine rein nationale Zusatzbelastung handelt. Dementsprechend stellt auch die Besondere Ausgleichsregel lediglich einen Nachteilsausgleich für deutsche stromintensive Unternehmen gegenüber inner- und außereuropäischen Wettbewerbern dar. Ohne Entlastungsregelung würden die Zusatzkosten durch die EEG-Umlage (5,28 ct/kWh in 2013 bzw. 6,24 ct/kWh in 2014) beim Produktionsfaktor Strom demzufolge nur die Zementproduktion bzw. Werke in Deutschland betreffen und wie Abbildung 6 (S. 17) zeigt, den durchschnittlichen Strompreis für die Zementindustrie fast verdoppeln.

Berechnet man vor diesem Hintergrund für den Ex-post-Zeitraum von 2008 bis 2012 die monetäre Handelsintensität der deutschen Zementindustrie gegenüber dem Ausland, ergibt sich folgender empirischer Befund: Im Durchschnitt über die letzten fünf Jahre lag die wertmäßige Handelsintensität der deutschen Zementindustrie bei etwa 30% (vgl. dazu im Einzelnen Tab. 3 im Kapitel 3.1).

#### 4.2 Schwachstellen des Indikators Handelsintensität

Die Handelsintensität verdichtet Außenhandelsdaten zu einem Indikator, um die internationale Wettbewerbsfähigkeit zu beschreiben. Allerdings ist die Verwendung der Handelsintensität zur Beantwortung der Frage, inwieweit die Unternehmen der deutschen Zementindustrie bzw. anderer Branchen einem intensiven internationalen Wettbewerb ausgesetzt und daher auf die Entlastungen der Besonderen Ausgleichsregelung angewiesen sind, mit einer Fülle von Interpretationsschwierigkeiten verbunden:

- Die Handelsintensität ist – wie alle anderen auf der Grundlage von Außenhandelsdaten skizzierten Kennziffern auch – ein statischer Ex-post-Indikator (keine Abbildung von Trends). Veränderungen der zukünftig zu erwartenden Wettbewerbsposition, die auf Kostenimpulsen basieren, können mit Hilfe dieser statischen Kennziffer nicht analysiert werden. Dazu zählt insbesondere auch der Effekt einer möglichen Vollbelastung mit der EEG-Umlage für stromintensive Unternehmen. Faktoren, wie die Produktion, die Importe oder die Exporte, die die Handelsintensität beeinflussen, hängen maßgeblich von der Kostensituation der Unternehmen im Inland ab. Verschlechtert sich die relative Kostenposition im Verhältnis zu ausländischen Wettbewerbern, gehen Expansionschancen (bzw. Marktanteile) in ausländischen Märkten verloren und der Wettbewerb mit internationalen Konkurrenten im heimischen Markt nimmt zu.
- Veränderungen der Handelsintensität eines Wirtschaftszweiges im zeitlichen Verlauf sind nicht allein Ausdruck einer Verbesserung oder Verschlechterung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit, sie können vielmehr auch vom intrasektoralen Strukturwandel beeinflusst sein. Die Veränderung der Produktpalette eines Sektors (unterschiedliche Zementsorten) kann für sich genommen zu einer Erhöhung oder Verminderung des Wertes der Exporte, Importe oder des Produktionswertes führen. Nachfragebedingte Umschichtungen im Produktionsprogramm hängen nicht allein von den Preisen, sondern auch von Qualitätsanforderungen der Verbraucher, Veränderungen der Baunormen usw. ab.
- Im Gegensatz zum Indikator Kosten-Erlös-Situation können mit dem Indikator Handelsintensität auskömmliche Margen nicht berücksichtigt werden. Diese sind jedoch die Voraussetzung dafür, dass die Zementunternehmen hierzulande einen nachhaltigen Wettbewerbsvorteil etablieren, langfristig in den Standort Deutschland investieren und Wachstum sowie Arbeitsplätze sichern.
- Eine hohe Handelsintensität, wie sie für außenhandelsintensive Wirtschaftszweige typisch ist, ist für sich allein genommen kein Indikator, der eine Verschlechterung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit anzeigt. Sofern höhere Stromkosten ohne nennenswerte Marktanteilsverluste im Preis weitergewälzt werden können, besteht kaum die Notwendigkeit, die EEG-Umlage für diese Branche zu begrenzen.
- Die Handelsintensität weist im zeitlichen Verlauf Bewertungsprobleme auf, weil der Außenhandel Schwankungen der Wechselkurse unterliegen kann. Ein niedriges Exportniveau kann in Zeiten der Unterbewertung der Währung zu Unterschätzungen führen. Umgekehrt kann ein hohes Ausfuhrniveau das Resultat einer Höherbewertung der Währung sein, ohne dass sich dahinter eine im internationalen Vergleich günstige Entwicklung beispielsweise der (Strom-) Kosten oder andere Wettbewerbsvorteile der heimischen Zementproduktion verbergen.
- Auf der Ebene einzelner Wirtschaftszweige erfasst die Handelsintensität außerdem nur die Außenhandelsposition einer mehr oder weniger homogenen Gütergruppe (Zement). Die Wettbewerbsposition eines Wirtschaftszweiges kann sich aber auch aufgrund zusätzlicher Exporte oder Importe auf vor- und nachgelagerten Ebenen verändern. Beispielsweise führt die zusätzliche Ausfuhr von Betonzeugnissen, z.B. Fertigbauteilen aus Beton, zu einer Verringerung der Handelsintensität für die Zementindustrie, weil sich die dazu benötigte Produktion von Zement im Inland erhöht, die Ausfuhr (etwa Betonfertigteile) aber in einem anderen Sektor erfasst wird. Die Handelsintensität zeigt in diesem Fall eine Verschlechterung der Wettbewerbsfähigkeit an, obwohl die Exportstärke insgesamt gesehen zugenommen hat.

- Umgekehrt verschärft ein zusätzlicher Import von Produkten, die aus Zement hergestellt wurden, die Wettbewerbssituation der Zementindustrie im Inland. Die heimische Produktion verringert sich aufgrund der Substitution nachgelagerter Zementzeugnisse durch die Einfuhr dieser Waren. Die Handelsintensität nimmt in diesem Beispiel zu, da sich die Produktion im Nenner der Kennziffer verringert. Allerdings wird die Verschärfung der Wettbewerbsposition, die der Anstieg der Handelsintensität anzeigt, tendenziell unterschätzt. Eine direkte Steigerung der Importe (im typischerweise kleineren Nenner) um die gleiche Menge hat nur die Erhöhung des Zählers um diesen Betrag zur Folge; der Nenner bleibt gleich, weil die Produktion um den Betrag der Importe sinkt.

#### 4.3 Dynamische Indikatoren – Kosten-Erlös-Situation

Entscheidend für die Beantwortung der Frage, inwieweit die Zementindustrie auch in Zukunft auf die Entlastungen der Besonderen Ausgleichsregelung bzw. grundsätzlich auf wettbewerbsfähige Strompreise angewiesen ist, ist das Potenzial der Zementindustrie, sich im Wettbewerb trotz schlechterer Rahmenbedingungen auf dem Faktormarkt (höherer Strompreis durch Wegfall der Privilegierung) zu behaupten.

Maßgeblich für die Behauptung im Wettbewerb ist die Kosten-Erlös-Situation der Unternehmen, die im Wesentlichen den Zusammenhang zwischen den Erlösen (Umsätzen) und den bei der Produktion anfallenden Kosten empirisch erfasst. Kosten- und Erlösszenarien dienen in Unternehmen nicht nur der Bewertung des Ist-Zustandes, vielmehr können mit ihnen Aussagen darüber getroffen werden, wie sich Veränderungen der Kosten- oder Leistungsstruktur auf die zukünftige Wettbewerbssituation auswirken können.

Konkret berücksichtigt die Analyse der Kosten-Erlös-Situation, die sich im Fall einer Erhöhung der Strompreise durch die Aufhebung der Privilegierungstatbestände des EEG 2012 einstellen würde, dabei wichtige Potenzialfaktoren (steigende Strompreise, begrenzte technisch-wirtschaftliche Möglichkeiten zur weiteren Reduzierung des spezifischen Stromeinsatzes bei der Zementproduktion) und erlaubt es, die sich abzeichnenden Effekte der Strompreissteigerungen auf die Wettbewerbsfähigkeit umfassender zu beleuchten.

Einfache Lösungsansätze, wie z.B. der Indikator Handelsintensität, blenden hingegen sämtliche Potenzialaspekte aus und führen zu einer verzerrten Wahrnehmung der tatsächlichen Wettbewerbsexposition der Zementindustrie unter veränderten preislichen Rahmenbedingungen in der Zukunft.

#### Übersicht: Bewertungsmatrix Wettbewerbsindikatoren

Kriterium	Handelsintensität	Kosten-Erlös-Situation
dynamischer Indikator, Zukunftsbetrachtungen und alternative Betrachtung von Szenarien möglich	nein	ja
intra-sektoraler Strukturwandel wird adäquat berücksichtigt	nein	ja
nachhaltige Margen werden berücksichtigt	nein	ja
unterschiedliche Kostenüberwälzungsmöglichkeit der Branchen wird berücksichtigt	nein	ja
Bewertungsprobleme: zeitliche Veränderungen sind leicht interpretierbar	nein	ja
einfache empirische Berechnung mit Hilfe amtlicher Statistiken auf der Ebene von Sektoren	ja	nein

## 5. Auswirkungen eines „Stromkostenschocks“ auf die deutsche Zementindustrie

Unternehmen der Zementindustrie werden bereits von Beginn an aufgrund ihrer hohen Stromintensität durch die Besondere Ausgleichsregelung weitgehend von der EEG-Umlage entlastet. Dieser Schutzmechanismus leistet damit einen wichtigen Beitrag, um die Wettbewerbsfähigkeit der stromintensiven Zementherstellung in Deutschland im Wettbewerb mit Standorten außer- und innerhalb der EU, die nicht von der EEG-Umlage betroffen sind, zu erhalten. Im Falle der Einschränkung oder des Wegfalls der Besonderen Ausgleichsregelung würde daher ein unverzichtbarer Nachteilsausgleich für die Unternehmen wegbrechen, die Stromkosten würden sich massiv erhöhen.

Um die potenziellen Auswirkungen eines Verlusts der EEG-Entlastung für die Zementindustrie zu analysieren, müssen die speziellen Einsatzbedingungen für elektrische Energie sowie das bereits erreichte hohe Stromeffizienzniveau im Zementherstellungsprozess berücksichtigt werden. Ohnehin ließe sich der Stromverbrauch in kapitalintensiven Branchen wie der Zementindustrie auf kurze Sicht kaum verringern, da Stromeinsparungen nur sehr langfristig über die Investitionsentscheidungen und nur im Rahmen der eng begrenzten technischen Potenziale möglich sind. Vor diesem Hintergrund ist zu erwarten, dass sich die Strompreisimpulse, die mit dem Wegfall der EEG-Entlastungen verbunden wären, vollständig in einer Steigerung der Stromkosten niederschlagen würden.

### 5.1 Kostenbelastung der deutschen Zementindustrie und Wettbewerbseffekte ohne Privilegierung bei der EEG-Umlage

In diesem Zusammenhang sind zwei Szenarien zu unterscheiden, die die Höhe der EEG-Umlage für nichtprivilegierte Letztverbraucher beeinflussen. Geht man davon aus, dass die Besondere Ausgleichsregelung für alle stromintensiven Unternehmen gekippt wird (Szenario 1), so hätte dies zur Folge, dass die Kosten des EEG gleichmäßiger auf alle Stromverbraucher verteilt würden. Die EEG-Umlage für nichtprivilegierte Letztverbraucher würde insgesamt etwas geringer ausfallen als im Referenzfall (Status quo: Besondere Ausgleichsregelung nach EEG 2012).<sup>19</sup>

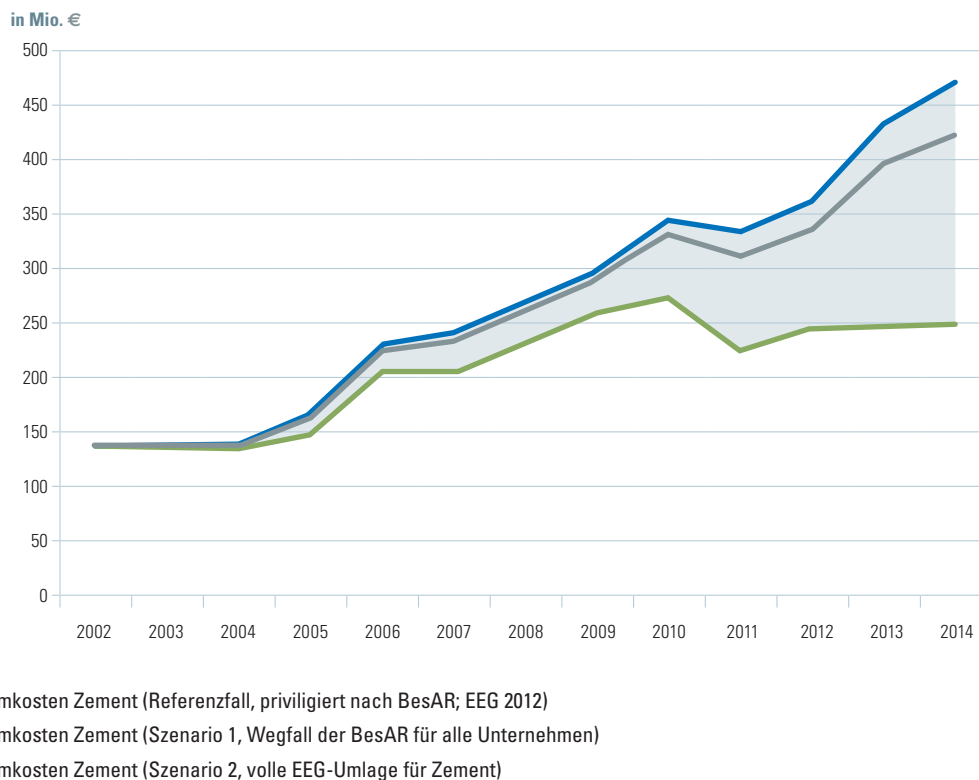
Hingegen hätte die Aufhebung der Besonderen Ausgleichsregelung allein für die Zementindustrie keine nennenswerte Minderung der EEG-Umlage für nichtprivilegierte Letztverbraucher zur Folge (Szenario 2). Dafür würden die Stromkosten bei der Zementproduktion durch den Wegfall der Entlastungen beachtlich ansteigen bzw. sich fast verdoppeln.

Abbildung 10 zeigt, dass sich die Stromkosten von knapp 250 Mio. € im Jahr 2013 durch den Wegfall der Privilegierung allein für die Zementindustrie um zusätzliche 220 Mio. € erhöhen könnten (Szenario 2). Selbst wenn die Besondere Ausgleichsregelung für alle Wirtschaftszweige (Szenario 1) außer Kraft gesetzt würde und die EEG-Umlage insgesamt niedriger ausfiele, kämen auf die Zementindustrie Zusatzkosten in Höhe von 174 Mio. € zu. Diese Stromkostensteigerungen entsprächen im Vergleich zum Status quo einer prozentualen Zunahme der Stromkosten um 88% (bei voller Belastung der Zementhersteller mit der EEG-Umlage) bzw. 69% (wenn die Besondere Ausgleichsregelung insgesamt wegfallen würde).

<sup>19</sup> Die EEG-Umlage berechnet sich vereinfacht gesprochen aus der Differenz zwischen den Förderkosten (in erster Linie EEG-Vergütungszahlungen) und Erlösen (Vermarktung der eingespeisten EEG-Strommengen durch die Netzbetreiber), die auf die Endverbraucher umgelegt werden. Überschlägige Rechnungen zeigen, dass die vollständige Einbeziehung aller privilegierten Strommengen aus der Besonderen Ausgleichsregelung die EEG-Umlage für 2014 um bis zu 1,24 ct/kWh reduzieren könnte. Vgl. dazu Ökolinstitut (2013), EEG-Umlage und die Kosten der Stromversorgung für 2014. Eine Analyse der Trends, Ursachen und Wechselwirkungen.

Die Zusatzkosten, die der deutschen Zementindustrie in 2014 durch einen Wegfall der Besonderen Ausgleichsregel im ungünstigsten Fall drohen, würden zu einem Anstieg der Stromkosten an der Bruttowertschöpfung der Branche von derzeit rund 25% auf dann ca. 50% führen. Dies entspräche in der Summe einer Zusatzbelastung pro Arbeitsplatz und Jahr von rund 30.000 €.

**Abbildung 10: Stromkosten der deutschen Zementindustrie  
(mit und ohne Privilegierung bei der EEG-Umlage)  
(2002–2014, in Mio. €)**



- Stromkosten Zement (Referenzfall, privilegiert nach BesAR; EEG 2012)
- Stromkosten Zement (Szenario 1, Wegfall der BesAR für alle Unternehmen)
- Stromkosten Zement (Szenario 2, volle EEG-Umlage für Zement)

Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben des VDZ.

Ein Aufschlag von 6,24 ct/kWh auf den Strompreis (Szenario 2) würde in 2014 bei der Produktion Mehrkosten von etwa 7 €/t Zement bzw. eine Verringerung des Absatzradius über die Straße – bei Transportkosten per Lkw in Höhe von 0,08 €/tkm<sup>20</sup> – um ca. 90 km bedeuten. Zement kann über größere Distanzen mit dem Schiff oder der Bahn befördert werden, deren Transportkosten bis zu 50% bzw. 25% unter den Kosten für den Transport mit dem Lkw liegen. Für den „Modal Split“ der deutschen Zementindustrie (2008: 82% Lkw, 4% Schiff, 8% Bahn und 6% kombinierter Verkehr) ergeben sich überschlägig gerechnet Transportkosten im Mittel von 0,07 €/tkm. Für das Jahr 2014 folgt daraus eine Verringerung des mittleren Absatzradius um etwa 100 km. Für Werke, die an Flüssen liegen und über Binnenhäfen erreichbar sind, würde sich der Absatzradius um deutlich mehr als 100 km reduzieren.

Die Aufhebung bzw. Aufweichung des Transportkostenschutzes durch eine zusätzliche Kostenbelastung in o.g. Höhe dürfte sich einerseits unmittelbar im Niveau der Exporte grenznaher deutscher Zementstandorte ins Ausland niederschlagen. Umgekehrt erlauben gestiegene Produktionskosten im Inland Importeuren von Zement den Versand auch über eine entsprechend größere Distanz. Die im Binnenland gelegene Zementproduktion ist hingegen von Strompreis-

<sup>20</sup> Sustain Consult (2010), Nachhaltige Transport- und Logistikketten, S. 3.

steigerungen weniger stark bzw. zunächst mittelbar betroffen (Anbieter, die an der Grenze ihres Absatzgebietes liegen, sind ebenfalls von Strompreiserhöhungen betroffen). Gleichwohl dürfte eine unmittelbare Gefährdung grenz- und küstennaher Produktionsstandorte durch einen „Stromkostenschock“ mittel- und langfristig auch die Wettbewerbsfähigkeit weiter im Binnenland liegender Werke beeinträchtigen. Dies gilt in besonderem Maße für Werksstandorte mit Anschluss an Binnenhäfen, die über den Wasserweg bereits heute im Wettbewerb exponiert sind.

Es ist zu erwarten, dass die skizzierten Kostenimpulse von den Unternehmen der Zementindustrie nicht im Preis weitergegeben werden können. Grundsätzlich ist eine Überwälzung der Zusatzkosten aus Strompreiserhöhungen auf nachgelagerte Sektoren nur in Märkten möglich, die beispielsweise durch Marktzutrittsbeschränkungen, Formen von Marktregulierung oder spezielle Produktdifferenzierungen und -qualitäten vor Wettbewerb geschützt sind. Bei den Absatzmärkten der Zementindustrie, die (wie viele energieintensive Grundstoff- u. Produktionsgüterbranchen) in einem weitgehend standardisierten Produktionsverfahren ein homogenes Massenprodukt erzeugt und unter den Bedingungen des Weltmarktes anbietet, liegen diese Voraussetzungen nicht vor. Der Wettbewerb findet in erster Linie über den Preis statt. Insofern wirken sich Zusatzbelastungen bei den Produktionskosten vor allem beim Faktor Energie direkt auf die Wettbewerbsposition aus.

Insofern würde ein vollständiger Wegfall der EEG-Entlastungen für die deutsche Zementindustrie bzw. die damit verbundene zusätzliche Stromkostenbelastung zu massiven Wettbewerbsnachteilen gegenüber Zementanbietern aus Drittländern führen. In dieser Situation sind – je nach zusätzlicher Kostenbelastung – langfristige Kapazitätsanpassungen (im Rahmen fortwährender Investitionsentscheidungen) bis hin zu kurzfristigen Produktionseinschränkungen und -stilllegungen möglich. In beiden Fällen ist der Verlust von Beschäftigung die unausweichliche Folge.<sup>21</sup>

## 5.2 Kurzfristige Effekte eines „Stromkostenschocks“ auf die deutsche Zementindustrie

Energie- und kapitalintensive Branchen wie die Zementindustrie sind per se durch ein nahezu fixes Verhältnis von Energieverbrauch und Kapitaleinsatz charakterisiert. Insofern ist mit kurzfristigen Produktionseinschränkungen immer dann zu rechnen, wenn der Erlös aus dem Verkauf der Produkte nicht mehr ausreicht, um die variablen Kosten zu decken bzw. der Deckungsbeitrag negativ wird. Mit anderen Worten: Sobald die variablen Kosten über die Verkaufserlöse nicht mehr erwirtschaftet werden können, erfolgt auch keine (anteilige) Deckung der Kapitalkosten (Verlustminimierung). Die Aufrechterhaltung der Zementproduktion lohnt sich folglich nicht mehr, mit dem Ergebnis, dass der Betrieb kurzfristig eingestellt wird.

Um dieses Entscheidungskriterium, d.h. die Kosten-Erlös-Situation, für die vorliegende Studie zu nutzen, ist eine Gegenüberstellung der variablen, von der Produktionsmenge abhängigen Kosten (Kosten für Energie, Roh- und Hilfsstoffe sowie Arbeit<sup>22</sup> vgl. dazu Tab. 1) in der Zementindustrie inklusive des erzielten Umsatzes einerseits und andererseits der drohenden Zusatzkosten durch den potenziellen Wegfall der Privilegierungstatbestände im EEG notwendig.<sup>23</sup>

<sup>21</sup> Die Verlagerung von Produktionsstandorten erfolgt im Rahmen langfristiger Investitionsentscheidungen. Dabei spielen nicht allein die Kosten der Zementproduktion, sondern zweifellos auch die Einschätzung zukünftiger Absatzmärkte eine Rolle. Einzelheiten dieses Kalküls können im Rahmen dieser Studie nicht näher beleuchtet werden. Sie dürften angesichts der zunehmenden Globalisierung der Märkte auch ohne Zusatzbelastungen im Strompreis bzw. ohne die Kosteneffekte im Rahmen der Versteigerung von CO<sub>2</sub>-Emissionsrechten von Bedeutung sein.

<sup>22</sup> Arbeit ist für die Zementunternehmen ein quasifixer Faktor, d.h. es fallen fixe Lohn- u. Gehaltszahlungen unabhängig davon an, wie viele Stunden die Mitarbeiter tatsächlich arbeiten. Im Rahmen der Deckungsbeitragsrechnung ist der Faktor Arbeit allerdings als variabel einzustufen, da im Falle von Betriebsstilllegungen die Arbeits- ebenso wie die Energie- und Rohstoffkosten entfallen, der Kapitaldienst für die Produktionsanlagen hingegen bestehen bleibt.

<sup>23</sup> Die amtliche Kostenstruktur-Statistik, Fachserie 4 Reihe 4.3 hält diese Informationen bereit.

Für das Jahr 2011 errechnet sich aus Tabelle 1 ein Deckungsbeitrag in Höhe von 187 Mio. € (Umsatz von 2.525 Mio. € minus die Kosten für Energie von 473 Mio. €, Roh- und Hilfsstoffe von 671 Mio. €, Arbeit von 444 Mio. € und sonstige Kosten von 751 Mio. €), der einen Teil der fixen Kosten der Zementindustrie deckt. Der Deckungsbeitrag unterliegt je nach Preisentwicklung auf den Beschaffungs- und Absatzmärkten sowie in Abhängigkeit von der Absatzentwicklung der Branche Schwankungen. Nach Angaben der amtlichen Kostenstrukturerhebungen schwankte der Deckungsbeitrag in den vergangenen 10 Jahren zwischen einem negativen Tiefstwert von 87 Mio. € (2003) und Höchstwerten von 304 Mio. € (2008). Im Durchschnitt erzielte die Zementindustrie einen Deckungsbeitrag von 140 Mio. € (2002 bis 2011).

Stellt man diesem Durchschnittswert die zu erwartenden Kostensteigerungen aus der Vollbelastung mit der EEG-Umlage (2013: + 184 Mio. €, 2014: + 220 Mio. €) gegenüber, so zeigt sich, dass die Zementindustrie bei einem Wegfall der Entlastungen aus der Besonderen Ausgleichsregelung ihre Produktion am Standort Deutschland vollständig aufgeben müsste.<sup>24</sup>

Die Berechnungen zum Deckungsbeitrag lassen darüber hinaus erkennen, dass die Zementindustrie ab Strompreissteigerungen von 38 €/MWh (bezogen auf den durchschnittlichen Deckungsbeitrag von 140 Mio. €) bzw. knapp 50 €/MWh (wenn man den Deckungsbeitrag des Jahres 2011 zugrunde legt) nicht mehr in der Lage ist, die variablen Produktionskosten zu decken. Aktuelle Studien zeigen weiter, dass die möglichen Entwicklungen der EEG-Umlage (unter Berücksichtigung alternativer Ausbaupfade der erneuerbaren Energiequellen, der Stromnachfrage und des Großhandelspreises für Strom an der EEX) unter der Prämisse, dass die Strompreisentlastungen der Besonderen Ausgleichsregelung entfallen, auch in Zukunft keine Verbesserung der Kosten-Erlös-Situation erwarten lassen.<sup>25</sup>

Allerdings geht die vorliegende Betrachtung vereinfachend davon aus, dass die Zementindustrie als Ganzes die erhöhten Stromkosten nicht an ihre Endkunden überwälzen kann. Diese Voraussetzungen sind in der deutschen Zementindustrie nicht für alle Werke gleichermaßen gegeben. Vielmehr hängen die Möglichkeiten zur Kostenüberwälzung von der konkreten Definition bzw. Abgrenzung des relevanten Marktes ab. Typischerweise findet der Handel mit Zement aufgrund der vergleichsweise hohen Transportkosten zumindest per Lkw in einem Umkreis von etwa 250 km um den Produktionsstandort statt.

<sup>24</sup> Trotz der sektoralen Differenzierung lässt sich diese Aussage nicht ohne Weiteres auf einzelne Unternehmen und Werke übertragen, da an Standorten der Zementindustrie je nach Produktionspalette unterschiedlich stromintensive Verfahren angewandt und miteinander kombiniert werden. Hinzu kommt, dass die Kostenstrukturen der Werke je nach Standort voneinander abweichen. Beispielsweise erfolgt die Zementherstellung an Standorten mit bereits abbeschriebenen Anlagen typischerweise wirtschaftlicher als in neuen Zementanlagen, die trotz ihrer Effizienzvorteile hohe Kapitalkosten verursachen. Andererseits weisen ältere Produktionsstandorte i.d.R. höhere variable Kosten auf. Angesichts dieser Unterschiede ist zu vermuten, dass ein Teil der Werke, deren variable Kosten noch durch die Umsatzerlöse gedeckt werden, ihre Produktion auch unter diesen Prämissen nicht unmittelbar einstellen müsste.

<sup>25</sup> In einer Kurzstudie hat das EWI mögliche Entwicklungen der EEG-Umlage zur Förderung der Erneuerbaren Energien bis 2018 in drei Szenarien analysiert. Das Referenzszenario bildet hinsichtlich wichtiger Einflussfaktoren wie Stromnachfrage, Ausbaupfad oder Stromgroßhandelspreis den aktuellen Trend auf der Grundlage der bestehenden Gesetzeslage ab. Die Szenarien „niedrig“ und „hoch“ zeigen mögliche Bandbreiten der Entwicklungen auf. Die EEG-Umlage steigt in allen drei Szenarien der EWI-Studie bis 2018 (gegenüber 2012) weiter an. Nur bei starkem Ausbau der erneuerbaren Energiequellen (Szenario „hoch“) ist aufgrund des Merit-Order Effektes mit einem Rückgang der Großhandelspreise zu rechnen. Einzelheiten vgl. EWI (2012), Mögliche Entwicklung der Umlage zur Förderung der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz bis 2018. Internet: [http://www.ewi.uni-koeln.de/fileadmin/user\\_upload/Publikationen/Studien/Politik\\_und\\_Gesellschaft/2012/Moegliche\\_Entwicklung\\_der\\_EEG-Umlage\\_bis\\_2018\\_INSM.pdf](http://www.ewi.uni-koeln.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/Studien/Politik_und_Gesellschaft/2012/Moegliche_Entwicklung_der_EEG-Umlage_bis_2018_INSM.pdf) (Abrufdatum: 27.08.2013).

Bei der Interpretation dieses Befundes sollte jedoch berücksichtigt werden, dass Zement u.a. mit dem Schiff aufgrund der vergleichsweise niedrigen Transportkosten wirtschaftlich sehr viel weiter transportiert werden kann als per Lkw. Insbesondere Zementunternehmen, deren Werke geografisch in Grenz- oder Küstennähe zu europäischen Nachbarländern liegen oder einen Zugang zu Binnen- oder Seehäfen aufweisen, sind in ihrem räumlich relevanten Markt dem ausländischen Wettbewerb daher direkt ausgesetzt. Für diese Produktionsstandorte sind die Voraussetzungen dafür, höhere Stromkosten an die Endkunden weiterzugeben, grundsätzlich nicht gegeben. Gleichzeitig unterliegen die Absatzmärkte der Zementwerke im Binnenland (wenn große Distanz zu Binnenhäfen oder Güterbahnhöfen besteht) zwar einem gewissen Transportkostenschutz, der Preisüberwälzungen auf die Endkunden zulassen könnte. Die Transportkosten schotten den Markt aber auch für diese weniger exponierten Werksstandorte im Binnenland nicht gänzlich von europäischen Wettbewerbern ab.

Legt man eine Entfernung von ca. 100 km zur Grenze zugrunde (vgl. dazu Abschnitt 5.1 dieser Studie), um die Zementstandorte zu identifizieren, deren räumlich relevante Marktabgrenzung sich mit grenznahen Produktionsstandorten im Ausland überschneidet, ergibt sich überschlägig gerechnet folgendes Bild: Zementwerke in Grenznähe sowie Werke mit internationalem Handel erzeugen derzeit rund 14 Mio. t Klinker. Das entspricht bei einem Klinkerfaktor von 0,73 t Klinker/t Zement einer Zementproduktion von 19,2 Mio. t, die durch höhere Stromkosten im Falle einer Streichung der Besonderen Ausgleichsregelung bedroht wäre (darin enthalten ca. 6,3 Mio. t Zementausfuhren).<sup>26</sup>

Kurzum: Durch die Aufhebung der Privilegierung im Rahmen der Besonderen Ausgleichsregelung des EEG wäre hierzulande eine Zementproduktion von rund 57% direkt gefährdet (Berechnungsgrundlage Klinkerproduktion 2012: 24,6 Mio. t). Wie oben dargestellt, wären unter dieser Voraussetzung bereits kurzfristig Produktionseinschränkungen bis hin zu Betriebsstillegungen zu erwarten.

---

<sup>26</sup> Die Zementproduktion lag 2012 bei 32,4 Mio. t. Nach dieser Berechnungsgrundlage wären sogar rund 59% der Zementproduktion in ihrer Wettbewerbsfähigkeit bedroht. Als Berechnungsgrundlage für die bedrohte Zementproduktion und die weiteren Analysen dient in dieser Studie die vorsichtigere Schätzung auf Basis der Klinkerproduktion.



## 6. Volkswirtschaftliche Effekte eines „Stromkostenschocks“ in der deutschen Zementindustrie

### 6.1 Input-Output-Analyse

Eine Stilllegung der Zementproduktion in Deutschland in der Größenordnung von 57% infolge des Wegfalls der EEG-Entlastungen für die Zementindustrie bliebe nicht ohne (negative) Auswirkungen auf die Gesamtwirtschaft. Hintergrund ist, dass die Zementindustrie als kapitalintensive Anlagenindustrie in enger Verbindung mit vor- und nachgelagerten Wertschöpfungsstufen steht, die durch einen Verlust des Großteils der deutschen Zementproduktion nachhaltig beeinträchtigt würden.

Die gesamtwirtschaftlichen Effekte, die von der Zementproduktion am Standort Deutschland insgesamt ausgehen, lassen sich grundsätzlich auf drei Wirkungskanäle zurückführen:

- Die Zementindustrie beschäftigte in 2012 durchschnittlich 7.371 Mitarbeiter. Auf diese Beschäftigten entfiel eine Brutto-Entgeltsumme in Höhe von ca. 344 Mio. €, die nach Abzug der Sozialabgaben, Lohn- und Einkommenssteuern, Verbrauchssteuern und der Sparquote in den betrachteten Regionen nachfragewirksam werden.<sup>27</sup>
- Nicht nur zur Gewinnung der Rohmaterialien, sondern auch für das Brennen und Mahlen des Zementklinkers sowie schließlich zur Vorbereitung des Zementversands benötigt die Zementindustrie laufend Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe (Vorleistungen) wie beispielsweise Brennstoffe, mineralische Zuschlagstoffe und Zementhilfsstoffe (chemische Erzeugnisse), Küchen- und Kantinenwaren, Verpackungsmaterial und Transportleistungen<sup>28</sup> usw., die von anderen Wirtschaftszweigen zugeliefert werden. Im Durchschnitt der Jahre 2007 bis 2011 hat die Zementindustrie jährlich Vorleistungen in Höhe von 1,8 Mrd. € überwiegend aus dem Inland bezogen. Die Vorleistungsnachfrage induziert positive Wertschöpfungsbeiträge in den Zulieferbranchen und sichert dort direkt eine entsprechende Beschäftigung.
- Ein ähnlicher Effekt entfaltet sich über die Nachfrage nach Investitionsgütern. Neben den laufenden Betriebsausgaben investiert die Zementindustrie jährlich etwa 180 Mio. € (Durchschnittswert 2007 bis 2011) in den Erhalt, aber auch die Erneuerung ihrer Produktionsstätten bzw. in Verfahrensoptimierungen und steigert so die Effizienz des gesamten Prozesses. Die damit verbundene Nachfrage löst unmittelbare Wirtschaftsaktivitäten in den investitionsgüterliefernden Branchen (Maschinenbau, Elektrotechnik usw.) aus.

Es liegt auf der Hand, dass die skizzierten direkten Effekte, die unmittelbar auf die unternehmerischen Aktivitäten der deutschen Zementindustrie zurückzuführen sind (Nachfrage nach Vorleistungen und Investitionen sowie Lohnzahlungen), allein nicht ausreichen, um die gesamtwirtschaftliche Bedeutung der Branche zutreffend zu quantifizieren. Grundsätzlich lassen sich die aus der Zementherstellung resultierenden Wirkungen in direkte, indirekte und einkommensinduzierte Effekte unterteilen:

- **Direkte Effekte** bezeichnen die primären Produktions-, Beschäftigungs- und Einkommenseffekte, die unmittelbar in der Zementindustrie entstehen. Hierzu zählen die Wertschöpfung der Branche, die Produktion und direkten Vorleistungen sowie die Arbeitsplätze und Einkommen der Beschäftigten.

<sup>27</sup> Vgl. VDZ (2013), Zahlen und Daten sowie Statistisches Bundesamt (Hrsg.), Beschäftigung und Umsatz der Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes, Fachserie 4 Reihe 4.1.1.

<sup>28</sup> In der Zementindustrie wird der Versand typischerweise direkt vom Werk organisiert und abgewickelt.

- **Indirekte Effekte** entstehen, weil die Nachfrage nach einem Vorleistungsgut seine Produktion erfordert. Die Produktion des Vorleistungsgutes ist seinerseits an die Lieferung von Vorleistungen gebunden. Dieser Prozess kann nun beliebig lange fortgeführt werden, wobei der volkswirtschaftliche Produktionseffekt, der der Zementindustrie zuzurechnen ist, von Stufe zu Stufe geringer wird und schließlich gegen null konvergiert. Jede Nachfrage von Vorleistungs- und Investitionsgütern löst folglich auf den nachgelagerten Stufen indirekte Effekte aus, die in der Analyse berücksichtigt werden müssen.
- **Einkommensinduzierte Effekte**<sup>29</sup> schließlich resultieren daraus, dass die Beschäftigten der Zementindustrie einen Teil ihrer Einkommen für Konsumausgaben verwenden. Zur Befriedigung dieser Nachfrage ist eine Erhöhung der gesamtwirtschaftlichen Produktion und Beschäftigung erforderlich, die wiederum zusätzliche Einkommen induziert usw.

Ein adäquates Instrument, um die skizzierten Interdependenzen bzw. Wirkungszusammenhänge zwischen den einzelnen Ebenen des ökonomischen Systems abbilden zu können, stellt die in den 1930er Jahren von Wassily Leontief entwickelte Input-Output-Analyse dar.<sup>30</sup> Empirische Grundlage hierfür sind Input-Output-Tabellen, die, untergliedert nach Wirtschaftszweigen, die Kreislauf-Zusammenhänge zwischen Endnachfrage, Vorleistungsverflechtung und sektoralen Produktionswerten in Form einer Matrix beschreiben.

Zur Beantwortung der Frage, welche Wirkungen insgesamt ein direkter positiver oder negativer (Nachfrage-) Impuls im Hinblick auf die gesamtwirtschaftliche Produktion, die Beschäftigung oder das Einkommen auslöst, werden in der Regel Multiplikatoren errechnet. Diese setzen den autonomen, auslösenden Impuls in Relation zum induzierten Gesamteffekt.<sup>31</sup>

Sämtliche Vorleistungs- und Endnachfragestrukturen wie auch die sektoralen Arbeitskoeffizienten in dieser Status quo-Analyse im Sinne der Input-Output-Rechnung wurden auf Basis der Daten für das Jahr 2009 als Durchschnittsgrößen definiert und als konstant angenommen.

## 6.2 Datengrundlagen

Die wichtigste empirische Datengrundlage für die Quantifizierung der direkten, indirekten und induzierten Effekte in Deutschland bildet die vom Statistischen Bundesamt für das Jahr 2009 erstellte Input-Output-Tabelle.<sup>32</sup> Darüber hinaus kamen für die Multiplikatoranalyse umfangreiche Daten zu den mit der Zementproduktion in Deutschland unmittelbar verbundenen direkten Nachfrage- und Beschäftigungsimpulsen zur Anwendung. Da die amtliche Statistik diese Informationen in der benötigten Genauigkeit und Abgrenzung nicht komplett bereitstellt, wurden hierfür ergänzend Angaben des Vereins Deutscher Zementwerke zur Struktur der durchschnittlichen Vorleistungsbezüge und Investitionen der Branche verwendet.<sup>33</sup>

---

<sup>29</sup> Fortfolgend im Text „induzierte Effekte“.

<sup>30</sup> Eine detaillierte Beschreibung zur Input-Output-Analyse befindet sich im Anhang.

<sup>31</sup> Konkret bedeutet dies etwa für den Beschäftigungsmultiplikator, dass der gesamte Beschäftigungseffekt (direkt, indirekt und induziert) ins Verhältnis zur direkten Beschäftigung gesetzt wird. Aus dieser Definition wird bereits ersichtlich, dass der Beschäftigungsmultiplikator stets Werte größer eins annimmt. Ein Multiplikator von zwei zeigt beispielsweise an, dass die indirekten und induzierten Effekte die gleiche Größenordnung aufweisen wie der ursprüngliche direkte Impuls. Multiplikatoren stellen also grundsätzlich eine nützliche Kennziffer dar. Für die Beurteilung des resultierenden Gesamteffektes auf das absolute Niveau der Beschäftigung ist der Multiplikator allein jedoch nicht ausreichend. Ein kleiner Beschäftigungsmultiplikator kann z.B. zu einem großen Gesamteffekt führen, wenn der direkte Anstoß der ökonomischen Wirkungskette (Nachfrageeffekt) groß ist und umgekehrt.

<sup>32</sup> Die am 6. August 2013 in der Fachserie 18 Reihe 2 erschienene Veröffentlichung ist das aktuellste verfügbare Datenmaterial zur Analyse von Produktionsverflechtungen. Zusätzlich zu den Produktionsverflechtungen sind dieser Publikation auch die ebenfalls verwendeten Daten zur Zahl der Erwerbstätigen und Arbeitnehmer in den verschiedenen Sektoren und über die Höhe der Importe zu entnehmen.

### 6.3 Direkter Nachfrageimpuls einer Verringerung der Zementproduktion auf die deutsche Volkswirtschaft

Die unmittelbare ökonomische Bedeutung der Zementindustrie lässt sich prinzipiell aus der Kostenstruktur der in der Branche anzutreffenden Produktionsprozesse und aus der Höhe des stromkosteninduzierten Rückgangs der Zementproduktion ableiten. Es wurde bereits dargelegt, dass unter den skizzierten Prämissen durch einen Wegfall der Besonderen Ausgleichsregelung eine Zementproduktion in Höhe von 19,2 Mio. t (57% der Produktionsmenge des Jahres 2012) am Standort Deutschland gefährdet wäre.

Der direkte negative Impuls des Produktionsrückgangs in der Zementindustrie ergibt sich aus den getätigten laufenden Ausgaben der Produktion (Vorleistungsbezügen sowie der gezahlten Bruttolöhne und Gehälter der Beschäftigten) sowie den Investitionsausgaben. Es liegt auf der Hand, dass ein Verlust von 57% der Zementproduktion eine entsprechende Verringerung der laufenden Ausgaben nach sich ziehen würde. Die mit der Produktionseinschränkung verbundenen Impulse bilden die Grundlage der Input-Output-Analyse, deren Ergebnisse im folgenden Kapitel dargestellt werden.

Wie Tabelle 5 veranschaulicht, wäre infolge der verringerten Zementproduktion mit einem Rückgang der Vorleistungsbezüge in der Zementindustrie um rund 1 Mrd. € zu rechnen.<sup>34</sup>

Zu den laufenden Aufwendungen zählen auch die Entgeltzahlungen an die in der Zementindustrie beschäftigten Mitarbeiter. Im Zuge der Stilllegung eines großen Teils der Zementproduktion in Deutschland wäre daher ein beträchtlicher Abbau von Beschäftigung die unausweichliche Folge. Die Entgeltzahlungen der Zementindustrie würden um rund 196 Mio. € auf dann 148 Mio. € sinken (Durchschnitt 2007 bis 2011).<sup>35</sup>

Maßgeblich zur Bestimmung der direkten Effekte, die aus den Lohn- und Gehaltszahlungen der Zementindustrie resultieren, ist der Teil des Nettoeinkommens, der den Haushalten letztlich für Konsumausgaben zur Verfügung steht.<sup>36</sup> Der Nettolohn entspricht in Deutschland nach Angaben der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) etwa 67% des Bruttolohns.<sup>37</sup> Das auf diese Weise ermittelte Nettoeinkommen teilt sich auf die Nachfrage nach Konsumgütern und die Bildung von Ersparnissen auf.

Die Sparquote ist definiert als prozentualer Anteil der Ersparnisse am verfügbaren Einkommen; sie lag in Deutschland in den vergangenen fünf Jahren durchschnittlich bei 10,9% des Nettoeinkommens (2007 bis 2011). Zur Berechnung der Konsumnachfrage sind schließlich Belastungen durch die Mehrwertsteuer (19 bzw. 7%) und spezifische Verbrauchssteuern (z.B. Mineralöl- oder

---

<sup>33</sup> Konkret kamen folgende Daten zur Anwendung:

Die Aufteilung der Vorleistung (Einkaufsleistungen) für den laufenden Betrieb der Zementwerke nach Liefersektoren und die Investitionsgüternachfrage differenziert nach investitionsgüterliefernden Wirtschaftszweigen.

Um den gesamtwirtschaftlichen Impuls, der aus der direkten Nachfrage der mit der Zementproduktion verbunden ist, mit Hilfe der Input-Output-Analyse ermitteln zu können, müssen die Aufwendungen für Vorleistungen, die aus den gezahlten Löhnen und Gehältern resultierenden Konsumausgaben und die Investitionen in eindeutiger Weise in die Wirtschaftszweigsystematik (WZ 2008) disaggregiert werden, die auch der Input-Output-Tabelle zugrunde liegt.

---

<sup>34</sup> In dieser Zahl sind nur fremdbezogene Vorleistungen enthalten, also weder die Ausgaben für den zum Antrieb der Förderanlagen und sonstigen Maschinen verbrauchten ggf. eigenerzeugten, elektrischen Strom noch für den Einsatz der selbst abgebauten Ausgangsrohstoffe. Die Eigenstromerzeugung der Zementindustrie ist sehr gering, sie liegt bezogen auf den Stromverbrauch des Jahres 2012 bei einem Anteil von weniger als 2,5%.

---

<sup>35</sup> Diese Entgelte entsprechen der Bruttolohn- und Gehaltssumme und umfassen folglich alle tariflich oder frei vereinbarten Lohn- und Gehaltsbestandteile sowie die Beitragszahlungen des Arbeitnehmers zur Sozialversicherung.

---

<sup>36</sup> Das verfügbare Nettoeinkommen ergibt sich aus dem Bruttoeinkommen, vermindert um den Arbeitnehmeranteil zur Sozialversicherung und übrige Abgaben wie die Lohn- und Einkommenssteuer usw.

---

<sup>37</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt (2012), Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, Fachserie 18 Reihe 1.4, Wiesbaden.

Tabaksteuer usw.) zu berücksichtigten, welche im Durchschnitt der Jahre 2007 bis 2011 14,3% betrug.<sup>38</sup> Hinzu kommt, dass ein Teil des privaten Konsums durch Einfuhren aus dem Ausland gedeckt wird, die in Deutschland nicht direkt produktions- oder beschäftigungswirksam werden. Die vorliegende amtliche Input-Output-Tabelle des Statistischen Bundesamtes lässt erkennen, dass die Importquote bei rund 10,9% liegt.

Unter Berücksichtigung all dieser Zusammenhänge lässt sich der Rückgang der Konsumausgaben der infolge eines „Stromkostenschocks“ in der Zementindustrie nicht mehr beschäftigten Personen wie folgt errechnen:

- Bruttolohn- und Gehaltssumme: 195,9 Mio. €
- Nettolohn- und Gehaltssumme: 131,1 Mio. € (66,9% der Bruttolohn- und Gehaltssumme)
- Für Konsumzwecke verfügbares Einkommen: 116,7 Mio. € (10,9% Sparquote)
- Konsumausgaben, netto: 100,0 Mio. € (14,3% Verbrauchsteuern)
- Im Inland wirksame Konsumausgaben (ohne Steuern): 89,1 Mio. € (10,9% Importquote)

Insgesamt zeigt sich, dass von einem Euro Bruttoeinkommen rund 0,45 € für Konsumzwecke wirksam werden. Allein aus dem Rückgang der laufenden Aufwendungen für die Zementproduktion (Vorleistungen und Lohn- bzw. Gehaltszahlungen) entsteht ein direkter negativer bzw. kontraktiver gesamtwirtschaftlicher Nachfrageeffekt in Höhe von ca. 1,1 Mrd. € (vgl. Tab. 5).

Die unmittelbare gesamtwirtschaftliche Bedeutung der Branche erschöpft sich jedoch nicht in den direkten Effekten der laufenden Ausgaben. Vielmehr entfaltet auch die Nachfrage nach Investitionsgütern einen expansiven Nachfrageimpuls, der im Rahmen des bereits skizzierten Multiplikatoreffektes auf der vorgelagerten Ebene Produktionseffekte anstößt (indirekt), die schließlich über die damit verbundenen Beschäftigungs- und Einkommenseffekte zusätzliche Konsumausgaben hervorrufen (induziert).

**Tabelle 5: Von der deutschen Zementindustrie ausgelöste direkte Effekte**  
(2007–2011, in Mio. €)

	2007	2009	2011	Ø 2007–2011
<b>Vorleistung</b>	-957	-969	-1.079	-1.004
<b>Löhne</b>	-84	-88	-95	-89
<b>laufende Ausgaben</b>	-1.042	-1.057	-1.174	-1.093
<b>Investitionen</b>	-107	-103	-85	-103
<b>Gesamt</b>	<b>-1.149</b>	<b>-1.160</b>	<b>-1.259</b>	<b>-1.196</b>

Quelle: Eigene Berechnungen EEFA nach Unternehmensangaben (nur Vorleistungsausgaben im Inland).

Nach Angaben der amtlichen Statistik tätigten die Unternehmen der Zementindustrie im Jahr 2011 insgesamt Bau- und Ausrüstungsinvestitionen in Höhe von 150 Mio. €. Bei der Interpretation der Investitionen ist zu beachten, dass diese im Gegensatz zu den Vorleistungsbezügen nicht regelmäßig und in gleicher Höhe, sondern im Zeitverlauf ausgesprochen diskontinuierlich anfallen können. Ursächlich dafür ist die Abhängigkeit der Investitionstätigkeit v.a. von der Altersstruktur des Anlagenparks und dem damit verbundenen Ersatz- und Reparaturbedarf bei Maschinen und Geräten. Hinzu kommt, dass der Ersatz und die Modernisierung z.B. von Zementöfen

<sup>38</sup> Berechnung EEFA nach Statistischem Bundesamt sowie Bundesministerium der Finanzen.

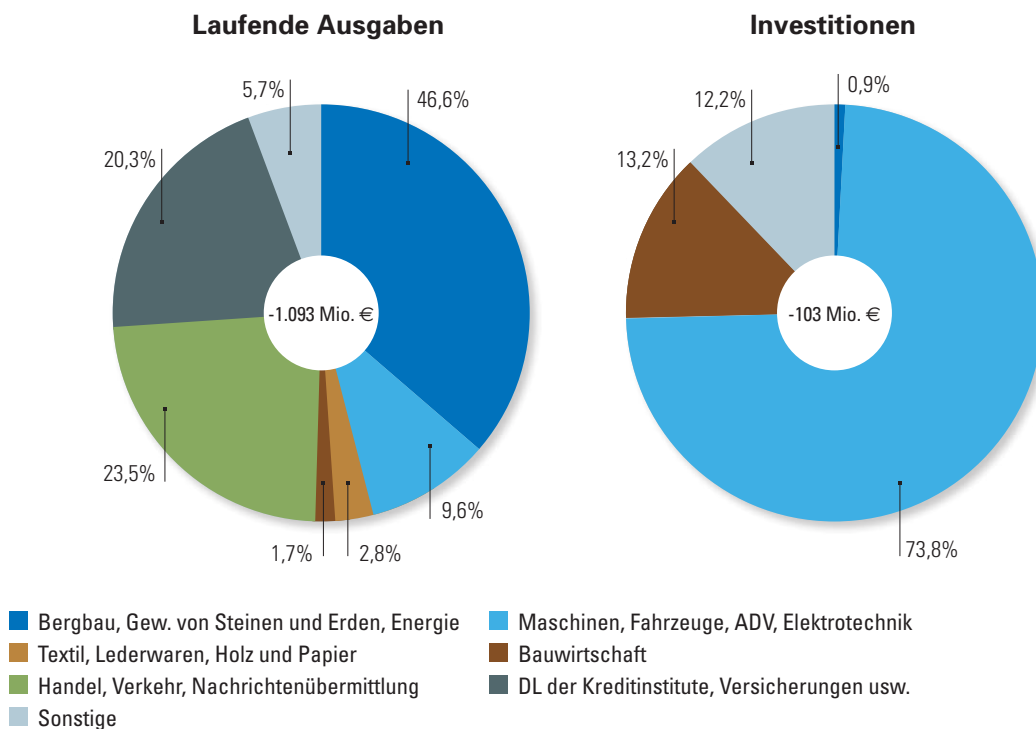
und das damit verbundene Bauprogramm typischerweise nicht innerhalb eines Jahres realisiert werden kann. Innerhalb dieser Realisierungsphase werden die Investitionsmittel in Abhängigkeit vom Baufortschritt abgerufen. Auch die sektorale Verteilung der Investitionsmittel ist in gewisser Weise von diesem Zeitprofil des Baufortschritts abhängig.

Als unmittelbare Folge der Produktionseinschränkung ist in der Zementindustrie mit einer spürbaren Verringerung der Investitionstätigkeit zu rechnen. Bezogen auf den Durchschnitt der Jahre 2007 bis 2011 dürften die Investitionen in den Erhalt und die Modernisierung der Produktionsanlagen um ca. 100 Mio. € pro Jahr niedriger ausfallen. In dieser Rechnung ist noch nicht berücksichtigt, dass vor allem international tätige Unternehmen im Rahmen langfristiger Investitionsentscheidungen aufgrund der verschlechterten Wettbewerbssituation durch den Wegfall der EEG-Entlastungen Investitionsentscheidungen zu Lasten des Standorts Deutschland treffen könnten.

Insgesamt ergäben sich aus der Verringerung der Zementproduktion verminderte laufende Ausgaben und Investitionen mit einem negativen Nachfrageeffekt in Höhe von knapp 1,2 Mrd. €.

Für die Analyse der Produktions- und Beschäftigungseffekte im Rahmen der Input-Output-Rechnungen sind auch Informationen über die sektorale Herkunft der Vorleistungs- und Investitionsgüterbezüge erforderlich. Abbildung 11 (sowie Tabelle A 1) fasst die empirisch ermittelte Sektorstruktur für die Bezüge von Vorleistungs- und Investitionsgütern in der Zementindustrie zusammen. Danach zeigt sich, dass bei der Vorleistungsnachfrage die Leistungen des Wirtschaftszweiges „Bergbau, Gewinnung von Steinen und Erden, Energie“ mit 39% dominieren. Bei den Investitionen sind hingegen der Fahrzeug- und Maschinenbau sowie der Bau die wichtigsten Sektoren mit einem Anteil (zusammen) von mehr als 87%.<sup>39</sup>

**Abbildung 11: Direkter Nachfrageimpuls der deutschen Zementindustrie nach Wirtschaftszweigen** (Durchschnitt 2007–2011, in % und Mio. €)



Quelle: Eigene Berechnungen EEFA nach Angaben des Statistischen Bundesamtes und des VDZ.

<sup>39</sup> Ein Teil der Einkommen der in der Zementindustrie beschäftigten Personen wird für Konsumzwecke ausgegeben. Die sektorale Aufteilung dieser Konsumausgaben im Inland, die die Beschäftigung und zusätzliche Einkommen in den Konsumgüterbranchen induziert, konnte der Input-Output-Tabelle entnommen werden.

### 6.4 Multiplikatoranalyse

Das vorangegangene Kapitel hat den direkten Nachfragerückgang für die deutsche Volkswirtschaft durch einen Verlust von 57% der heimischen Zementproduktion mit rund 1,2 Mrd. € beziffert. Darüber hinaus bewirkt der Einbruch der Nachfrage über die unmittelbaren Effekte hinaus auch einen indirekten Nachfragerückgang über die interdependente Liefer- und Leistungsverflechtung der Branche. Die indirekten Effekte des Nachfragerückgangs lassen sich mit Hilfe der Multiplikatoranalyse berechnen. Im folgenden Abschnitt wird die Multiplikatoranalyse genutzt, um den gesamtwirtschaftlichen Schaden (also alle direkten, indirekten und induzierten Wachstumsverluste) eines „Stromkostenschocks“ in der Zementindustrie annäherungsweise abzuschätzen.

Der indirekte Nachfragerückgang, der durch die Einstellung von 57% der Zementproduktion in Deutschland hervorgerufen würde, beläuft sich rein rechnerisch auf 1.023 Mio. €. Damit verbunden wäre ein durch den zusätzlichen Beschäftigungsabbau bzw. die Verringerung der gesamtwirtschaftlichen Einkommenszahlungen induzierter Rückgang der Konsumnachfrage, der eine Verringerung der gesamtwirtschaftlichen Produktion um mehr als 415 Mio. € nach sich ziehen würde. Insgesamt könnte der kontraktive Impuls infolge der strompreisbedingten Stilllegung von Zementwerken in Deutschland einen gesamtwirtschaftlichen Einbruch der Produktion in einer Größenordnung von 2,6 Mrd. € verursachen (vgl. Abb. 12, sowie Tab. A 2).

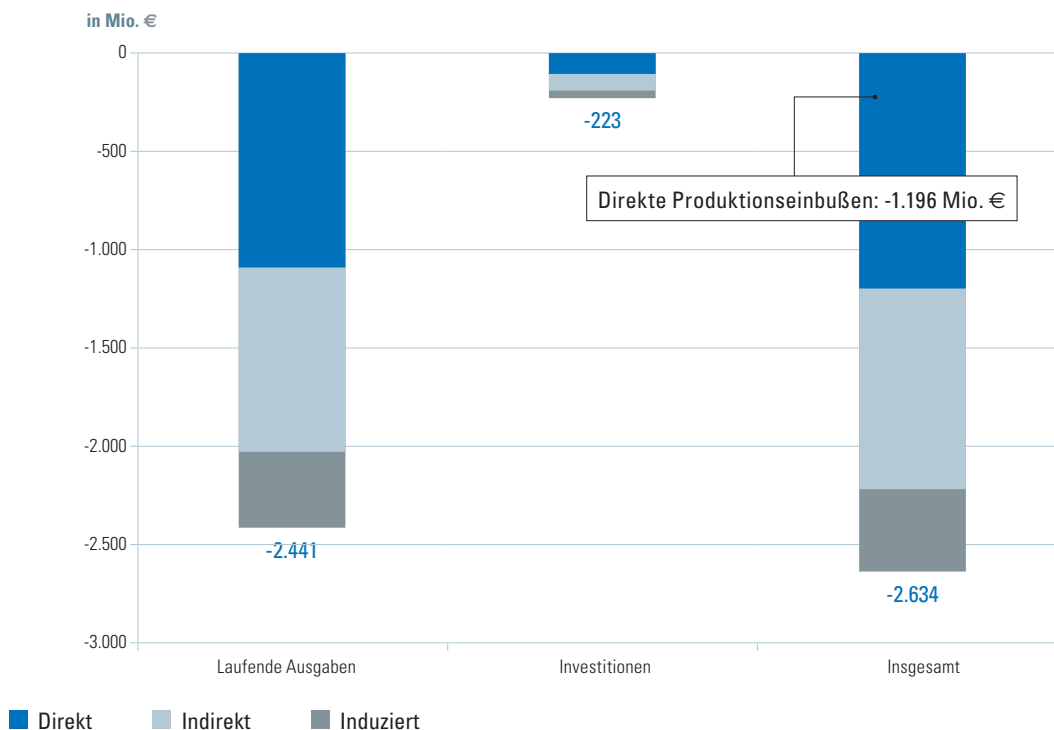
Der mit Abstand größte Teil (-2,234 Mrd. €) der negativen Produktionswirkungen ist auf die verringerte Nachfrage der Zementindustrie nach Vorleistungsgütern zurückzuführen. Die direkten, indirekten und einkommensinduzierten Konsumausgaben haben ein Schrumpfen der volkswirtschaftlichen Produktion von etwa 177 Mio. € zur Folge. Hinzu kommen schließlich die Wachstumsverluste durch die verminderte Nachfrage der Zementindustrie nach Investitionsgütern (insgesamt -223 Mio. €).

Unter Berücksichtigung aller Multiplikatoreffekte würden auch die Beschäftigungswirkungen infolge der Verringerung der inländischen Zementproduktion um 57% spürbar stärker ausfallen und könnten insgesamt in Deutschland zu einem Verlust von ca. 21.400 Arbeitsplätzen führen (vgl. Abb. 13 sowie Tab. A 3). Diese Summe ergibt sich aus allen direkten, indirekten und induzierten Effekten.

Rund 20.000 Arbeitsplätze gingen dabei alleine aufgrund der reduzierten laufenden Aktivitäten der Zementindustrie (Vorleistungen und Konsumausgaben der Beschäftigten) infolge des Verlustes an Wettbewerbsfähigkeit verloren. Weitere 1.400 Arbeitsplätze entfielen durch die verringerten Investitionen in den Produktionsapparat.<sup>40</sup>

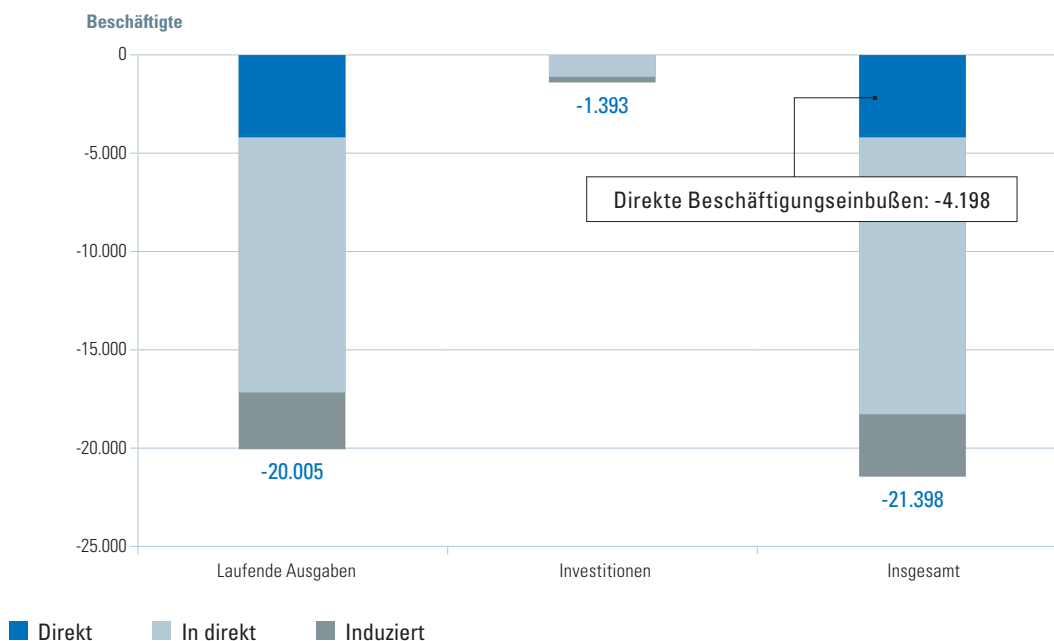
<sup>40</sup> Bei der Interpretation der gesamten Beschäftigungsimpulse aus der Investitionstätigkeit ist – wie bereits erwähnt – zu berücksichtigen, dass die Investitionsprojekte von der Planung bis zur Realisierung typischerweise mehrere Jahre in Anspruch nehmen. Im Gegensatz zu den laufenden Aufwendungen können die Investitionen deshalb sowohl im Niveau als auch in der Struktur Schwankungen unterliegen, die mit dem Baufortschritt bzw. den in jeder Bauphase spezifischen Investitionsgüterlieferungen zusammenhängen. Beschäftigungswirkungen, die mit den Investitionen in Zusammenhang stehen, lassen sich vor diesem Hintergrund nicht ohne weiteres auf andere Jahre übertragen.

**Abbildung 12: Negative Produktionseffekte durch einen „Stromkostenschock“ in der deutschen Zementindustrie insgesamt nach Art des Impulses**  
(Durchschnitt 2007–2011, in Mio. €)



Quelle: Eigene Berechnungen EEFA.

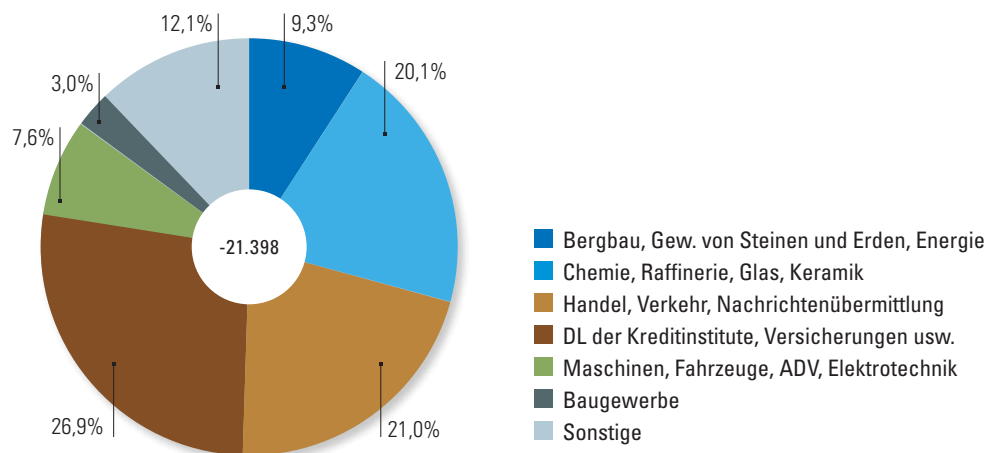
**Abbildung 13: Negative Beschäftigungswirkung durch einen „Stromkostenschock“ in der deutschen Zementindustrie nach Art des Impulses**  
(Durchschnitt 2007–2011, Anzahl der Beschäftigten)



Quelle: Eigene Berechnungen EEFA.

Der gesamte (negative) Produktions- und Beschäftigungseffekt, der sich aus einer Vollbelastung der deutschen Zementhersteller mit der EEG-Umlage ergeben könnte, beschränkt sich dabei nicht auf die Wirtschaftszweige und Regionen, die unmittelbar als Lieferanten für die Zementindustrie tätig sind. Vielmehr ist aufgrund der wechselseitigen Verflechtungen der Sektoren untereinander zu erwarten, dass ein Teil der Liefer- und Leistungsverflechtung zusätzliche Produktionseinbußen in vorgelagerten Sektoren induziert und daher ein zusätzlicher Nachfragerückgang nach anderen Vorleistungs-, Konsum- und Investitionsgütern wirksam wird.

**Abbildung 14: Negative direkte, indirekte und induzierte Beschäftigungswirkung eines „Stromkostenschocks“ in der deutschen Zementindustrie nach Sektoren**  
(Durchschnitt 2007–2011, Anzahl der Beschäftigten)



Quelle: Eigene Berechnungen EEFA.

Insgesamt lässt die Multiplikatoranalyse erkennen, dass bei den **indirekten Effekten** Wirtschaftszweige wie die unternehmensnahen Dienstleistungen inkl. der Dienstleistungen der Kreditinstitute und Versicherungen mit gut 33% des negativen Beschäftigungseffektes (dies entspricht einem Minus von 4.589 Arbeitsplätzen) überproportional vom Produktionsrückgang in der Zementindustrie betroffen wären. Im Sektor Bergbau, Gewinnung von Steinen und Erden sowie im Sektor Handel, Verkehr und Nachrichtenübermittlung gingen insgesamt 5.512 der Arbeitsplätze durch den indirekten Effekt des Produktionsrückgangs in der Zementindustrie verloren. In Wirtschaftszweigen, die Vorleistungs- und Investitionsgüter liefern (z.B. Maschinenbau, Fahrzeugbau, Elektrotechnik usw.) wären 1.510 Arbeitsplätze (11%) durch den negativen indirekten Produktionseffekt bedroht.

Der **einkommensinduzierte Nachfrageimpuls** entfaltet vor allem in konsumnahen Wirtschaftszweigen seine Wirkung. Insgesamt ist zu erwarten, dass aufgrund der skizzierten Stilllegung von Zementwerken in Deutschland 3.210 Beschäftigungsverhältnisse infolge des einkommensinduzierten Nachfragerückgangs entfallen. Allein im Dienstleistungssektor (Kreditinstitute, Versicherungen sowie Gastgewerbe u.ä.) könnten 1.169 Arbeitsplätze durch die verringerte Konsumnachfrage wegfallen. Von ähnlicher Bedeutung ist der negative einkommensinduzierte Impuls für den Sektor „Handel, Verkehr und Nachrichtenübermittlung“. Hier könnten durch geringere Konsumausgaben 938 Arbeitsplätze verloren gehen. Dies entspräche 29% der gesamten Beschäftigung, die dem einkommensinduzierten Effekt zuzuschreiben sind (vgl. Abb. 14 sowie Tab. A 4).



Tabelle 6 fasst die aus der Input-Output-Analyse resultierenden Beschäftigungsmultiplikatoren differenziert nach Art des auslösenden Impulses zusammen. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass durch jeden direkten Arbeitsplatz in der deutschen Zementindustrie, durch die expansiven Impulse aus der Nachfrage nach Vorleistungs- und Investitionsgütern sowie durch die einkommensinduzierte Konsumnachfrage weitere 4,1 Arbeitsplätze in vor- und nachgelagerten Wirtschaftszweigen gesichert werden.<sup>41</sup>

**Tabelle 6: Beschäftigungsmultiplikatoren der Zementindustrie nach Produktionssparten**  
(Durchschnitt 2007–2011, Beschäftigte je direkt Beschäftigtem)

	Direkt	Indirekt	Induziert	Gesamt
<b>Vorleistung</b>	1	3,79	1,65	4,44
<b>Konsum</b>	1	1,28	1,05	1,33
<b>Laufende Ausgaben</b>	1	4,06	1,70	4,77
<b>Investitionen</b>	1	1,27	1,06	1,33
<b>Gesamt</b>	1	4,33	1,76	5,10

Quelle: Eigene Berechnungen EEFA.

<sup>41</sup> Bei der Interpretation der herangezogenen Messzahl ist zu beachten, dass der Beschäftigungsmultiplikator auch von der Arbeitsintensität der betrachteten Produktionssparte abhängt. Infolgedessen ist der Beschäftigungsmultiplikator unter der Prämisse eines identischen Nachfragimpulses von Produktionssparten mit einem vergleichsweise hohen Einsatz an Arbeitskräften tendenziell nach unten verzerrt und vice versa. Mit 2,67 Beschäftigten je Mio. € Produktionswert weist die Zementindustrie im Vergleich zum sektoralen Durchschnitt des Produzierenden Gewerbes in Deutschland von 4,9 Beschäftigten je Mio. € Produktionswert eine geringe Arbeitsintensität auf (Zum Vergleich: Für alle Wirtschaftszweige errechnet sich eine Arbeitsintensität von 8,0 Beschäftigten je Mio. € Produktionswert, im Verarbeitenden Gewerbe von 4,6 Beschäftigten je Mio. € Produktionswert). Vor diesem Hintergrund fällt der Beschäftigungsmultiplikator der Zementindustrie mit 5,1 vergleichsweise hoch aus.

## 7. Abschlussbetrachtung

Die Herstellung von Zement zählt zu den besonders strom- und brennstoffintensiven Produktionsverfahren des Verarbeitenden Gewerbes. Der spezifische elektrische Energieverbrauch lag 2012 bei 111 kWh/t Zement, was bei einer Zementproduktion von 32,4 Mio. t einem Stromverbrauch von 3,6 TWh entspricht. Obwohl der Stromverbrauch nur einen Anteil von 12% des gesamten Energiebedarfs ausmacht, der zur Produktion von Zement erforderlich ist, entfallen bereits heute 48% der Energiekosten auf den Einsatz von elektrischem Strom. Die Stromkosten werden im Wesentlichen vom spezifischen Stromverbrauch, dem Produktionsniveau und dem Preis für elektrische Energie geprägt.

Strom wird in der Zementindustrie vorwiegend als mechanische Energie für Mahl- und Antriebszwecke genutzt. Durch den Einsatz neuer Mahltechniken ist es der Branche in der Vergangenheit gelungen, die Stromeffizienz kontinuierlich zu verbessern. Allerdings haben erhöhte Anforderungen an den Umweltschutz (vermehrter Einsatz von hocheffizienten Entstaubungsanlagen, u.a. Schlauchfilter) und die Produktqualität sowie der wachsende Bedarf an Zementen mit mehreren Hauptbestandteilen die erreichten Effizienzgewinne beim Stromeinsatz überkompensiert. Der spezifische Strombedarf hat sich deshalb in den letzten Jahren leicht erhöht – dies ist aber betriebswirtschaftlich und ökologisch sinnvoll. Erstens führt die Verwendung von weiteren Hauptbestandteilen im Zement zu einer Verringerung des gesamten Energieeinsatzes bei der Zementproduktion, da hierdurch der thermische Energieaufwand für die Produktion der substituierten Klinkermenge vollständig eingespart werden kann. Zweitens werden durch diesen Substitutionsprozess sowohl die energiebedingten als auch die rohstoffbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen der Produktion reduziert.

All dies zeigt, dass eine wettbewerbsfähige Versorgung der Zementindustrie mit elektrischer Energie sowohl unter ökologischen als auch unter wettbewerblichen Aspekten von großer Bedeutung ist. Bereits die damalige rot-grüne Bundesregierung hat dies anerkannt und vor diesem Hintergrund im Jahr 2003 die Besondere Ausgleichsregelung des EEG eingeführt. Ziel der Regelung ist es, stromintensive Unternehmen wie die der Zementindustrie vor nationalen Zusatzbelastungen beim Strompreis zu schützen und dadurch deren internationale Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten. Unternehmen der Zementindustrie erfüllen die strikten Voraussetzungen zur Inanspruchnahme der Besonderen Ausgleichsregelung bereits von Beginn an. Im Vergleich zu damals ist die EEG-Umlage sogar um ein Vielfaches gestiegen. Insofern sind die Entlastungen – wie die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung zeigen – für die deutschen Zementwerke heute mehr denn je ökonomisch unverzichtbar.

Im Rahmen der gegenwärtigen politischen Diskussion wird u.a. der Privilegierungstatbestand der Besonderen Ausgleichsregelung des EEG von einzelnen Akteuren kritisch hinterfragt. So seien einige Branchen, wie z.B. die Zementindustrie zwar ausgesprochen stromintensiv, es bestehe aber angeblich kaum Handel innerhalb oder außerhalb der EU. Höhere Strompreise könnten die Wettbewerbsfähigkeit der Zementherstellung in Deutschland folglich nicht gefährden.

Die vorliegende Studie zeigt, dass die Stromkosten für die deutsche Zementindustrie einen äußerst signifikanten Kostenfaktor darstellen. Mit rund 250 Mio. € pro Jahr erreichen sie bereits heute – unter Berücksichtigung aller Entlastungen – branchenweit einen Anteil von rund 25% an der Bruttowertschöpfung. Ohne Entlastungsregelung würde die EEG-Umlage die Stromkosten der Zementindustrie in Deutschland um zusätzlich rund 220 Mio. € (2014) erhöhen und diese damit annähernd verdoppeln. Umgerechnet auf die Beschäftigten der Branche entspräche dies Mehrkosten von über 30.000 € je Arbeitsplatz, bezogen auf die Produktionsmitarbeiter sogar von mehr als 45.000 € je Arbeitsplatz und Jahr.

Die Untersuchung verdeutlicht, dass die Zementhersteller in Deutschland sowohl über die Ausfuhren als auch über die Importe von Zement direkt im internationalen Wettbewerb stehen. Im Jahr 2012 wurden 1,2 Mio. t Zement nach Deutschland eingeführt und knapp 6,8 Mio. t Zement an Verbraucher im Ausland geliefert. Die (wertbasierte) Handelsintensität der deutschen Zementindustrie lag dementsprechend im Durchschnitt der Jahre 2008 bis 2012 bei ca. 30%. Es wird außerdem deutlich, dass der Außenhandel mit Zement in hohem Maße auf Auslandsmärkte innerhalb der EU konzentriert ist. Ursächlich dafür sind in erster Linie die Transportkosten. Zement ist ein schweres, homogenes Massengut, mit relativ geringem spezifischem Warenwert. Aus diesem Grund ergeben sich – zumindest in Bezug auf den Transport per Lkw – im Verhältnis zum Produktpreis vergleichsweise hohe Transportkosten. Gleichwohl findet Handel mit Zement vor allem auf dem Seeweg auch über längere Distanzen (u.a. interkontinental) statt. So lässt sich erklären, dass in letzter Zeit verstärkt Importe des Zwischenprodukts Zementklinker aus Drittstaaten in den europäischen Markt eingeführt werden und diese mittelbar über das innerhalb der EU veredelte Endprodukt Zement den Wettbewerbsdruck auf deutsche Zementhersteller erhöhen.

Es besteht kein Zweifel, dass insbesondere Zementunternehmen, deren Werke in Grenz- oder Küstennähe zu europäischen Nachbarländern liegen bzw. einen direkten Anschluss an Binnenhäfen aufweisen, in ihrem räumlich relevanten Markt dem ausländischen Wettbewerb direkt ausgesetzt sind. Für diese Produktionsstandorte ist es praktisch nicht möglich, höhere Stromkosten, die durch einen Wegfall der ökonomisch sinnvollen Entlastungsregelungen des EEG entstehen würden, an ihre Kunden weiterzugeben. Überschlägig gerechnet würden die zu erwartenden Strompreissteigerungen vor allem in den Grenzregionen hierzulande rund 57% der deutschen Zementproduktion (ca. 19 Mio. t) in ihrer Wettbewerbsfähigkeit bedrohen und eine unmittelbare oder mittelfristige Betriebseinstellung nach sich ziehen.

Der Einbruch der Zementproduktion in dieser Größenordnung infolge des dargestellten „Stromkostenschocks“ hätte nicht nur erhebliche regionalwirtschaftliche Implikationen im Hinblick auf Wertschöpfung und Beschäftigung. Vielmehr wäre in diesem Fall mit signifikanten gesamtwirtschaftlichen Produktions- und Beschäftigungsverlusten zu rechnen. Als unmittelbare Folge der Produktionseinschränkung, d.h. der Stilllegung von 57% der Zementproduktion in Deutschland, ist mit einer Verringerung der laufenden Ausgaben (Vorleistungen, Löhne und Gehälter) und Investitionen um rund 1,2 Mrd. € zu rechnen. Die negativen Nachfrageeffekte beschränken sich jedoch nicht nur auf die Wirtschaftszweige, die direkt als Lieferanten für die Zementindustrie tätig sind. Aufgrund der arbeitsteiligen Verflechtung der Wirtschaft wäre vielmehr ein zusätzlicher Rückgang der Produktion in vorgelagerten Wirtschaftszweigen (Vorleistungen) zu erwarten. Unter Berücksichtigung aller Multiplikatoreffekte würde folglich ein gesamtwirtschaftlicher Produktionseinbruch in der Größenordnung von 2,6 Mrd. € ausgelöst (darunter 1.196 Mio. € direkt, 1.023 Mio. € indirekt und 415 Mio. € induziert).

Die Verringerung der Produktion bliebe selbstverständlich nicht ohne Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt. Insgesamt könnten durch die Stilllegung von 57% (ca. 19 Mio. t) der Zementproduktion am Standort Deutschland über 20.000 zum Teil hochqualifizierte Arbeitsplätze verloren gehen (darunter 4.200 direkt in der Zementindustrie, 14.000 indirekt in vor- und nachgelagerten Sektoren und 3.200 durch einkommensinduzierte Effekte).

Zusammenfassend ist daher festzuhalten, dass die Zementhersteller in Deutschland zum Schutze ihrer Wettbewerbsfähigkeit zweifellos auf die Besondere Ausgleichsregelung des EEG angewiesen sind. Der Wegfall dieser Entlastung würde nicht nur in der Zementindustrie selbst einen Produktionseinbruch um 19 Mio. t und den Verlust von etwa 4.200 Arbeitsplätzen bedeuten. Jeder Arbeitsplatz in der Branche generiert über die interdependente Verflechtung weitere 4,1 Arbeitsplätze in vor- und nachgelagerten Wirtschaftszweigen. Insgesamt sichert die Entlastung der Zementindustrie im Rahmen der Besonderen Ausgleichsregelung des EEG über 20.000 Arbeitsplätze in Deutschland.

## 8. Literaturverzeichnis

### **Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V.**

Internet: <http://www.ag-energiebilanzen.de>

### **Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2013)**

Hintergrundinformationen zur Besonderen Ausgleichsregelung;

Internet: [http://www.bafa.de/bafa/de/energie/besondere\\_ausgleichsregelung\\_eeg/publikationen/bmu/eeg\\_hintergrundpapier\\_2013.pdf](http://www.bafa.de/bafa/de/energie/besondere_ausgleichsregelung_eeg/publikationen/bmu/eeg_hintergrundpapier_2013.pdf) (Abrufdatum: 20.08.2013)

### **EWI (2012)**

Mögliche Entwicklung der Umlage zur Förderung der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz bis 2018.

Internet: [http://www.ewi.uni-koeln.de/fileadmin/user\\_upload/Publikationen/Studien/Politik\\_und\\_Gesellschaft/2012/Moegliche\\_Entwicklung\\_der\\_EEG-Umlage\\_bis\\_2018\\_INSM.pdf](http://www.ewi.uni-koeln.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/Studien/Politik_und_Gesellschaft/2012/Moegliche_Entwicklung_der_EEG-Umlage_bis_2018_INSM.pdf)

(Abrufdatum: 27.08.2013)

### **Frohberg, K., Hartmann, M. (1997)**

Comparing Measures of Competitiveness. IAMO Discussion Paper No. 2, Halle.

### **Holub, H.-W., Schnabl, H. (1994)**

Input-Output-Rechnung, Input-Output-Analyse. München, Oldenburg.

### **Öko-Institut (2013)**

EEG-Umlage und die Kosten der Stromversorgung für 2014. Eine Analyse der Trends, Ursachen und Wechselwirkungen.

### **Pischner, R. und Stäglin, R. (1976)**

Darstellung des um den Keynes'schen Multiplikator erweiterten offenen statischen Input-Output-Modells. In: Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung 9. Jahrgang 1976, S. 345–349.

### **Statistisches Bundesamt (2012)**

(1) Beschäftigung und Umsatz der Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes, Fachserie 4 Reihe 4.1.1, Wiesbaden.

(2) Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, Fachserie 18 Reihe 1.4, Wiesbaden.

### **Statistisches Bundesamt (Hrsg.)**

Kostenstruktur der Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden (Fachserie 4 Reihe 4.3), Wiesbaden.

### **Sustain Consult (2010)**

Nachhaltige Transport- und Logistikketten. Ist-Analyse in der deutschen Zementindustrie.

Internet: <http://www.initiative-nachhaltigkeit.de> (Abrufdatum: 01.10.2013)

### **Sustain Consult (2013)**

Nachhaltigkeit und Zementindustrie. Dokumentation von Beiträgen und Handlungsoptionen.

Internet: [http://www.vdz-online.de/fileadmin/gruppen/bdz/Themen/Nachhaltigkeit/Dokumentation\\_Nachhaltigkeit\\_Zementindustrie\\_2013.pdf](http://www.vdz-online.de/fileadmin/gruppen/bdz/Themen/Nachhaltigkeit/Dokumentation_Nachhaltigkeit_Zementindustrie_2013.pdf) (Abrufdatum: 01.10.2013)

### **Verein Deutscher Zementwerke e.V. (Hrsg.)**

Zementindustrie in Deutschland. Zahlen und Daten, Düsseldorf.

## 9. Anhang

### Anhang 1: Input-Output-Analyse

Das formale Vorgehen der Input-Output-Analyse ergibt sich aus dem statischen Leontief-Modell, mit dem eine exogen vorgegebene Endnachfrage über die inverse Matrix der Input-Koeffizienten (die sogenannte Leontief-Inverse) in die für diesen Impuls erforderliche Produktion in den einzelnen Wirtschaftszweigen transformiert werden kann. Die Input-Koeffizienten geben dabei den prozentualen (wertmäßigen) Anteil der Güter oder Dienstleistungen des Sektors  $j$  an dem Produktionswert im Sektor  $i$  an. Die inversen Koeffizienten der Leontief-Matrix zeigen den direkten und indirekten Vorleistungsaufwand (vollen Sekundärinput) zur Produktion der zusätzlichen Endnachfrage an.

Die Input-Output-Tabellen für Deutschland beschreiben die Verflechtungszusammenhänge der Wirtschaft sowohl für die gesamte Verwendung an Gütern (inländische Produktion plus Importe) als auch für die inländische Produktion allein. Aufgrund der vorliegenden Fragestellung wird nur die Input-Output-Matrix inländischer Produktion für die weiteren Berechnungen verwendet. Formal wird dazu die von der Zementindustrie induzierte inländische Nachfrage (nach Vorleistungs- und Investitionsgütern) mit der Inversen der Matrix der sektoralen Input-Koeffizienten aus inländischer Produktion (Leontief-Inverse) multipliziert. Als Ergebnis erhält man neben den direkten auch sämtliche, für die heimische Wirtschaft wirksame, indirekte Produktionseffekte.<sup>41</sup>

Der einfache statische Leontief-Ansatz vernachlässigt allerdings weitergehende Wechselwirkungen. Insbesondere die skizzierten Folgewirkungen, die aus der Erzielung von Einkommen beim privaten Konsum entstehen (einkommensinduzierte Effekte), werden nicht berücksichtigt. Um diesen auch als Keynes'schen Multiplikator bezeichneten Effekt ebenfalls zu erfassen, wird ein entsprechend erweitertes Input-Output-Verfahren angewendet.<sup>42</sup> Der aus der Beschäftigung und den damit geschaffenen Einkommen resultierende Nachfrageimpuls wird also in die Endnachfrage eingerechnet, so dass bei diesem Konzept die wichtigsten Teile des Einkommenskreislaufs berücksichtigt werden.

---

<sup>41</sup> Die gesamten Produktionseffekte  $x$  ergeben sich dabei nach der Formel  $x=(E-A)^{-1} \cdot y$ , wobei  $E$  die Einheitsmatrix,  $(E-A)^{-1}$  die Leontief-Inverse und  $y$  der Vektor der zusätzlichen Endnachfrage ist. In diesem Gleichungssystem wird der Gesamtoutput eines Gutes durch die Endnachfrage erklärt. Die Koeffizienten der Leontief-Inversen geben an, welche direkte und indirekte Produktion des Sektors  $i$  erforderlich ist, damit Sektor  $j$  an die Endnachfrage eine Einheit seiner Produktion liefern kann. Zu Einzelheiten vgl. Holub, H.-W., Schnabl, H. (1994), Input-Output-Rechnung, Input-Output-Analyse. München, Oldenburg.

<sup>42</sup> Einzelheiten dazu vgl. Pischner, R. und Stäglich, R. (1976), Darstellung des um den Keynes'schen Multiplikator erweiterten offenen statischen Input-Output-Modells. In: Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung 9. Jahrgang 1976, S. 345–349.

## Anhang 2: Tabellen

Tabelle A 1: Direkter Nachfrageimpuls der Zementindustrie nach Wirtschaftszweigen

(Durchschnitt 2007–2011, in Mio. €)

	Vorleistung	Löhne	Laufende Ausgaben	Investitionen	Insgesamt
Land-, Forstwirtschaft, Fischerei	-0	-1	-1	-0	-1
Bergbau, Gew. v. Steinen u. Erden, Energie	-394	-3	-397	-1	-398
Chemie, Raffinerie, Glas, Keramik	-0	-2	-2	-0	-2
Metallerzeugung u. -bearbeitung	-11	-0	-11	-0	-11
Maschinen, Fahrzeuge, ADV, Elektrotechnik	-99	-6	-105	-76	-181
Textil, Lederwaren, Holz u. Papier	-28	-3	-31	-0	-31
Ernährung und Tabak	-0	-7	-7	-0	-7
Bau	-18	-0	-18	-14	-32
Handel, Verkehr, Nachrichtenübermittlung	-234	-20	-254	-0	-254
DL der Kreditinstitute, Versicherung usw.	-203	-22	-225	-0	-225
Gesundheits- u. Sozialwesen	-0	-20	-20	-13	-32
Grundstücks- u. Wohnungswesen	-0	-4	-4	-0	-4
Öffentl. Verwaltung, Verteidigung usw.	-17	-1	-18	-0	-18
Priv. Haushalte	0	-1	-1	-0	-1
<b>Insgesamt</b>	<b>-1.004</b>	<b>-89</b>	<b>-1.093</b>	<b>-103</b>	<b>-1.196</b>

Quelle: Eigene Berechnungen EEFA nach Angaben des Statistischen Bundesamtes und VDZ.

Tabelle A 2: Produktionseffekte der Zementindustrie insgesamt nach Art des Impulses

(Durchschnitt 2007–2011, in Mio. €)

	Direkt	Indirekt	Induziert	Summe
<b>Vorleistungen</b>	-1.004	-875	-355	-2.234
<b>Konsum</b>	-89	-62	-26	-177
<b>Laufende Ausgaben</b>	-1.093	-937	-381	-2.411
<b>Investitionen</b>	-103	-86	-34	-223
<b>Gesamt</b>	<b>-1.196</b>	<b>-1.023</b>	<b>-415</b>	<b>-2.634</b>

Quelle: Eigene Berechnungen EEFA.

**Tabelle A3: Beschäftigungswirkung der Zementindustrie insgesamt nach Art des Impulses**  
(Durchschnitt 2007–2011, Anzahl der Beschäftigten)

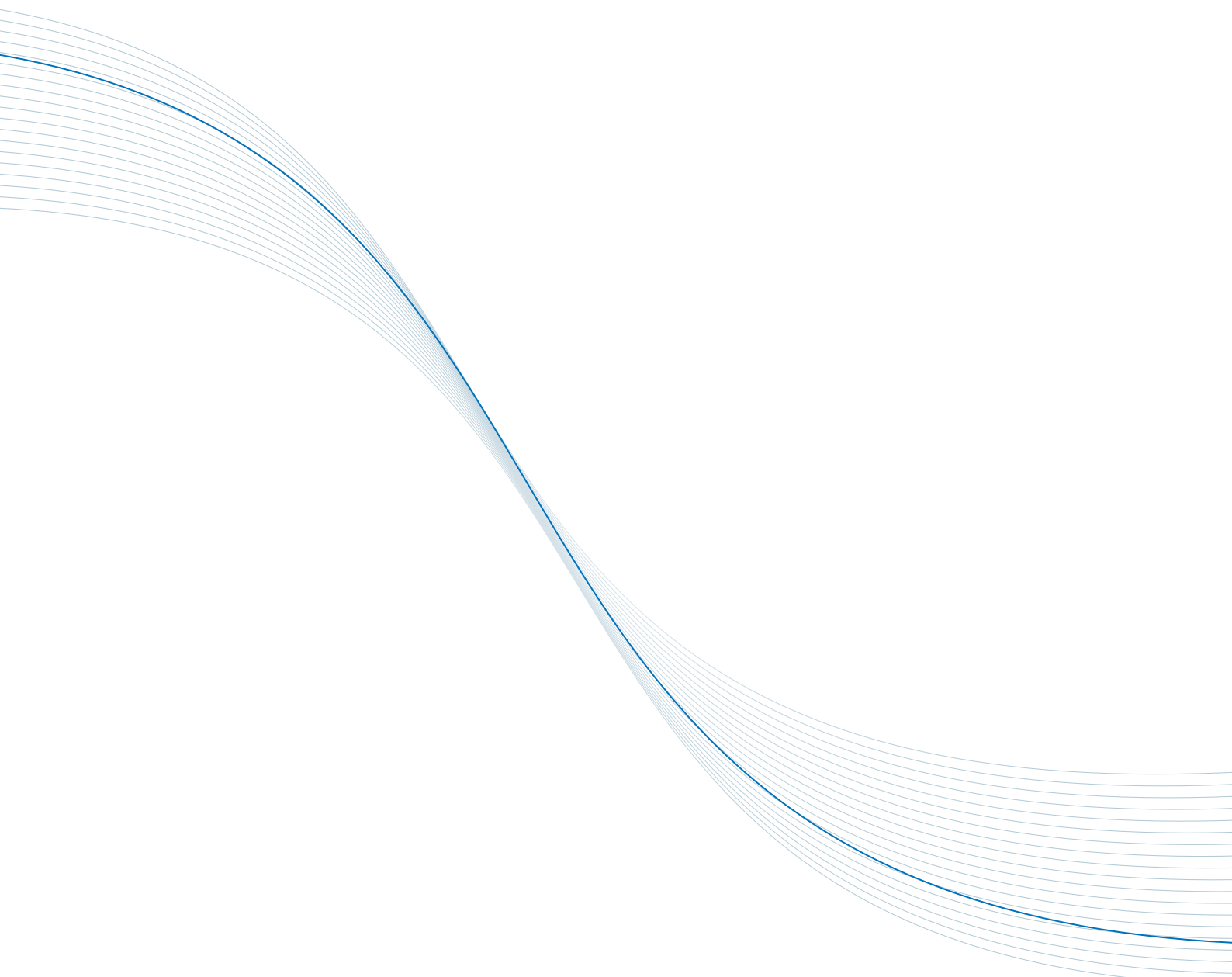
	Direkt	Indirekt	Induziert	Summe
<b>Vorleistungen</b>		-11.695	-2.744	-14.439
<b>Konsum</b>		-1.166	-202	-1.368
<b>Laufende Ausgaben</b>	-4.198	-12.861	-2.946	-20.005
<b>Investitionen</b>		-1.130	-263	-1.393
<b>Gesamt</b>	-4.198	-13.991	-3.209	-21.398

Quelle: Eigene Berechnungen EEFA.

**Tabelle A4: Beschäftigungswirkung der Zementindustrie insgesamt nach Sektoren**  
(Durchschnitt 2000–2011, Anzahl der Beschäftigten)

	Direkt	Indirekt	Induziert	Summe
<b>Land, Forstwirtschaft, Fischerei</b>		-23	-40	-63
<b>Bergbau, Gew. v. Steinen u. Erden, Energie</b>		-1.961	-40	-2.001
<b>Chemie, Raffinerie, Glas, Keramik</b>	-4.198	-85	-26	-4.305
<b>Metallerzeugung u. -bearbeitung</b>		-382	-28	-410
<b>Maschinen, Fahrzeuge, ADV, Elektrotechnik</b>		-1.510	-106	-1.616
<b>Textil, Lederwaren, Holz u. Papier</b>		-453	-102	-555
<b>Ernährung und Tabak</b>		-51	-126	-177
<b>Baugewerbe</b>		-561	-75	-636
<b>Handel, Verkehr, Nachrichtenübermittlung</b>		-3.551	-938	-4.489
<b>DL der Kreditinstitute, Versicherung usw.</b>		-4.589	-1 169	-5.758
<b>Grundstücks- und Wohnungswesen</b>		-134	-87	-221
<b>Gesundheits- u. Sozialwesen</b>		-82	-198	-280
<b>Öffentliche Verwaltung, Verteidigung usw.</b>		-533	-70	-603
<b>Priv. Haushalte</b>		-75	-205	-280
<b>Gesamt</b>	-4.198	-13.990	-3.210	-21.398

Quelle: Eigene Berechnungen EEFA.



**EEFA – Energy Environment  
Forecast Analysis GmbH & Co. KG**

Windthorststraße 13  
48143 Münster  
Tel. +49 251 488 23 13-19  
[www.eefa.de](http://www.eefa.de)

Münster, Dezember 2013